

• 15P0102A1 •

SINUS PENTA

MULTIFUNCTION AC DRIVE

MANUALE D'USO -Guida all'Installazione-

Agg. 01/10/2015
R.07

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.
- Elettronica Santerno si ritiene responsabile del prodotto nella sua configurazione originale.
- Qualsiasi intervento che alteri la struttura o il ciclo di funzionamento del prodotto deve essere eseguito o autorizzato da Elettronica Santerno.
- Elettronica Santerno non si ritiene responsabile delle conseguenze derivate dall'utilizzo di ricambi non originali.
- Elettronica Santerno si riserva di apportare eventuali modifiche tecniche sul presente manuale e sul prodotto senza obbligo di preavviso. Qualora vengano rilevati errori tipografici o di altro genere, le correzioni saranno incluse nelle nuove versioni del manuale.
- Proprietà riservata – Riproduzione vietata. Elettronica Santerno tutela i propri diritti sui disegni e sui cataloghi a termine di legge.



SANTERNO

CARRARO GROUP

Elettronica Santerno S.p.A.
Via della Concia, 7 – 40023 Castel Guelfo (BO)
Tel. +39 0542 489711 – Fax +39 0542 489722
santerno.com info@santerno.com



NOTA Il presente manuale si applica anche agli inverter della serie Penta Marine.

INDICE DELLE REVISIONI

Nella presente Guida all'Installazione R.07 sono stati aggiunti, modificati o eliminati gli argomenti seguenti rispetto alla revisione R.06.2.

Chiarito il significato dei morsetti ENABLE_A ed ENABLE_B e aggiunti riferimenti alla funzione STO (Safe Torque Off).

Sostituito "macchina" con "prodotto" nel riquadro della prima pagina.

Tolta la dicitura "Ufficio Tecnico" dal riquadro della prima pagina.

Aggiunti i simboli di PERICOLO DI INCENDIO e SUPERFICIE CALDA.

Tolto ogni riferimento all'applicazione Multipompa (vedi prodotto specifico Iris Blue).

Filtri EMC: chiarite categoria C3 per correnti <400A, categoria C4 per correnti ≥400A.

Rimosso riferimento ad alimentazione ausiliaria RST per size S64/74/84.

Aggiunte distanze da mantenere tra un inverter e l'altro per gli IP54.

Aggiunti P/N dei kit montaggio passante e riferimenti a manuali a parte per SINUS PENTA S22 e S32.

Corretta figura su dime di foratura del pannello per montaggio passante SINUS PENTA S22 e S32.

Estesa sezione relativa all'alimentazione dodecafase agli inverter S41..S52.

Modificata Sezione cavo accettata dal morsetto per size S20.

Ridotte coppie di serraggio barre per size S41 e superiori.

Divisi tra alimentazione interna ed esterna gli schemi di comando di relè con MDO1 e MDO2.

Tolto dettaglio della MESSA IN SERVIZIO IFD/VTC/FOC rimandando al manuale di Programmazione.

Aggiunte tabelle applicative per modelli in parallelo S41..S52.

Nel paragrafo Temperatura d'impiego in funzione della categoria d'applicazione modificati alcuni valori e alzata a 55°C la temperatura di esercizio senza derating in corrente dove possibile.

Aggiunto paragrafo su modulo alimentatore SU465.

Corretta numerazione morsettiere BU600.

Tolto ogni riferimento al BU700 (non disponibile).

Tolta l'indicazione Apeak nelle tabelle delle Induttanze DC.

Aggiunti dati tecnici induttanze AC 5T-6T da IM0127042 a IM0127142.

Nella scheda Ethernet rimosse tutte le funzionalità che non siano MODBUS/TCP.

Corretta denominazione morsetti 5 e 6 (+24VE e 0VE) su ES870.

Aggiunto paragrafo su scheda opzionale ES988.

Completato paragrafo su scheda opzionale ES966.

ALTRI MANUALI CITATI

Nel testo della presente Guida all'Installazione si fa riferimento ai seguenti altri manuali di Elettronica Santerno:

- **15R0102A1** SINUS PENTA - Guida alla Programmazione
- **15N0102A200** SINUS PENTA - Manuale Spare Scheda di controllo
- **15Q0102A00** SINUS PENTA - Guida all'applicazione Rigenerativo
- **15Q0102A200** SINUS PENTA - Guida all'applicazione Motore Sincrono
- **15P0101A1** SINUS PENTA - Guida all'assemblaggio Inverter Modulari
- **15G0010A1** PROFIdrive COMMUNICATIONS BOARD - Guida alla Programmazione e all'Installazione
- **15G0851A100** DATA LOGGER ES851 - Guida alla Programmazione
- **16B0901A1** Remote Drive DRIVE REMOTE CONTROL - Manuale d'uso
- **15M0102B10** SINUS PENTA - Guide for Capacitor Reforming
- **15N0040A100** Filtri sinusoidali - Manuale d'uso
- **15W0102A100** SINUS PENTA - Istruzioni di montaggio per kit passaparete S22
- **15W0102A200** SINUS PENTA - Istruzioni di montaggio per kit passaparete S32
- **15W0102A300** Funzione Safe Torque Off - Manuale Applicativo
- **15P0102A200** SINUS PENTA - Paralleli S41..S52
- **15P0102A300** AC/DC Units

SOMMARIO

INDICE DELLE REVISIONI	2
ALTRI MANUALI CITATI	2
1. GENERALITÀ	16
1.1. IL VANTAGGIO.....	17
1.2. APPLICAZIONI SPECIALI DISPONIBILI SULL'INVERTER SINUS PENTA.....	18
2. AVVERTENZE IMPORTANTI PER LA SICUREZZA	19
2.1. USO E INSTALLAZIONE DELL'APPARECCHIATURA.....	19
2.2. MOTORI A MAGNETI PERMANENTI.....	22
3. DESCRIZIONE E INSTALLAZIONE	23
3.1. PRODOTTI DESCRITTI NEL PRESENTE MANUALE.....	23
3.2. VERIFICA ALL'ATTO DEL RICEVIMENTO.....	24
3.2.1. <i>Targhetta identificativa</i>	25
3.2.2. <i>Trasporto e movimentazione</i>	27
3.2.3. <i>Disimballaggio</i>	27
3.3. INSTALLAZIONE.....	29
3.3.1. <i>Condizioni ambientali di installazione, immagazzinamento e trasporto</i>	29
3.3.2. <i>Raffreddamento</i>	30
3.3.2.1. Modelli STAND-ALONE IP20 e IP00 (S05–S60P).....	30
3.3.2.2. Modelli STAND-ALONE IP54 (S05–S32).....	31
3.3.2.3. Modelli STAND-ALONE modulari IP00 (S64–S90).....	32
3.3.2.4. Dimensionamento del sistema di ventilazione.....	32
3.3.3. <i>Manutenzione programmata dell'inverter</i>	34
3.3.4. <i>Filtri di aspirazione dell'aria</i>	34
3.3.5. <i>Dissipatore e temperatura ambiente</i>	36
3.3.5.1. Pulizia scheda di comando.....	36
3.3.5.2. Pulizia dissipatore.....	36
3.3.6. <i>Ventole di raffreddamento</i>	36
3.3.6.1. Sostituzione ventole di raffreddamento.....	36
3.3.7. <i>Condensatori</i>	36
3.3.7.1. Ricondizionamento condensatori.....	36
3.3.7.2. Sostituzione condensatori.....	36
3.3.8. <i>Contattore di bypass</i>	37
3.3.8.1. Sostituzione contattore di bypass.....	37
3.3.9. <i>Dimensioni, pesi, potenza dissipata e rumorosità</i>	37
3.3.9.1. Modelli STAND-ALONE IP20 e IP00 (S05–S60) classe 2T.....	37
3.3.9.2. Modelli STAND-ALONE IP20 e IP00 (S05–S60P) classe 4T.....	38
3.3.9.3. Modelli STAND-ALONE IP20 e IP00 (S12–S52) classi 5T e 6T.....	39
3.3.9.4. Modelli STAND-ALONE Modulari IP00 (S64–S90).....	40
3.3.9.5. Modelli STAND-ALONE IP54 (S05–S30) classe 2T.....	45
3.3.9.6. Modelli STAND-ALONE IP54 (S05–S30) classe 4T.....	46
3.3.9.7. Modelli STAND-ALONE IP54 (S12–S32) classi 5T e 6T.....	47
3.3.9.8. Modelli BOX IP54 (S05–S20) classe 2T.....	48
3.3.9.9. Modelli BOX IP54 (S05–S20) classe 4T.....	49
3.3.9.10. Modelli CABINET IP42 e IP54 (S15–S90).....	50
3.3.10. <i>Montaggio standard e dime di foratura modelli Stand-Alone IP20 e IP00 (S05–S60P)</i>	52
3.3.11. <i>Montaggio passante e dime di foratura modelli Stand-Alone IP20 e IP00 (S05–S52)</i>	54
3.3.11.1. SINUS PENTA S05.....	54
3.3.11.2. SINUS PENTA S12.....	55
3.3.11.3. SINUS PENTA S14.....	56
3.3.11.4. SINUS PENTA S15–S20–S30.....	57
3.3.11.5. SINUS PENTA S22–S32.....	58
3.3.11.6. SINUS PENTA S41–S42–S51–S52.....	60
3.3.12. <i>Montaggio standard e dime di foratura modelli modulari IP00 (S64–S90)</i>	62

3.3.12.1.	Installazione e disposizione delle connessioni di un inverter modulare (S65).....	64
3.3.13.	<i>Montaggio standard e dime di foratura modelli Stand-Alone IP54 (S05–S32)</i>	65
3.4.	COLLEGAMENTI DI POTENZA	66
3.4.1.	<i>Schema generale di collegamento inverter S05–S60P</i>	68
3.4.2.	<i>Schema generale di collegamento inverter modulari S64–S90</i>	70
3.4.2.1.	Schema collegamenti esterni inverter modulari S65 e S70	70
3.4.2.2.	Schema collegamenti esterni inverter modulari S64	71
3.4.2.3.	Schema collegamenti esterni inverter modulari S74–S75–S80	72
3.4.2.4.	Schema collegamenti esterni inverter modulari S84 e S90	72
3.4.2.5.	Schema collegamenti interni inverter modulari S65 e S70	72
3.4.2.6.	Schema collegamenti interni inverter modulari S64	79
3.4.2.7.	Schema collegamenti interni inverter modulari S74–S75–S80	83
3.4.2.8.	Schema collegamenti interni inverter modulari S84 e S90	83
3.4.3.	<i>Schema generale di collegamento dodecafase</i>	83
3.4.4.	<i>Morsettiera di potenza inverter S05–S52</i>	86
3.4.5.	<i>Morsettiera di potenza inverter modificati per collegamento induttanza DC</i>	89
3.4.6.	<i>Barre di connessione inverter S60 e S60P</i>	90
3.4.7.	<i>Barre di connessione inverter modulari S64–S70</i>	91
3.4.8.	<i>Barre di connessione inverter modulari S74–S80</i>	92
3.4.9.	<i>Barre di connessione inverter modulari S84–S90</i>	93
3.4.10.	<i>Morsettiera alimentazioni ausiliarie</i>	94
3.4.11.	<i>Sezioni cavi potenza e taglia organi di protezione</i>	94
3.4.11.1.	Classe di tensione 2T	95
3.4.11.2.	Fusibili omologati UL – classe di tensione 2T	96
3.4.11.3.	Scaricatori di sovratensioni omologati UL (SPD) – Classe di tensione 2T	97
3.4.11.4.	Classe di Tensione 4T	98
3.4.11.5.	Fusibili omologati UL – classe di tensione 4T	101
3.4.11.6.	Classi di tensione 5T e 6T	102
3.4.11.7.	Fusibili omologati UL – classi di tensione 5T e 6T	104
3.4.12.	<i>Connessione a terra dell'inverter e del motore</i>	105
3.5.	MORSETTIERA DI COMANDO	106
3.5.1.	<i>Generalità</i>	107
3.5.2.	<i>Accesso alla morsettiera di comando e potenza</i>	110
3.5.2.1.	Modelli IP20 e IP00	110
3.5.2.2.	Modelli IP54.....	111
3.5.3.	<i>Segnalazioni ed impostazioni su scheda di comando</i>	112
3.5.3.1.	Display e LED di segnalazione	113
3.5.3.2.	DIP-switch di configurazione	117
3.5.3.3.	Jumper di configurazione	119
3.5.4.	<i>Caratteristiche ingressi digitali (morsetti 14..21 e morsetto S)</i>	120
3.5.4.1.	START (morsetto 14)	120
3.5.4.2.	ENABLE-A (morsetto 15) ed ENABLE-B (morsetto S)	121
3.5.4.3.	RESET (morsetto 16)	121
3.5.4.4.	Connessione encoder e ingressi in frequenza (morsetti 19..21).....	122
3.5.4.5.	Tabella riassuntiva delle caratteristiche tecniche degli ingressi digitali	123
3.5.5.	<i>Caratteristiche ingressi analogici (morsetti 1..9)</i>	124
3.5.5.1.	Ingresso di riferimento single-ended REF (morsetto 2)	125
3.5.5.2.	Ingressi ausiliari differenziali (morsetti 5..8).....	126
3.5.5.3.	Ingresso protezione termica del motore (PTC, morsetti 7–8)	128
3.5.5.4.	Tabella riassuntiva delle caratteristiche tecniche degli ingressi analogici	129
3.5.6.	<i>Caratteristiche uscite digitali (morsetti 24..34)</i>	130
3.5.6.1.	Uscita Push-Pull MDO1 e schemi di collegamento (morsetti 24..26)	130
3.5.6.2.	Uscita open-collector MDO2 e schemi di collegamento (morsetti 27–28)	133
3.5.6.3.	Uscite a relè (morsetti 29..34)	135
3.5.6.4.	Tabella riassuntiva delle caratteristiche tecniche delle uscite digitali	136
3.5.7.	<i>Caratteristiche uscite analogiche (morsetti 10..13)</i>	137
3.5.7.1.	Tabella riassuntiva delle caratteristiche tecniche delle uscite analogiche	137
3.6.	UTILIZZO E REMOTAZIONE DELLA TASTIERA	138
3.6.1.	<i>Segnalazioni del modulo display/tastiera</i>	138
3.6.2.	<i>Tasti del modulo display/tastiera</i>	139
3.6.3.	<i>Impostazione della modalità di funzionamento</i>	140
3.6.3.1.	Regolazione del solo contrasto	140
3.6.3.2.	Regolazione contrasto, retroilluminazione e buzzer	140
3.6.4.	<i>Remotazione del modulo display/tastiera</i>	141

3.6.5.	<i>Utilizzo del modulo display tastiera per il trasferimento dei parametri</i>	144
3.7.	COMUNICAZIONE SERIALE	145
3.7.1.	<i>Generalità</i>	145
3.7.2.	<i>Collegamento diretto</i>	146
3.7.3.	<i>Collegamento in rete multidrop</i>	146
3.7.3.1.	Connessione	146
3.7.3.2.	Terminazioni di linea.....	148
3.7.4.	<i>Utilizzo della scheda opzionale seriale isolata ES822</i>	149
3.7.5.	<i>Il software di comunicazione</i>	149
3.7.6.	<i>Caratteristiche della comunicazione seriale</i>	149
3.8.	ALIMENTAZIONE AUSILIARIA.....	150
4.	MESSA IN SERVIZIO	151
5.	CARATTERISTICHE TECNICHE	152
5.1.	SCELTA DEL PRODOTTO	154
5.1.1.	<i>Applicazioni LIGHT: Sovraccarico fino al 120% (60/120s) o fino al 144% (3s)</i>	157
5.1.1.1.	Tabella tecnica per classi di tensione 2T e 4T.....	157
5.1.1.2.	Tabella tecnica per classi di tensione 2T e 4T – modelli in parallelo	158
5.1.1.3.	Tabella tecnica per classi di tensione 5T e 6T.....	159
5.1.1.4.	Tabella tecnica per classi di tensione 5T e 6T – modelli in parallelo	160
5.1.2.	<i>Applicazioni STANDARD: Sovraccarico fino al 140% (60/120s) o fino al 168% (3s)</i>	161
5.1.2.1.	Tabella tecnica per classi di tensione 2T e 4T.....	161
5.1.2.2.	Tabella tecnica per classi di tensione 2T e 4T – modelli in parallelo	162
5.1.2.3.	Tabella tecnica per classi di tensione 5T e 6T.....	163
5.1.2.4.	Tabella tecnica per classi di tensione 5T e 6T – modelli in parallelo	164
5.1.3.	<i>Applicazioni HEAVY: Sovraccarico fino al 175% (60/120s) o fino al 210% (3s)</i>	165
5.1.3.1.	Tabella tecnica per classi di tensione 2T e 4T.....	165
5.1.3.2.	Tabella tecnica per classi di tensione 2T e 4T – modelli in parallelo	166
5.1.3.3.	Tabella tecnica per classi di tensione 5T e 6T.....	167
5.1.3.4.	Tabella tecnica per classi di tensione 5T e 6T - modelli in parallelo.....	168
5.1.4.	<i>Applicazioni STRONG: sovraccarico fino al 200% (60/120s) o fino al 240% (3s)</i>	169
5.1.4.1.	Tabella tecnica per classi di tensione 2T e 4T.....	169
5.1.4.2.	Tabella tecnica per classi di tensione 2T e 4T – modelli in parallelo	170
5.1.4.3.	Tabella tecnica per classi di tensione 5T e 6T.....	171
5.1.4.4.	Tabella tecnica per classi di tensione 5T e 6T - Modelli in parallelo.....	172
5.2.	IMPOSTAZIONE DELLA FREQUENZA DI CARRIER	173
5.2.1.	<i>Modelli con grado di protezione IP20 e IP00 – CLASSI 2T e 4T</i>	173
5.2.2.	<i>Modelli con grado di protezione IP20 e IP00 – CLASSI 5T e 6T</i>	175
5.2.3.	<i>Modelli con grado di protezione IP54 – CLASSI 2T e 4T</i>	176
5.2.4.	<i>Modelli con grado di protezione IP54 – CLASSI 5T e 6T</i>	177
5.3.	TEMPERATURA D'IMPIEGO IN FUNZIONE DELLA CATEGORIA D'APPLICAZIONE	178
5.4.	CORRENTI DI CORTO CIRCUITO	181
6.	ACCESSORI	182
6.1.	MODULO ALIMENTATORE PER INVERTER S41..S52 (SU465).....	182
6.1.1.	<i>Verifica all'atto del ricevimento</i>	182
6.1.2.	<i>Uso e installazione</i>	182
6.1.3.	<i>Targhetta identificativa Modulo Alimentatore SU465</i>	183
6.1.4.	<i>Modalità di funzionamento</i>	184
6.1.4.1.	Funzionamento come alimentatore dodecafase	184
6.1.5.	<i>Requisiti di sistema</i>	185
6.1.6.	<i>Caratteristiche tecniche</i>	185
6.1.7.	<i>Installazione dell'SU465</i>	186
6.1.7.1.	Condizioni ambientali di installazione, immagazzinamento e trasporto dell'SU465.....	186
6.1.7.2.	Montaggio.....	187
6.1.7.3.	Kit IP21.....	188
6.1.7.4.	Kit per montaggio passante.....	189
6.1.7.5.	Kit di protezione NEMA1	190
6.1.7.6.	Disposizione delle morsettiere di potenza e di segnale.....	191
6.1.7.7.	Collegamenti di segnale.....	193
6.1.8.	<i>Collegamento elettrico</i>	196
6.1.9.	<i>Sezioni cavi potenza e taglia organi di protezione in presenza di SU465</i>	197

6.1.10.	Connessione a terra dell'SU465.....	198
6.1.11.	Manutenzione programmata dell'SU465.....	198
6.1.12.	Induttanze da applicare all'inverter e all'SU465.....	198
6.2.	FRENATURA RESISTIVA.....	199
6.2.1.	Resistenze di frenatura da applicare agli inverter.....	200
6.2.1.1.	Applicazioni con DUTY CYCLE 10% e classe 2T.....	200
6.2.1.2.	Applicazioni con DUTY CYCLE 20% e classe 2T.....	201
6.2.1.3.	Applicazioni con DUTY CYCLE 50% e classe 2T.....	202
6.2.1.4.	Applicazioni con DUTY CYCLE 10% e classe 4T.....	203
6.2.1.5.	Applicazioni con DUTY CYCLE 20% e classe 4T.....	204
6.2.1.6.	Applicazioni con DUTY CYCLE 50% e classe 4T.....	205
6.2.1.7.	Applicazioni con DUTY CYCLE 10% e classe 5T.....	206
6.2.1.8.	Applicazioni con DUTY CYCLE 20% e classe 5T.....	207
6.2.1.9.	Applicazioni con DUTY CYCLE 50% e classe 5T.....	208
6.2.1.10.	Applicazioni con DUTY CYCLE 10% e classe 6T.....	209
6.2.1.11.	Applicazioni con DUTY CYCLE 20% e classe 6T.....	210
6.2.1.12.	Applicazioni con DUTY CYCLE 50% e classe 6T.....	211
6.3.	MODULO DI FRENATURA PER INVERTER S41-S51 E S60-S60P (BU200 2T-4T).....	212
6.3.1.	Verifica all'atto del ricevimento.....	212
6.3.1.1.	Targhetta identificativa BU200 2T-4T.....	213
6.3.2.	Modalità di funzionamento.....	214
6.3.2.1.	Jumper di configurazione.....	214
6.3.2.2.	Trimmer di taratura.....	215
6.3.2.3.	Segnalazioni.....	216
6.3.3.	Caratteristiche tecniche.....	216
6.3.4.	Installazione del BU200.....	217
6.3.4.1.	Condizioni ambientali di installazione, immagazzinamento e trasporto del BU200.....	217
6.3.4.2.	Raffreddamento e potenza dissipata.....	217
6.3.4.3.	Montaggio.....	218
6.3.4.4.	Disposizione delle morsettiere di potenza e di segnale.....	219
6.3.4.5.	Collegamento elettrico.....	220
6.3.4.6.	Collegamento elettrico Master-Slave.....	220
6.3.5.	Connessione a terra del BU200.....	221
6.3.6.	Manutenzione programmata del BU200.....	221
6.3.7.	Resistenze di frenatura da applicare al modulo BU200 2T.....	222
6.3.7.1.	Applicazioni con DUTY CYCLE 10% e classe 2T.....	222
6.3.7.2.	Applicazioni con DUTY CYCLE 20% e classe 2T.....	223
6.3.7.3.	Applicazioni con DUTY CYCLE 50% e classe 2T.....	223
6.3.8.	Resistenze di frenatura da applicare al modulo BU200 4T.....	224
6.3.8.1.	Applicazioni con DUTY CYCLE 10% e classe 4T.....	224
6.3.8.2.	Applicazioni con DUTY CYCLE 20% e classe 4T.....	225
6.3.8.3.	Applicazioni con DUTY CYCLE 50% e classe 4T.....	225
6.4.	MODULO DI FRENATURA PER INVERTER S42-S52 (BU600 5T-6T).....	226
6.4.1.	Verifica all'atto del ricevimento.....	226
6.4.1.1.	Targhetta Identificativa BU600 5T-6T.....	226
6.4.2.	Modalità di funzionamento.....	227
6.4.3.	Caratteristiche tecniche.....	229
6.4.4.	Installazione del BU600.....	229
6.4.4.1.	Condizioni ambientali di installazione, immagazzinamento e trasporto del BU600.....	229
6.4.4.2.	Montaggio.....	230
6.4.4.3.	Disposizione delle morsettiere di potenza e di segnale.....	231
6.4.4.4.	Collegamento elettrico.....	234
6.4.5.	Connessione a terra del BU600.....	234
6.4.6.	Manutenzione programmata del BU600.....	234
6.4.7.	Resistenze di frenatura da applicare al modulo BU600 5T-6T.....	235
6.4.7.1.	Applicazioni con DUTY CYCLE 10% e classe 5T.....	235
6.4.7.2.	Applicazioni con DUTY CYCLE 20% e classe 5T.....	235
6.4.7.3.	Applicazioni con DUTY CYCLE 50% e classe 5T.....	236
6.4.7.4.	Applicazioni con DUTY CYCLE 10% e classe 6T.....	236
6.4.7.5.	Applicazioni con DUTY CYCLE 20% e classe 6T.....	237
6.4.7.6.	Applicazioni con DUTY CYCLE 50% e classe 6T.....	237
6.5.	MODULO DI FRENATURA PER INVERTER MODULARI (BU1440 4T E 5T-6T).....	238
6.5.1.	Verifica all'atto del ricevimento.....	238
6.5.1.1.	Targhetta Identificativa BU1440 4T.....	238

6.5.2.	<i>Modalità di funzionamento</i>	239
6.5.3.	<i>Caratteristiche tecniche</i>	239
6.5.4.	<i>Installazione del BU1440</i>	239
6.5.4.1.	Condizioni ambientali di installazione, immagazzinamento e trasporto del BU1440	239
6.5.4.2.	Montaggio	240
6.5.4.3.	Collegamento elettrico	241
6.5.5.	<i>Connessione a terra del BU1440</i>	245
6.5.6.	<i>Manutenzione programmata del BU1440</i>	245
6.5.7.	<i>Resistenze di frenatura da applicare al modulo BU1440 4T</i>	247
6.5.7.1.	Applicazioni con DUTY CYCLE 10% e classe 4T	247
6.5.7.2.	Applicazioni con DUTY CYCLE 20% e classe 4T	248
6.5.7.3.	Applicazioni con DUTY CYCLE 50% e classe 4T	248
6.5.8.	<i>Resistenze di frenatura da applicare al modulo BU1440 5T-6T</i>	249
6.5.8.1.	Applicazioni con DUTY CYCLE 10% e classe 5T	249
6.5.8.2.	Applicazioni con DUTY CYCLE 20% e classe 5T	250
6.5.8.3.	Applicazioni con DUTY CYCLE 50% e classe 5T	250
6.5.8.4.	Applicazioni con DUTY CYCLE 10% e classe 6T	251
6.5.8.5.	Applicazioni con DUTY CYCLE 20% e classe 6T	251
6.5.8.6.	Applicazioni con DUTY CYCLE 50% e classe 6T	252
6.5.9.	<i>Resistenze di frenatura disponibili</i>	253
6.5.9.1.	Modelli IP55 da 350W	253
6.5.9.2.	Modelli IP33 da 550W	254
6.5.9.3.	Modelli IP54 da 1100W-2200W	255
6.5.9.4.	Modelli IP20 da 4kW-8kW-12kW	257
6.5.9.5.	Modelli in cassetta IP23 da 4kW a 64kW	259
6.6.	KIT DI REMOTAZIONE DELLA TASTIERA	264
6.6.1.	<i>Remotazione tastiera a fronte quadro</i>	264
6.6.2.	<i>Remotazione tastiera con comando di più inverter</i>	264
6.6.2.1.	Composizione del kit	264
6.6.2.2.	Condizioni operative	265
6.6.2.3.	Connessione	265
6.6.2.4.	Il protocollo di comunicazione	266
6.6.2.5.	Procedura di collegamento	267
6.7.	INDUTTANZE	268
6.7.1.	<i>Induttanze di ingresso</i>	268
6.7.2.	<i>Induttanze di uscita (filtri du/dt)</i>	271
6.7.3.	<i>Applicazione dell'induttanza all'inverter</i>	272
6.7.3.1.	Classe 2T – Induttanze AC e DC	272
6.7.3.2.	Classe 4T – Induttanze AC e DC	273
6.7.3.3.	Classe 5T e 6T – Induttanze AC e DC	274
6.7.4.	<i>Caratteristiche tecniche induttanze</i>	275
6.7.4.1.	Classi 2T e 4T – AC TRIFASE	275
6.7.4.2.	Classi 5T e 6T – AC TRIFASE	275
6.7.4.3.	Classi 2T e 4T – DC	277
6.7.4.4.	Classi 5T e 6T – DC	277
6.7.4.5.	Classi 2T, 4T, 5T e 6T – AC TRIFASE du/dt	279
6.7.5.	<i>Induttanze AC trifase CLASSE 2T in CABINET IP54</i>	280
6.7.6.	<i>Induttanze AC trifase CLASSE 4T in CABINET IP54</i>	281
6.7.7.	<i>Induttanze AC trifase CLASSE 5T-6T in CABINET IP54</i>	282
6.7.8.	<i>Induttanze monofase di uscita per inverter modulari Size S75, S80 e S90</i>	284
6.7.8.1.	Classi 4T, 5T e 6T – AC MONOFASE	284
6.7.9.	<i>Filtri sinusoidali</i>	285
6.8.	SCHEDA ENCODER ES836/2 (SLOT A)	286
6.8.1.	<i>Dati identificativi</i>	286
6.8.2.	<i>Condizioni ambientali</i>	286
6.8.3.	<i>Caratteristiche elettriche</i>	287
6.8.4.	<i>Installazione della scheda (Slot A)</i>	288
6.8.5.	<i>Morsettiera scheda encoder</i>	289
6.8.6.	<i>DIP-switch di configurazione</i>	289
6.8.7.	<i>Jumper di selezione alimentazione encoder</i>	290
6.8.8.	<i>Trimmer di regolazione</i>	291
6.8.9.	<i>Esempi di collegamento e configurazione encoder</i>	291
6.8.10.	<i>Collegamento del cavo</i>	296

6.9.	SCHEDA ENCODER LINE DRIVER ES913 (SLOT A)	297
6.9.1.	<i>Dati identificativi</i>	297
6.9.2.	<i>Condizioni ambientali</i>	297
6.9.3.	<i>Caratteristiche elettriche</i>	298
6.9.4.	<i>Installazione della scheda Line Driver (Slot A)</i>	299
6.9.5.	<i>Morsetti scheda encoder Line Driver</i>	300
6.9.6.	<i>DIP-switch di configurazione</i>	300
6.9.7.	<i>Jumper di selezione alimentazione encoder</i>	301
6.9.8.	<i>Trimmer di regolazione</i>	302
6.10.	SCHEDA SERIALE ISOLATA ES822 (SLOT B)	303
6.10.1.	<i>Dati identificativi</i>	303
6.10.2.	<i>Condizioni ambientali</i>	303
6.10.3.	<i>Caratteristiche elettriche</i>	304
6.10.4.	<i>Installazione della scheda (Slot B)</i>	305
6.10.5.	<i>Jumper di configurazione per selezione RS232/RS485</i>	306
6.10.6.	<i>DIP-switch inserimento terminatore RS485</i>	306
6.11.	SCHEDA PER BUS DI CAMPO (SLOT B)	307
6.11.1.	<i>Dati identificativi dei kit opzione bus di campo</i>	308
6.11.2.	<i>Installazione della scheda (Slot B)</i>	308
6.11.3.	<i>Scheda Fieldbus PROFIBUS-DP®</i>	311
6.11.3.1.	Connettore Fieldbus PROFIBUS®	312
6.11.3.2.	Configurazione della scheda	312
6.11.3.3.	Collegamento al Fieldbus	314
6.11.4.	<i>Scheda Fieldbus PROFIdrive®</i>	315
6.11.5.	<i>Scheda Fieldbus DeviceNet®</i>	315
6.11.5.1.	Morsetti Fieldbus DeviceNet®	316
6.11.5.2.	Configurazione della scheda	316
6.11.5.3.	Collegamento al Fieldbus	317
6.11.6.	<i>Scheda Fieldbus CANopen®</i>	318
6.11.6.1.	Connettore Fieldbus CANopen®	319
6.11.6.2.	Configurazione della scheda	319
6.11.6.3.	Collegamento al Fieldbus	320
6.11.7.	<i>Scheda Ethernet</i>	321
6.11.7.1.	Connettore Ethernet	322
6.11.7.2.	Collegamento alla rete	322
6.11.8.	<i>Configurazione della scheda</i>	324
6.11.9.	<i>Indicatori di stato</i>	329
6.11.9.1.	LED diagnostica CPU interfaccia bus di campo	329
6.11.9.2.	LED diagnostica per scheda PROFIBUS-DP®	330
6.11.9.3.	LED diagnostica per scheda DeviceNet®	330
6.11.9.4.	LED diagnostica per scheda CANopen®	331
6.11.9.5.	LED diagnostica per scheda Ethernet	331
6.11.10.	<i>Caratteristiche ambientali comuni a tutte le schede</i>	331
6.12.	SCHEDA DI COMUNICAZIONE ES919 (SLOT B)	332
6.12.1.	<i>Dati identificativi</i>	332
6.12.2.	<i>Caratteristiche ambientali comuni a tutte le schede</i>	332
6.12.3.	<i>Caratteristiche elettriche comuni a tutte le schede</i>	332
6.12.4.	<i>Installazione della scheda sull'inverter (Slot B)</i>	333
6.12.5.	<i>Scheda ES919 per Metasys® N2</i>	334
6.12.5.1.	Configurazione	334
6.12.5.2.	Connettore RS485	334
6.12.5.3.	LED del Modulo ProtoCessor ASP485	335
6.12.5.4.	DIP-switch di configurazione del baud rate	335
6.12.5.5.	DIP-switch di configurazione dell'indirizzo	335
6.12.6.	<i>Scheda ES919 per BACnet/Ethernet</i>	336
6.12.6.1.	Connettore Ethernet	336
6.12.6.2.	LED del modulo ProtoCessor FFP485	337
6.12.6.3.	Visualizzazione diagnostica	337
6.12.6.4.	Configurazione della scheda	338
6.12.7.	<i>Scheda ES919 per BACnet/RS485</i>	339
6.12.7.1.	Connettore RS485	339
6.12.7.2.	Configurazione della scheda	340
6.13.	SCHEDA DATALOGGER ES851 (SLOT B)	341

6.13.1.	<i>Dati identificativi</i>	342
6.13.2.	<i>Installazione della scheda sull'inverter (Slot B)</i>	342
6.13.3.	<i>Connettività</i>	344
6.13.3.1.	Tipologie di connessione RS232	345
6.13.3.2.	Tipologie di connessione RS485	346
6.13.3.3.	Configurazione e connessione COM1	348
6.13.3.4.	Configurazione e connessione COM2	350
6.13.3.5.	Tipologie di connessione Ethernet	351
6.13.3.6.	Cablaggio porta Ethernet.....	353
6.14.	SCHEDA REAL TIME CLOCK ES851-RTC (SLOT B).....	354
6.14.1.	<i>Dati identificativi</i>	354
6.14.2.	<i>Installazione della scheda sull'inverter (Slot B)</i>	355
6.14.2.1.	Configurazione DIP-switch	355
6.15.	SCHEDA ESPANSIONE I/O ES847 (SLOT C).....	356
6.15.1.	<i>Dati identificativi</i>	357
6.15.2.	<i>Installazione della scheda sull'inverter (Slot C)</i>	357
6.15.3.	<i>Morsetti scheda ES847</i>	359
6.15.4.	<i>DIP-switch di configurazione</i>	361
6.15.5.	<i>Configurazione dei DIP-switch SW1 ed SW2</i>	362
6.15.6.	<i>Schemi di collegamento</i>	364
6.15.6.1.	Collegamento ingressi analogici "veloci" differenziali	364
6.15.6.2.	Collegamento ingressi in corrente "veloci".....	365
6.15.6.3.	Collegamento ingressi analogici "lenti" a sorgenti di tensione	365
6.15.6.4.	Collegamento ingressi analogici "lenti" a sorgenti di corrente	366
6.15.6.5.	Collegamento ingressi analogici "lenti" a termistore PT100.....	366
6.15.6.6.	Collegamento ingressi digitali isolati.....	367
6.15.6.7.	Connessione encoder o ingresso in frequenza	368
6.15.6.8.	Collegamento uscite digitali isolate	369
6.15.7.	<i>Caratteristiche ambientali</i>	370
6.15.8.	<i>Caratteristiche elettriche</i>	371
6.15.8.1.	Ingressi analogici.....	371
6.15.8.2.	Ingressi digitali.....	373
6.15.8.3.	Uscite digitali	374
6.15.8.4.	Uscite di alimentazione.....	374
6.16.	SCHEDA ESPANSIONE I/O A RELÈ ES870 (SLOT C).....	375
6.16.1.	<i>Dati identificativi</i>	375
6.16.2.	<i>Installazione della scheda sull'inverter (Slot C)</i>	376
6.16.3.	<i>Morsetti scheda ES870</i>	377
6.16.4.	<i>Connessione encoder o ingresso in frequenza</i>	378
6.17.	SCHEDA ESPANSIONE I/O 120/240VAC ES988 (SLOT C).....	379
6.17.1.	<i>Dati identificativi</i>	379
6.17.2.	<i>Installazione della scheda sull'inverter (SLOT C)</i>	380
6.17.3.	<i>Morsetti Ingressi Digitali ed Uscite Relè</i>	383
6.17.4.	<i>Modalità di funzionamento della scheda</i>	384
6.17.5.	<i>Caratteristiche generali</i>	386
6.17.6.	<i>Condizioni Ambientali</i>	386
6.17.7.	<i>Caratteristiche Elettriche</i>	387
6.18.	SCHEDA ALIMENTATORE ES914	389
6.18.1.	<i>Dati identificativi</i>	391
6.18.2.	<i>Connessioni scheda ES914</i>	391
6.19.	OPZIONE SELETTORE A CHIAVE LOC-0-REM E PULSANTE EMERGENZA PER VERSIONI IP54	396
6.20.	SCHEMA GENERALE DI COLLEGAMENTO INVERTER IP54 CON OPZIONE SELETTORE LOC-0-REM E PULSANTE DI EMERGENZA	397
6.21.	SCHEDA ENCODER SIN/COS ES860 (SLOT A)	398
6.21.1.	<i>Dati Identificativi</i>	399
6.21.2.	<i>Installazione della scheda sull'inverter (Slot A)</i>	399
6.21.2.1.	Connettore encoder sin-cos	401
6.21.3.	<i>Modalità di funzionamento e configurazione della scheda</i>	402
6.21.3.1.	Configurazione e regolazione della tensione di alimentazione encoder	403
6.21.4.	<i>Collegamento del cavo encoder</i>	404
6.21.5.	<i>Condizioni ambientali</i>	405
6.21.6.	<i>Caratteristiche elettriche</i>	405

6.22.	SCHEDA RESOLVER ED ENCODER INCREMENTALE ES861 (SLOT C)	407
6.22.1.	<i>Dati Identificativi</i>	408
6.22.2.	<i>Installazione della scheda sull'inverter (Slot C)</i>	408
6.22.2.1.	Connettore Resolver	411
6.22.2.2.	Connettori encoder Incrementale e Linee Digitali	412
6.22.3.	<i>Modalità di funzionamento e configurazione della scheda</i>	413
6.22.4.	<i>Configurazione e regolazione della tensione di alimentazione encoder</i>	413
6.22.5.	<i>Collegamento del cavo resolver</i>	415
6.22.6.	<i>Condizioni Ambientali</i>	416
6.22.7.	<i>Caratteristiche Elettriche</i>	416
6.23.	SCHEDA ENCODER BISS/ENDAT ES950 (SLOT C)	418
6.23.1.	<i>Dati Identificativi</i>	419
6.23.2.	<i>Installazione della scheda sull'inverter (Slot C)</i>	420
6.23.2.1.	Connettore encoder BiSS/EnDat	422
6.23.2.2.	Connettori encoder incrementale e linee digitali	423
6.23.3.	<i>Modalità di funzionamento e configurazione della scheda</i>	424
6.23.3.1.	Modalità di funzionamento BiSS	425
6.23.3.2.	Modalità di funzionamento EnDat	425
6.23.3.3.	Configurazione e regolazione della tensione di alimentazione encoder	425
6.23.4.	<i>Collegamento del cavo encoder</i>	427
6.23.4.1.	Condizioni ambientali	429
6.23.4.2.	Caratteristiche elettriche	429
6.24.	SCHEDA ENCODER HIPERFACE ES966 (SLOT C)	431
6.24.1.	<i>Dati identificativi</i>	433
6.24.2.	<i>Installazione della scheda sull'inverter (SLOT C)</i>	433
6.24.3.	<i>Connettore encoder HIPERFACE®</i>	436
6.24.4.	<i>Connettori encoder Incrementale e Linee Digitali</i>	437
6.24.5.	<i>Modalità di funzionamento e configurazione della scheda</i>	438
6.24.6.	<i>Modalità di funzionamento HIPERFACE®</i>	439
6.24.7.	<i>Configurazione e regolazione della tensione di alimentazione encoder</i>	440
6.24.8.	<i>Configurazione Sensore di temperatura</i>	442
6.24.9.	<i>Collegamento del cavo encoder</i>	442
6.24.10.	<i>Condizioni Ambientali</i>	444
6.24.11.	<i>Caratteristiche Elettriche</i>	444
7.	NORMATIVE	446
7.1.	DIRETTIVA COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA	446
7.1.1.	<i>Note sui disturbi a radiofrequenza</i>	449
7.1.2.	<i>L'alimentazione</i>	450
7.1.2.1.	Filtri toroidali di uscita	450
7.1.2.2.	Cabinet	450
7.1.2.3.	Filtri di ingresso e di uscita	453
7.2.	DIRETTIVA BASSA TENSIONE	453
8.	INDICE ANALITICO	454

Indice delle tabelle

Tabella 1:	Numerazione e descrizione morsettiere	383
Tabella 2:	Numerazione e descrizione pin D-sub 26	436
Tabella 3:	Numerazione e descrizione morsettiere	437
Tabella 4:	Configurazione jumper alimentazioni encoder incrementale	440
Tabella 5:	Configurazione jumper alimentazioni encoder Hiperface	440
Tabella 6:	Configurazione DIP-switch per sensore di temperatura	442
Tabella 7:	Configurazione jumper J7	443

Indice delle Figure

Figura 1: Vista d'insieme dei modelli	16
Figura 2: Imballaggio chiuso SINUS PENTA	24
Figura 3: Targhetta apposta sulla struttura metallica dell'inverter	25
Figura 4: Targhetta identificativa	25
Figura 5: Sollevamento dal basso dell'imballaggio	27
Figura 6: Modalità di apertura dell'imballaggio	27
Figura 7: Simbolo di orientamento dell'imballaggio	28
Figura 8: Estrazione del SINUS PENTA dall'imballaggio	28
Figura 9: Imballaggio del SINUS PENTA con le parti protettive interne	28
Figura 10: Distanze da mantenere nell'installazione degli inverter	31
Figura 11: Distanze da mantenere nell'installazione dei moduli inverter/alimentatore	32
Figura 12: Dima di foratura modelli STAND-ALONE da S05 a S52 compresa	52
Figura 13: Dima di foratura modelli S60 e S60P	53
Figura 14: Applicazione accessori per il montaggio passante SINUS PENTA S05	54
Figura 15: Dime di foratura del pannello per montaggio passante SINUS PENTA S05	55
Figura 16: Applicazione accessori per il montaggio passante SINUS PENTA S12	55
Figura 17: Dime di foratura del pannello per montaggio passante SINUS PENTA S12	56
Figura 18: Applicazione accessori per il montaggio passante SINUS PENTA S14	56
Figura 19: Dime di foratura del pannello per montaggio passante SINUS PENTA S14	57
Figura 20: Montaggio passante e relativa dima di foratura per SINUS PENTA S15, S20 e S30	57
Figura 21: Applicazione accessori per il montaggio passante SINUS PENTA S22 e S32	58
Figura 22: Dime di foratura del pannello per montaggio passante SINUS PENTA S22 e S32	59
Figura 23: Applicazione accessori per il montaggio passante SINUS PENTA S41, S42, S51 e S52	60
Figura 24: Dime di foratura del pannello per montaggio passante SINUS PENTA S41, S42, S51 e S52	61
Figura 25: Dima di foratura unità modulari	63
Figura 26: Dima di foratura unità di comando in versione stand-alone	63
Figura 27: Esempio di installazione in quadro di un inverter S65	64
Figura 28: Dime di foratura inverter IP54	65
Figura 29: Schema di cablaggio	68
Figura 30: Collegamenti esterni inverter modulare S65-S70	70
Figura 31: Collegamenti esterni inverter modulare S64	71
Figura 32: Connettore fibra ottica singola	72
Figura 33: Connettore fibra ottica doppia	73
Figura 34: Collegamenti interni inverter S65-S70	75
Figura 35: ES840 Scheda alimentatore	76
Figura 36: ES841 Scheda pilotaggio modulo inverter	76
Figura 37: ES843 Scheda acquisizione tensione barra	77
Figura 38: Posizione delle viti di fissaggio del coperchio morsettiere e del coperchio dell'unità di comando	77
Figura 39: ES842 Unità di comando	78
Figura 40: Connettore fibra ottica singola	79
Figura 41: Connettore fibra ottica doppia	80
Figura 42: Collegamenti interni inverter S64	82
Figura 43: Ampiezza armoniche di corrente in configurazione 6 impulsi	83
Figura 44: Ampiezza armoniche di corrente in configurazione 12 impulsi	83
Figura 45: Schema di principio di una connessione dodecafase per inverter S41..S52	84
Figura 46: Schema di principio di una connessione dodecafase per inverter modulare	84
Figura 47: Barre di collegamento S41-S42-S51-S52	88
Figura 48: Barre di collegamento S60 e S60P	90
Figura 49: Barre di collegamento S64-S70	91
Figura 50: Barre di collegamento S74-S80	92
Figura 51: Barre di collegamento S84-S90	93
Figura 52: Morsettiere di comando	106
Figura 53: Serraggio di un cavo di segnale schermato	109
Figura 54: Accesso alla morsettiere di comando	110
Figura 55: Accesso alle morsettiere nei modelli IP54	111

Figura 56: Scheda comando: segnalazioni e impostazioni	112
Figura 57: LED su scheda di controllo.....	113
Figura 58: Accesso ai DIP-switch SW1 e SW2	117
Figura 59: Accesso ai DIP-switch SW3 e al connettore RS485 per gli inverter da S05 a S22	117
Figura 60: Accesso ai DIP-switch SW3 e al connettore RS485 per gli inverter da S30 a S60P.....	118
Figura 61: Comando di tipo PNP (attivo verso la+24V).....	120
Figura 62: Circuito di abilitazione PWM alla sezione di potenza.....	121
Figura 63: Collegamento dell'encoder incrementale	122
Figura 64: Segnale fornito da un'uscita push-pull a +24V.....	123
Figura 65: Collegamento potenziometro su REF	125
Figura 66: Collegamento uscita analogica PLC, scheda controllo assi, ecc.....	126
Figura 67: Collegamento potenziometro remoto unipolare 0÷REFmax	127
Figura 68: Collegamento sensore 4÷20mA.....	127
Figura 69: Andamento normalizzato della resistenza dei termistori protezione motore	128
Figura 70: Collegamento uscita MDO1 come PNP per comando relè con alimentazione interna.....	130
Figura 71: Collegamento uscita MDO1 come PNP per comando relè con alimentazione esterna.....	130
Figura 72: Collegamento uscita MDO1 come NPN per comando relè con alimentazione interna	131
Figura 73: Collegamento uscita MDO1 come NPN per comando relè con alimentazione esterna	131
Figura 74: Connessione in cascata uscita frequenza FOUT → ingresso frequenza FINA o FINB.....	132
Figura 75: Collegamento uscita MDO2 come PNP per comando relè con alimentazione interna.....	133
Figura 76: Collegamento uscita MDO2 come PNP per comando relè con alimentazione esterna.....	133
Figura 77: Collegamento uscita MDO2 come NPN per comando a relè con alimentazione interna	134
Figura 78: Collegamento uscita MDO2 come NPN per comando a relè con alimentazione esterna	134
Figura 79: Modulo display.....	138
Figura 80: Rimozione modulo tastiera.....	142
Figura 81: Viste anteriore / posteriore della tastiera e relativo guscio, fissati sul pannello.....	143
Figura 82: Esempio di connessione diretta e multidrop	145
Figura 83: Disposizione pin del connettore tastiera / linea seriale 1	147
Figura 84: Schema raccomandato di connessione elettrica MODBUS tipo "2-wire".....	147
Figura 85: Targhetta identificativa Modulo Alimentatore SU465	183
Figura 86: Configurazione dodecafase.....	184
Figura 87: Configurazione come alimentatore	184
Figura 88: Dimensioni e punti di fissaggio del modulo alimentatore	187
Figura 89: Dimensioni di ingombro con kit IP21	188
Figura 90: Dimensioni e punti di fissaggio con kit passaparete	189
Figura 91: Kit di protezione NEMA1 e installazione su SU465	190
Figura 92: Dimensioni di ingombro con kit NEMA1	190
Figura 93: Terminali di potenza	191
Figura 94: Posizione jumper della scheda ES840/1.....	194
Figura 95: Morsettiera di segnale	195
Figura 96: Esempio di cavo 9 poli schermato per la connessione dei segnali.....	195
Figura 97: Collegamenti inverter S41–S52 con modulo alimentatore 12 e 18 fasi	196
Figura 98: Targhetta identificativa BU200 2T-4T	213
Figura 99: Posizione dei jumper di configurazione BU200.....	214
Figura 100: Posizione dei trimmer di taratura	215
Figura 101: Posizione dei LED di segnalazione	216
Figura 102: Dimensioni e punti di fissaggio del modulo BU200	218
Figura 103: Terminali del BU200	219
Figura 104: Collegamento BU200 all'inverter in configurazione singola	220
Figura 105: Connessione multipla Master-Slave.....	221
Figura 106: Targhetta Identificativa BU600 5T-6T	226
Figura 107: Connettore BRAKE dell'inverter	227
Figura 108: Cavo di connessione inverter – modulo di frenatura.....	227
Figura 109: LED con funzione diagnostica	228
Figura 110: Dimensioni e punti di fissaggio del modulo di frenatura BU600.....	230
Figura 111: Terminali di potenza	231
Figura 112: Morsettiera di segnale	233
Figura 113: Collegamenti inverter S42–S52 con unità di frenatura BU600	234
Figura 114: Targhetta Identificativa BU1440 4T	238
Figura 115: Dimensioni e punti di fissaggio del modulo BU1440	240

Figura 116: Collegamenti esterni inverter modulare S65-S70 con unità di frenatura BU1440	241
Figura 117: Collegamenti esterni inverter modulare S75-S80 con unità di frenatura BU1440	242
Figura 118: ES841 Scheda pilotaggio modulo di frenatura.....	243
Figura 119: Punti di connessione sull'unità di comando ES842 delle fibre ottiche del modulo di frenatura ..	244
Figura 120: Collegamenti interni inverter S65-S70-S75-S80 con unità di frenatura	245
Figura 121: Dimensioni di ingombro resistenze da 350W.....	253
Figura 122: Dimensioni di ingombro resistenze da 550W.....	254
Figura 123: Dimensioni di ingombro resistenze da 1100 a 2200W.....	255
Figura 124: Dimensioni di ingombro resistenze da 4kW, 8kW e 12kW	257
Figura 125: Dimensioni di ingombro delle resistenze in cassetta IP23.....	259
Figura 126: Ubicazioni connessioni elettriche resistenze in cassetta	259
Figura 127: Collegamento del kit di remotazione tastiera con comando di più inverter.....	266
Figura 128: Schema collegamento induttanze opzionali.....	268
Figura 129: Ampiezza delle armoniche di corrente (valori indicativi)	270
Figura 130: Collegamento induttanza di uscita	271
Figura 131: Caratteristiche meccaniche induttanze trifase	276
Figura 132: Caratteristiche meccaniche Induttanze DC.....	278
Figura 133: Caratteristiche meccaniche induttanze trifase du/dt	279
Figura 134: Caratteristiche meccaniche induttanze trifase classe 2T-4T in cabinet IP54	283
Figura 135: Caratteristiche meccaniche induttanze monofase di uscita	284
Figura 136: Filtro sinusoidale	285
Figura 137: Scheda encoder ES836/2	286
Figura 138: Posizione dello slot per inserimento scheda encoder	288
Figura 139: Scheda encoder fissata nello slot	288
Figura 140: Posizione dei DIP-switch di configurazione e default di fabbrica.....	289
Figura 141: Encoder tipo LINE DRIVER o PUSH-PULL con uscite complementari	292
Figura 142: Encoder tipo PUSH-PULL con uscite single-ended.....	293
Figura 143: Encoder tipo PNP o NPN con uscite single-ended e resistenze di carico esterne	294
Figura 144: Encoder tipo PNP o NPN con uscite single-ended e resistenze di carico interne	295
Figura 145: Collegamento del cavo encoder.....	296
Figura 146: Scheda encoder ES913	297
Figura 147: Posizione dello slot per inserimento scheda encoder	299
Figura 148: Scheda encoder fissata nello slot	299
Figura 149: Posizione dei DIP-switch di configurazione	300
Figura 150: Posizione dei jumper di selezione della tensione di alimentazione encoder	302
Figura 151: Scheda ES822	303
Figura 152: Posizione dello slot per inserimento scheda seriale isolata.....	305
Figura 153: Configurazione jumper RS232/RS485	306
Figura 154: Configurazione DIP-switch terminatore linea RS485.....	306
Figura 155: Posizione dello slot B all'interno del coperchio morsettiere Inverter PENTA.....	309
Figura 156: Verifica del corretto allineamento del pettine di contatti sul connettore slot B.....	309
Figura 157: Fissaggio della scheda sullo slot B	310
Figura 158: Scheda comunicazione fieldbus PROFIBUS-DP®	311
Figura 159: Catena Profibus con la corretta impostazione delle terminazioni di linea.....	313
Figura 160: Esempio di posizionamento dei rotary-switch per impostare l'indirizzo Profibus 19.....	313
Figura 161: Scheda comunicazione fieldbus DeviceNet®	315
Figura 162: Rappresentazione schematica della topologia di una dorsale DeviceNet	317
Figura 163: Scheda comunicazione fieldbus CANopen®.....	318
Figura 164: Esempio di posizionamento dei rotary-switch per 125kbit/s e Device Address 29	319
Figura 165: Scheda comunicazione fieldbus Ethernet.....	321
Figura 166: Cavo Cat. 5 per Ethernet e disposizione standard dei colori nel connettore	322
Figura 167: Impostazione del PC per connessione punto-punto con inverter	325
Figura 168: Impostazione dei DIP-switch per impostare indirizzo IP 192.168.0.2.....	326
Figura 169: Esempio del comando di ping verso l'indirizzo IP della scheda di interfaccia	327
Figura 170: Utility Anybus IP config.....	327
Figura 171: Impostazione di ModScan per connessione MODBUS/TCP	328
Figura 172: Visualizzazione delle variabili di uscita dell'inverter attraverso MODBUS/TCP.....	328
Figura 173: Posizione dei LED indicatori sulla scheda	329
Figura 174: Posizione dello slot per inserimento scheda ES919	333
Figura 175: Scheda ES919 per Metasys® N2	334

Figura 176: Connettore RS485 per Metasys® N2.....	334
Figura 177: Scheda ES919 per BACnet/Ethernet.....	336
Figura 178: LED IP BACnet.....	337
Figura 179: Configurazione BACnet IP.....	338
Figura 180: Scheda ES919 per BACnet/RS485.....	339
Figura 181: Connettore RS485 per BACnet/RS485.....	339
Figura 182: Configurazione BACnet MSTP.....	340
Figura 183: Scheda DataLogger ES851.....	341
Figura 184: Posizione dello slot per inserimento scheda ES851.....	342
Figura 185: Scheda DataLogger fissata nello slot B.....	343
Figura 186: Schema raccomandato di connessione elettrica MODBUS "2/wire".....	346
Figura 187: Cavo Cat.5 per Ethernet e disposizione standard dei colori nel connettore.....	351
Figura 188: Posizione porta Ethernet.....	353
Figura 189: Cablaggio cavo Ethernet.....	353
Figura 190: Scheda Real Time Clock ES851-RTC.....	354
Figura 191: Scheda condizionamento segnali ed I/O aggiuntivi ES847.....	356
Figura 192: Rimozione del coperchio dell'inverter e posizione dello slot C.....	357
Figura 193: Inserimento delle strip nella scheda ES847 e fissaggio della scheda sullo slot C.....	358
Figura 194: Collegamento sorgente di tensione bipolare a ingresso differenziale.....	364
Figura 195: Collegamento di sensori 0÷20mA (4÷20mA) agli ingressi in corrente "veloci".....	365
Figura 196: Collegamento sorgente di tensione a ingresso analogico.....	365
Figura 197: Collegamento di termoresistenze PT100 ai canali analogici XAIN8-11 /T1-4.....	366
Figura 198: Collegamento di ingressi di tipo PNP.....	367
Figura 199: Collegamento dell'encoder incrementale agli ingresso veloci XMDI7 e XMDI8.....	368
Figura 200: Segnale fornito da una uscita in frequenza Push-pull a 24V.....	368
Figura 201: Collegamento uscita XMDOx come PNP per comando relè con alimentazione interna.....	369
Figura 202: Collegamento uscita XMDOx come PNP per comando relè con alimentazione esterna.....	369
Figura 203: Collegamento uscita XMDOx come NPN per comando relè con alimentazione interna.....	370
Figura 204: Collegamento uscita XMDOx come NPN per comando relè con alimentazione esterna.....	370
Figura 205: Scheda espansione I/O A RELÈ ES870.....	375
Figura 206: Rimozione del coperchio dell'inverter e posizione dello slot C.....	376
Figura 207: Scheda ES988 DIGITAL I/O 120/240 Vac.....	379
Figura 208: Posizione dello slot C all'interno del coperchio morsettiere Inverter PENTA.....	380
Figura 209: Inserimento pettini nello SLOT C.....	381
Figura 210: Fissaggio della scheda ES988 all'interno dell'inverter.....	382
Figura 211: Morsettiere segnali ingresso-uscita.....	383
Figura 212: Schema a blocchi dell'interfacciamento della scheda ES988.....	384
Figura 213: Esempio di utilizzo degli ingressi digitali scheda ES988.....	385
Figura 214: Scheda alimentatore ES914.....	389
Figura 215: Schema generale di collegamento per scheda ES914.....	390
Figura 216: Schema a blocchi con isolamento a 3 zone.....	390
Figura 217: Posizione di LED e DIP-switch.....	395
Figura 218: Schema generale di collegamento inverter IP54.....	397
Figura 219: Scheda acquisizione encoder Sin/Cos ES860.....	398
Figura 220: Posizione dello slot A all'interno del coperchio morsettiere Inverter PENTA.....	399
Figura 221: Fissaggio della scheda ES860 entro l'inverter.....	400
Figura 222: Disposizione pin sul connettore ad alta densità.....	401
Figura 223: Impostazione del DIP-switch SW1 per acquisizione a tre canali.....	402
Figura 224: Impostazione del DIP-switch SW1 per acquisizione a cinque canali.....	402
Figura 225: Posizione del jumper e del trimmer di regolazione della tensione.....	403
Figura 226: Metodo di connessione consigliato per il cavo encoder a doppia schermatura.....	404
Figura 227: Scheda di espansione Resolver ed Encoder Incrementale ES861.....	407
Figura 228: Posizione dello slot C all'interno del coperchio morsettiere Inverter PENTA.....	409
Figura 229: Inserimento pettini nello SLOT C.....	409
Figura 230: Fissaggio della scheda ES861 dentro l'inverter.....	410
Figura 231: Disposizione pin sul connettore femmina D-sub 9.....	411
Figura 232: Morsettiere segnali ingresso-uscita.....	412
Figura 233: Jumper e trimmer di configurazione alimentazioni.....	413
Figura 234: Metodo di connessione consigliato per il cavo Resolver a doppia schermatura.....	415
Figura 235: Scheda acquisizione Encoder BiSS/EnDat ES950.....	418

Figura 236: Posizione dello slot C all'interno del coperchio morsettiere Inverter PENTA	420
Figura 237: Inserimento pettini nello SLOT C	421
Figura 238: Fissaggio della scheda ES950 dentro l'inverter	421
Figura 239: Disposizione pin sul connettore femmina CN7 D-sub 15	422
Figura 240: Morsettiere segnali ingresso-uscita	423
Figura 241: Schema a blocchi dell'interfacciamento della scheda ES950	424
Figura 242: Jumper e trimmer di configurazione alimentazioni	426
Figura 243: Metodo di connessione consigliato per il cavo encoder a doppia schermatura	428
Figura 244: Scheda acquisizione Encoder Hiperface ES966	432
Figura 245: Posizione dello slot C all'interno del coperchio morsettiere Inverter PENTA	434
Figura 246: Inserimento pettini nello SLOT C	434
Figura 247: Fissaggio della scheda ES966 dentro l'inverter	435
Figura 248: Disposizione pin sul connettore femmina D-sub 26 HD	436
Figura 249: Morsettiere segnali ingresso-uscita	437
Figura 250: Schema a blocchi dell'interfacciamento della scheda ES966	438
Figura 251: Posizionamento Jumper, Trimmer e DIP-Switch	441
Figura 252: Metodo di connessione consigliato per il cavo encoder a doppia schermatura	443
Figura 253: Limiti emissioni condotte	447
Figura 254: Sorgenti di disturbo in un azionamento con inverter	449
Figura 255: Esempio di corretto cablaggio di un inverter in quadro	452
Figura 256: Collegamento filtro toroidale per SINUS PENTA	453

1. GENERALITÀ

Un inverter è un dispositivo elettronico in grado di alimentare un motore elettrico a tensione alternata imponendo liberamente velocità e coppia. La serie di inverter PENTA Elettronica Santerno SpA permette la regolazione di velocità e coppia di motori asincroni e sincroni trifase con diverse modalità di controllo. Tali modalità di controllo, facilmente selezionabili dall'utente, permettono di ottenere sempre le migliori prestazioni in termini di precisione e risparmio energetico per ogni specifica applicazione industriale. Nella serie di inverter PENTA col firmware standard sono disponibili:

- modalità di controllo **IFD**: controllo scalare tensione / frequenza per motori asincroni;
- modalità di controllo **VTC**: controllo vettoriale sensorless per motori asincroni;
- modalità di controllo **FOC**: controllo vettoriale con retroazione da encoder per motori asincroni.

Sono inoltre disponibili, previa riprogrammazione del firmware anche da parte dell'utente:

- modalità di controllo **SYN**: controllo vettoriale con retroazione da encoder per motori sincroni PMSM;
- modalità di controllo **RGN**: interfaccia di rete bidirezionale capace sia di alimentare gli inverter che di reimmettere in rete la potenza di frenatura dei motori.

Vedi il paragrafo Applicazioni speciali disponibili sull'inverter Sinus Penta per ulteriori dettagli.

Gamma disponibile da 1.5kW a 3MW



Figura 1: Vista d'insieme dei modelli



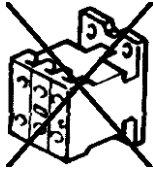
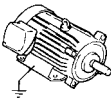
NOTA

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, più funzioni:
 - funzione **IFD** a modulazione vettoriale per applicazioni generiche (curva V/f);
 - funzione **VTC** vettoriale sensorless per applicazioni ad elevate prestazioni di coppia (controllo diretto di coppia);
 - funzione **FOC** vettoriale con encoder per applicazioni ad elevata precisione di coppia e ampio campo di velocità;
 - funzione **SYN** per motori sincroni (vedi Applicazioni speciali disponibili sull'inverter Sinus Penta);
 - funzione **RGN AFE** (Active Front End) per lo scambio di potenza con la rete elettrica a fattore di potenza unitario e ridottissimo contenuto armonico di corrente (vedi Applicazioni speciali disponibili sull'inverter Sinus Penta);
- Ampio range di tensione d'alimentazione 200÷690Vac sia in formato stand-alone che in cabinet.
- Alimentazione standard in DC 280÷970Vdc.
- Ampio range di potenza: da 1.5kW a 3MW.
- Ampio range di potenza e tensione dei motori elettrici applicabili per singola taglia. Esempio 380-415Vac:

MODELLO	LIGHT	STANDARD	HEAVY	STRONG
SINUS PENTA 0025 4TBA2X2	22kW	18.5kW	15kW	11kW

- Filtri integrati su tutta la gamma in conformità alle norma EN 61800-3 edizione 2 sui limiti d'emissione.
- Il nuovo hardware prevede di serie un sistema di sicurezza con circuito ridondante per l'inibizione degli impulsi d'accensione del circuito di potenza: funzione STO (Safe Torque Off) in accordo con EN 61800-5-2 (SIL3) ed EN ISO 13849 (PL d). Per il corretto impiego di tale funzione e per integrare correttamente l'inverter nella catena di sicurezza della applicazione è necessario far riferimento alle note applicative riportate nel manuale Funzione Safe Torque Off - Manuale Applicativo. 
- Compatto e leggero, SINUS PENTA consente l'esecuzione di armadi e la progettazione di sistemi con un migliore rapporto prezzo-prestazioni.
- Misura delle temperature del dissipatore e dell'elettronica di controllo.
- Controllo automatico sistema di raffreddamento. Il sistema di ventilazione si attiva esclusivamente se necessario in funzione della temperatura. 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 Size S32 compresa.
- Maggiore silenziosità sugli impianti grazie ad una elevata frequenza di modulazione impostabile fino a 16kHz. 
- Protezione termica del motore integrata sia mediante funzione relè termico sia mediante Ingresso PTC (secondo DIN44081/2).
- Pannello di controllo remotabile con display LCD a testo esteso, in cinque lingue, con dodici tasti per semplice ed immediata gestione e programmazione dei parametri e impostazione di misure a display.
- Salvataggio dei parametri di funzionamento sul modulo remotabile e possibilità di trasferimento a più inverter.
- Quattro livelli di accesso ai parametri e parametri preimpostati per gli impieghi più comuni.
- Interfaccia su PC in ambiente WINDOWS con software RemoteDrive in sei lingue.
- Comunicazione seriale RS485 MODBUS RTU per collegamenti a PC, PLC e interfacce di gestione.
- Bus di campo con schede di interfaccia opzionali.

1.2. Applicazioni speciali disponibili sull'inverter Sinus Penta

La serie di inverter PENTA, oltre alla parametrizzazione di base, permette l'implementazione di modalità operative e funzionali opzionali denominate **APPLICAZIONI**, ottenibili mediante aggiornamento del firmware e l'eventuale aggiunta di componenti esterni.

Le modalità funzionali opzionali già disponibili sono rappresentate dall'applicazione **controllo inverter rigenerativo** e dall'applicazione **controllo motore sincrono**.

Verranno rilasciate successivamente ulteriori modalità funzionali sotto forma di pacchetto composto da firmware applicativo, manuale operativo ed eventuale scheda di interfaccia dedicata. Tali modalità funzionali permettono la realizzazione delle più comuni applicazioni di automazione raccogliendo nell'inverter alcune funzionalità tradizionalmente svolte da PLC o schede di controllo dedicate, semplificando dunque l'equipaggiamento elettrico del prodotto e abbattendo i costi.

**NOTA**

Per il caricamento e per l'eventuale aggiornamento dei pacchetti firmware del SINUS PENTA utilizzare il prodotto di Elettronica Santerno RemoteDrive.
Fare riferimento al manuale utente delle singole applicazioni per ulteriori informazioni sulle modalità di aggiornamento.

L'applicazione **rigenerativo (RGN)** permette di utilizzare l'inverter PENTA come convertitore AC/DC per alimentare in tensione continua uno o più inverter. In tale configurazione l'inverter si comporta come interfaccia di rete bidirezionale in potenza capace sia di alimentare gli inverter che di reimmettere in rete la potenza di frenatura dei motori. Lo scambio di energia con la rete avviene sempre con correnti sinusoidali e con fattore di potenza pressoché unitario eliminando la necessità di resistenze di frenatura, banchi di condensatori di rifasamento e sistemi di attenuazione delle armoniche di corrente immesse in rete.

L'applicazione **motore sincrono (SYN)** permette di utilizzare l'inverter PENTA per il controllo di motori sincroni a magneti permanenti (PMSM).

**NOTA**

Tale controllo richiede l'utilizzo di schede opzionali, descritte nella presente Guida all'Installazione.

Per i dettagli funzionali si rimanda ai manuali specifici dedicati alle singole applicazioni.

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.



PERICOLO DI INCENDIO

Indica il pericolo di incendio anche associato a esplosione.



SUPERFICIE CALDA

Indica la presenza di superfici che raggiungono temperature elevate. Rischio di scottature.



ATTENZIONE

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



NOTA

Indica informazioni importanti relative all'uso dell'apparecchiatura.

2.1. Uso e installazione dell'apparecchiatura



NOTA

Leggere sempre completamente la presente Guida all'installazione 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.

Nel caso in cui si utilizzi un relè differenziale per la protezione dagli shock elettrici, questo deve essere di tipo B.

L'inverter può generare in uscita una frequenza fino a 1000Hz; ciò può provocare una velocità di rotazione del motore fino a 20 (venti) volte la nominale (per motore a 50Hz); non usare mai il motore oltre la velocità massima indicata dal costruttore.



PERICOLO

POSSIBILITÀ DI SHOCK ELETTRICI – Non toccare parti elettriche dell'inverter con questo alimentato e attendere sempre almeno 20 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.

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 20 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. La funzione di sicurezza STO dell'inverter può essere usata per impedire il movimento meccanico in alcune condizioni operative. È responsabilità dell'utilizzatore valutare il livello di sicurezza ed applicare correttamente questa funzione senza esporre gli operatori ai rischi meccanici.



PERICOLO DI INCENDIO

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 terminali di ingresso (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.



ATTENZIONE

Non usare l'inverter senza collegamento di terra.

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

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.

Prima dell'installazione verificare il serraggio della connessione di fabbrica presente tra i morsetti di potenza 47/D e 47/+ nei modelli dotati di questa connessione.

Non collegare motori monofase.

Utilizzare sempre una protezione termica del motore (sia sfruttando quella interna all'inverter sia 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.



Prima di programmare l'inverter e di metterlo in funzione assicurarsi che il motore e tutti i dispositivi comandati siano idonei per l'uso per tutto l'intervallo di velocità consentito dal convertitore stesso. L'inverter può essere programmato per azionare il motore a velocità superiori o inferiori alla velocità raggiunta collegando il motore direttamente alla linea elettrica.

Qualora si intenda sfruttare la funzione Safe Torque Off (STO) è necessario assicurare il corretto impiego e la corretta integrazione dell'inverter nella catena di sicurezza della applicazione. Per questo è necessario far riferimento e rispettare scrupolosamente le note applicative riportate nel manuale Funzione Safe Torque Off - Manuale Applicativo.

Protezione dell'isolamento del motore e dei cuscinetti

Indipendentemente dalla frequenza di uscita, l'uscita dell'inverter comprende impulsi pari a circa 1,35 volte la tensione di rete equivalente con un tempo di salita molto breve. Ciò avviene per tutti gli inverter basati sulla tecnologia a IGBT.

La tensione degli impulsi può essere quasi pari al doppio in corrispondenza dei morsetti del motore, in base alle caratteristiche di riflessione e attenuazione del cavo motore e dei morsetti. Ciò a sua volta può determinare un'ulteriore sollecitazione del motore e dell'isolamento del suo cavo.

Gli inverter a velocità variabile caratterizzati da rapidi impulsi di salita della tensione e da elevate frequenze di commutazione possono determinare il passaggio di impulsi di corrente attraverso i cuscinetti del motore, che gradualmente potrebbero erodere la sede dei cuscinetti e i corpi volventi.

La sollecitazione dell'isolamento del motore può essere evitata utilizzando filtri opzionali du/dt (vedi il paragrafo Induttanze di uscita (filtri du/dt)). I filtri du/dt riducono anche le correnti d'albero.



ATTENZIONE

Sensori integrati nel motore

Per le caratteristiche elettriche e di isolamento di tali sensori fare riferimento ai paragrafi relativi a Morsettiera di comando e/o alle schede opzionali a cui tali sensori sono collegati.

Velocità critiche torsionali

Se necessario, settare le velocità critiche torsionali del motore applicato (vedi menù Velocità Proibite della Guida alla Programmazione).

Analisi della coppia transitoria

Se necessario, limitare la coppia transitoria del motore applicato (vedi menù Limitazioni della Guida alla Programmazione).

2.2. Motori a magneti permanenti

Seguono avvertenze supplementari relative ai Sinus Penta utilizzati con motori a magneti permanenti. Il mancato rispetto delle istruzioni può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.



PERICOLO

Non effettuare interventi sul convertitore quando il motore a magnete permanente è in rotazione. Anche se l'alimentazione di potenza è disattivata e l'inverter è fermo, il motore a magnete permanente in rotazione alimenta il circuito intermedio del convertitore e i collegamenti di alimentazione sono sotto tensione.

Prima dell'installazione e di ogni intervento di manutenzione sull'inverter:

- Arrestare il motore.
- Accertarsi che il motore non possa ruotare durante l'intervento.
- Verificare che non sia presente tensione sui morsetti di potenza del convertitore.



PERICOLO

Non superare la velocità nominale del motore. L'eccessiva velocità del motore può determinare sovratensioni in grado di causare danni o l'esplosione dei condensatori nel circuito intermedio del convertitore.

Il controllo di un motore a magnete permanente è consentito solo utilizzando il firmware applicativo PS del Sinus Penta per motori sincroni a magneti permanenti.



NOTA

Possibile rotazione dei motori a magneti permanenti in caso di rotture multiple dei semiconduttori di potenza del convertitore.

La rottura multipla dei semiconduttori di potenza può produrre tensione continua all'uscita. In tali condizioni di guasto, anche se attivata la funzione STO (Safe Torque OFF), il motore a magneti permanenti potrebbe essere soggetto ad una coppia di allineamento con conseguente rotazione dell'albero di massimo 180/p gradi (in cui p è il numero di coppie polari).

3. DESCRIZIONE E INSTALLAZIONE

Gli inverter della serie SINUS PENTA sono apparecchiature a controllo interamente digitale per l'azionamento di motori asincroni e sincroni fino a 3MW.

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

Scheda di comando multiprocessore a 32 bit, modulazione vettoriale, convertitore ad IGBT di ultima generazione, alta immunità ai disturbi, elevata sovraccaricabilità sono alcune caratteristiche che rendono gli inverter SINUS PENTA 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 PENTA offre funzioni quali:

- ampia escursione della tensione di alimentazione: 380-500Vac (-15%,+10%) per classe di tensione 4T;
- disponibile in quattro classi di tensione di alimentazione: 2T (200-240Vac), 4T (380-500Vac), 5T (500-600Vac), 6T (575-690Vac);
- possibilità di filtri integrati EMC per ambiente industriale;
- possibilità di filtri integrati EMC per ambiente residenziale (Size S05 ed S12);
- possibilità di alimentazione in tensione continua;
- modulo di frenatura interno (fino Size S32 escluso S12 5T);
- interfaccia seriale RS485 con protocollo di comunicazione secondo lo standard MODBUS RTU;
- grado di protezione IP20 (fino Size S32; IP00 per Size superiori);
- possibilità di versione IP54 (fino Size S32);
- 3 ingressi analogici $\pm 10V_{dc}$, 0(4) $\div 20mA$; uno configurabile come ingresso PTC motore;
- 8 ingressi digitali optoisolati tipo PNP;
- 3 uscite analogiche configurabili 0 $\div 10V$, 4 $\div 20mA$, 0 $\div 20mA$;
- 1 uscita digitale statica di tipo "open collector" optoisolata;
- 1 uscita digitale statica ad elevata velocità di commutazione di tipo "push-pull" optoisolata;
- 2 uscite digitali a relè con contatti in scambio;
- controllo della ventilazione (escluso Size S15, S20 e modulari).

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 PENTA sono stati sviluppati, progettati e costruiti conformemente ai requisiti della "Direttiva Bassa Tensione", "Direttiva Macchine" e della "Direttiva Compatibilità Elettromagnetica".

3.1. Prodotti descritti nel presente manuale

Il presente manuale si applica a tutti gli inverter della serie SINUS PENTA, SINUS BOX PENTA e SINUS CABINET PENTA.

Per le funzionalità aggiuntive specifiche dei firmware applicativi, fare riferimento ai manuali delle singole applicazioni.

3.2. 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 sull'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.

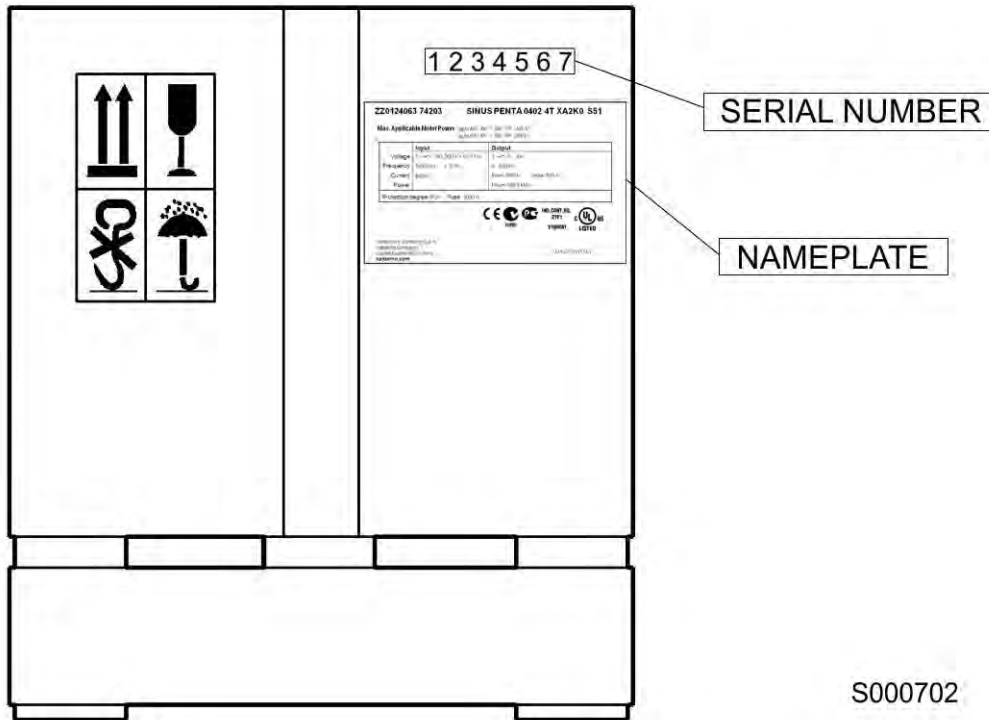


Figura 2: Imballaggio chiuso SINUS PENTA

Se l'apparecchiatura viene immagazzinata prima della messa in esercizio, accertarsi che le condizioni ambientali nel magazzino siano accettabili (vedi il paragrafo 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 e 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.

3.2.1. Targhetta identificativa

Il prodotto è descritto e identificato da una targhetta posta nella parete laterale dell'inverter.

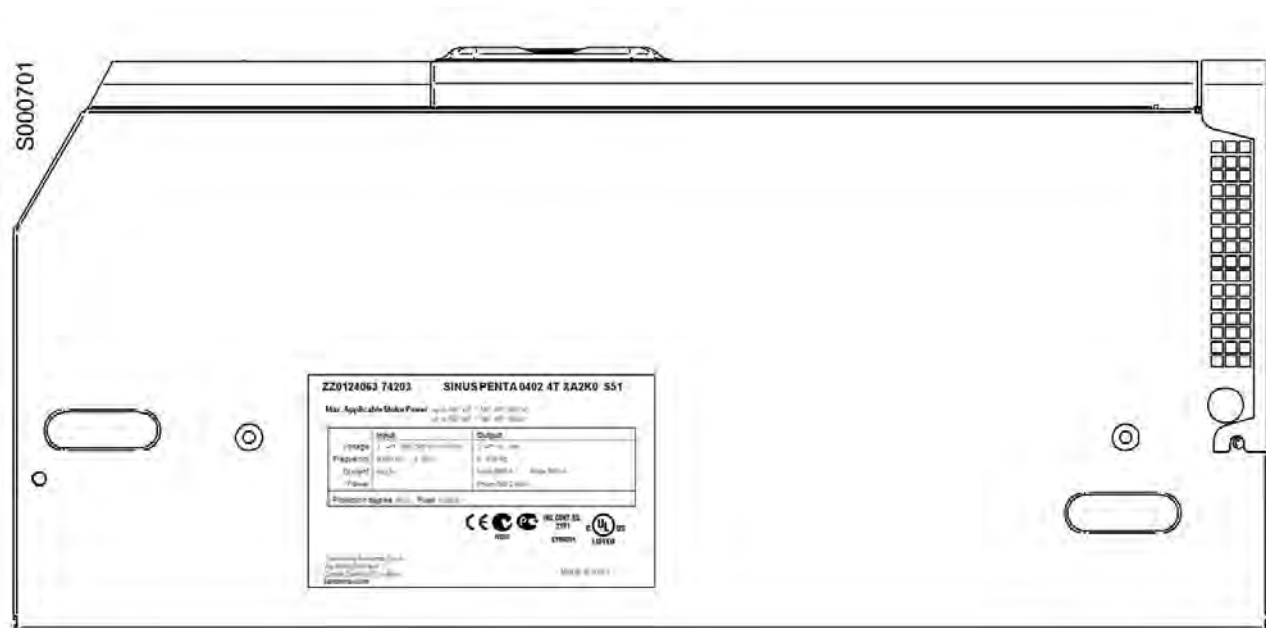






Figura 3: Targhetta apposta sulla struttura metallica dell'inverter

Esempio di targhetta posta su inverter con classe di tensione 4T.

ZZ0124063 74203		SINUS PENTA 0402 4T XA2K0 S51	
Max. Applicable Motor Power : up to 400 kW / 550 HP (400 V) : up to 500 kW / 680 HP (500V)			
	Input	Output	
Voltage	3 ~ 380..500 V +10/-15%	3 ~ 0 .. Vin	
Frequency	50/60 Hz ± 20%	0.. 400 Hz	
Current	680 A	Inom 680 A	I _{max} 850 A
Power		P _{nom} 588.2 kVA	
Protection degree IP00 Fuse 1000 A			
		  	IND. CONT. EQ. 2YF1 E195081
			
Elettronica Santerno S.p.A Via della Concia n° 7 Castel Guelfo (BO) – Italy santerno.com			MADE IN ITALY

S000700

Figura 4: Targhetta identificativa

Codifica del prodotto:

SINUS	PENTA	0402	4	T	X	A2	K	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9



NOTA Non tutte le combinazioni delle scelte sotto elencate sono possibili.

1	Linea di prodotto: SINUS inverter stand-alone SINUS BOX inverter in cassetta SINUS CABINET inverter in armadio
2	Tipo di controllo PENTA
3	Modello inverter
4	Tensione d'alimentazione: 2 = alimentazione 200÷240Vac; 280÷340Vdc. 4 = alimentazione 380÷500Vac; 530÷705Vdc. 5 = alimentazione 500÷600Vac; 705÷845Vdc. 6 = alimentazione 575÷690Vac; 845÷970Vdc.
5	Tipo d'alimentazione: T = trifase C = tensione continua
6	Modulo di frenatura: X = nessun chopper di frenatura interno B = chopper di frenatura interno
7	Tipo di filtro EMC [*]: 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 industriali e domestiche A1 = filtro integrato, EN 61800-3 edizione 2 PRIMO AMBIENTE Categoria C2, EN55011 gr.1 cl. A per utenze industriali e domestiche A2 = filtro integrato, EN 61800-3 edizione 2 SECONDO AMBIENTE Categoria C3 per correnti <400A, categoria C4 per correnti ≥400A; EN55011 gr.2 cl. A per utenze industriali I = nessun filtro
8	Pannello di programmazione: X = senza pannello di programmazione (display/tastiera) K = con di pannello di programmazione remotabile, display LCD retroilluminato 16x4 caratteri
9	Grado di protezione inverter stand-alone: 0 = IP00 (Size superiori a S32) 2 = IP20 (fino Size S32) 5 = IP54 (possibile fino Size S32)

**NOTA [*]**

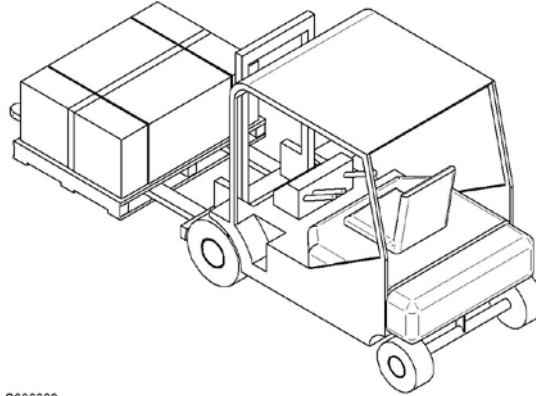
Si possono aggiungere anche filtri EMC esterni per portare l'emissione dei dispositivi di livello I o A2 a livello B.

**ATTENZIONE**

I filtri EMC standard sono progettati per rete riferita a terra (TN o TT). Filtri per rete flottante (IT) possono essere forniti su richiesta.

3.2.2. Trasporto e movimentazione

L'inverter SINUS PENTA viene consegnato in un imballaggio che ne garantisce un'agevole e sicura movimentazione. Movimentare l'imballaggio utilizzando un transpallet o un carrello di portata non inferiore a 100 kg, avendo cura di non arrecare danni al prodotto.



S000383

Figura 5: Sollevamento dal basso dell'imballaggio

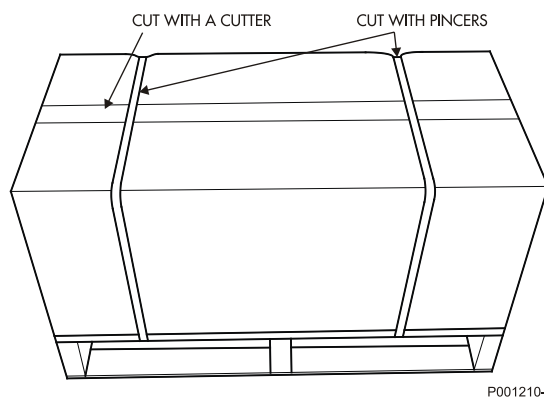
3.2.3. Disimballaggio

Posizionarsi in prossimità della zona dove si desidera installare il SINUS PENTA, quindi aprire l'imballaggio secondo le prescrizioni riportate di seguito e le relative figure.



ATTENZIONE L'imballaggio originale va conservato in tutte le sue parti per tutta la durata della garanzia.

1. Tagliare con le cesoie le reggette nel caso in cui l'imballaggio del SINUS PENTA sia fissato ad un pallet.
2. Tagliare con un cutter il nastro adesivo che chiude l'imballaggio, sul lato indicato dal simbolo riportato in Figura 7, presente su due delle pareti laterali dell'imballaggio.



P001210-B

Figura 6: Modalità di apertura dell'imballaggio



Figura 7: Simbolo di orientamento dell'imballaggio

3. Estrarre il SINUS PENTA dall'imballaggio afferrandolo lateralmente. Per evitare di rovinare l'imballaggio, alzare il SINUS PENTA mantenendolo orizzontale rispetto al terreno.

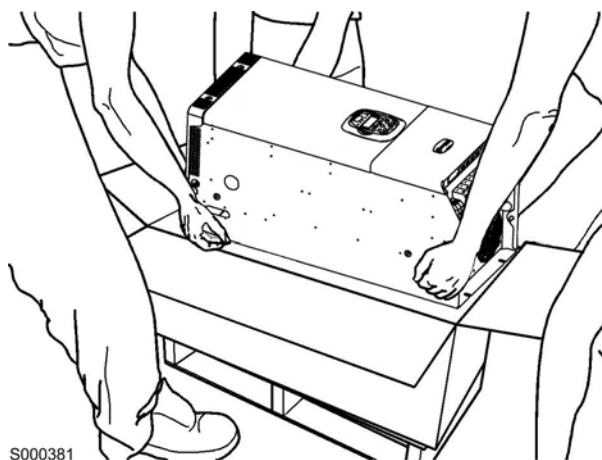


Figura 8: Estrazione del SINUS PENTA dall'imballaggio

4. Rimettere tutte le parti protettive all'interno dell'imballaggio. Conservare l'imballaggio in un luogo asciutto.

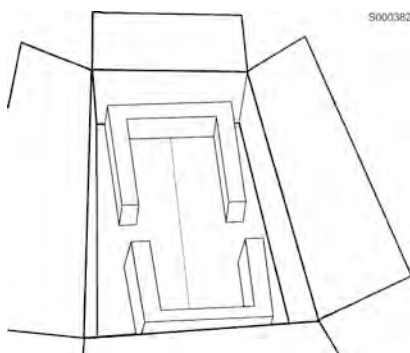


Figura 9: Imballaggio del SINUS PENTA con le parti protettive interne

3.3. Installazione

Gli inverter della linea SINUS PENTA sono apparecchiature Open Type con grado di protezione IP00 e IP20 adatti per essere installati all'interno di un quadro elettrico con grado di protezione almeno IP3X. È possibile installare a parete solo le versioni con grado di protezione IP54.



NOTA 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 retro dell'inverter può raggiungere temperature elevate per cui occorre che il pannello su cui è installato non sia sensibile al calore.



ATTENZIONE La superficie su cui viene montato l'inverter deve essere rigida.

3.3.1. Condizioni ambientali di installazione, immagazzinamento e trasporto

Tutte le schede elettroniche installate negli inverter prodotti da Elettronica Santerno subiscono un trattamento di tropicalizzazione che rinforza l'isolamento elettrico tra piste a potenziale diverso e ne garantisce la durata nel tempo; tuttavia occorre rispettare scrupolosamente le prescrizioni di seguito riportate:

Temperatura ambiente di funzionamento	-10°C ÷ +55°C A seconda del modello di inverter e della classe di applicazione, può essere necessario applicare un derating del 2% della corrente nominale per ogni grado oltre le temperature riportate (vedi paragrafo Temperatura d'impiego in funzione della categoria d'applicazione).
Temperatura ambiente di immagazzinamento e trasporto	-25°C ÷ +70°C
Luogo di installazione	Grado di inquinamento 2 o migliore (secondo EN 61800-5-1). Non installare esposto alla luce diretta del sole, in presenza di polveri conduttive, di gas corrosivi, di vibrazioni, di spruzzi o gocciolamenti d'acqua nel caso in cui il grado di protezione non lo consenta, in ambienti salini.
Altitudine	Max altitudine di installazione 2000 m s.l.m. Per installazioni ad altitudini superiori e fino a 4000 m si prega di contattare Elettronica Santerno. Oltre i 1000 m, declassare dell'1% la corrente nominale per ogni 100m.
Umidità ambiente di funzionamento	Dal 5% a 95%, da 1g/m ³ a 29g/m ³ , senza condensa o formazione di ghiaccio (classe 3k3 secondo EN 50178).
Umidità ambiente di immagazzinamento	Dal 5% a 95%, da 1g/m ³ a 29g/m ³ , senza condensa o formazione di ghiaccio (classe 1k3 secondo EN 50178).
Umidità ambiente durante il trasporto	Massimo 95%, fino a 60g/m ³ , una leggera formazione di condensa può verificarsi con l'apparecchiatura non in funzione (classe 2k3 secondo EN 50178).
Pressione atmosferica di funzionamento e di stoccaggio	Da 86 a 106 kPa (classi 3k3 e 1k4 secondo EN 50178).
Pressione atmosferica durante il trasporto	Da 70 a 106 kPa (classe 2k3 secondo EN 50178).

**ATTENZIONE**

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

**ATTENZIONE**

Il trasporto dell'apparecchiatura va effettuato sempre con l'imballaggio originale.

3.3.2. Raffreddamento

È necessario lasciare sufficiente spazio intorno all'inverter per consentire una adeguata circolazione d'aria necessaria per lo scambio termico. Le tabelle seguenti indicano la minima distanza da tenere rispetto alle apparecchiature circostanti, in funzione di ciascuna delle grandezze d'inverter.

3.3.2.1. Modelli STAND-ALONE IP20 e IP00 (S05–S60P)

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
S12	30	60	60	120
S14	30	60	80	150
S15	30	60	80	150
S20	50	100	100	200
S22	50	100	100	200
S30	100	200	200	200
S32	100	200	200	250
S41	50	50	200	300
S42	50	50	200	300
S51	50	50	200	300
S52	50	50	200	300
S60	150	300	500	300
S60P	150	150	500	300

3.3.2.2. Modelli STAND-ALONE IP54 (S05–S32)

Size	A – spazio laterale (mm)	B – spazio laterale tra due inverter (mm)	C – spazio sottostante (mm)	D – spazio sovrastante (mm)
S05	50	100	50	100
S12	60	120	60	120
S14	60	120	80	150
S15	30	60	80	150
S20	50	100	100	200
S22	50	100	100	200
S30	100	200	200	200
S32	100	200	200	250

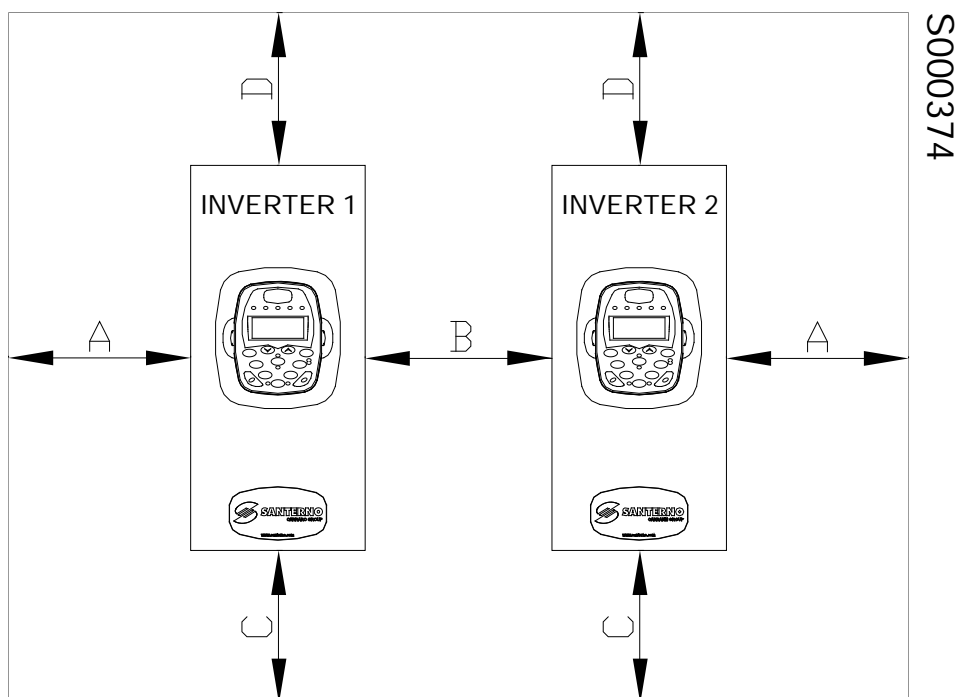
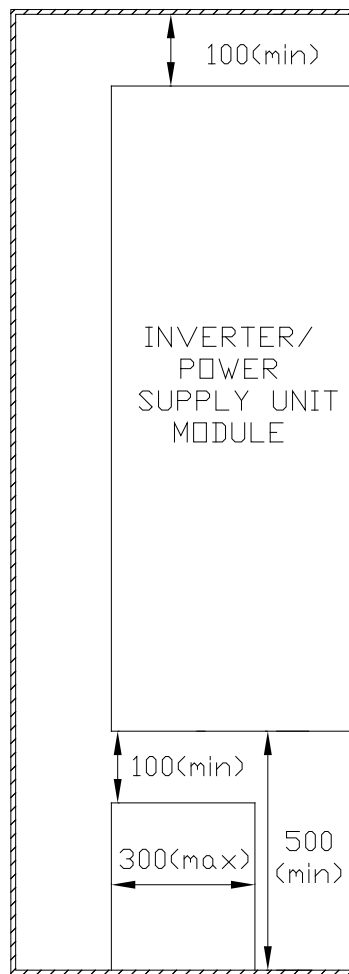


Figura 10: Distanze da mantenere nell'installazione degli inverter

3.3.2.3. *Modelli STAND-ALONE modulari IP00 (S64–S90)*

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)
S64-S90	20	50	50	400	100	Vedi Figura 11	300



P001045-B

Figura 11: Distanze da mantenere nell'installazione dei moduli inverter/alimentatore3.3.2.4. *Dimensionamento del sistema di ventilazione*

Il flusso d'aria all'interno del quadro elettrico deve

- essere tale da impedire il ricircolo dell'aria calda;
- fare in modo 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 (capitolo Dimensioni, pesi, potenza dissipata e rumorosità).

La portata d'aria necessaria per il raffreddamento del quadro elettrico può essere calcolata mediante una serie di semplici formule che sono qui riportate con coefficienti validi per temperatura ambiente attorno ai 35°C e per altezze geografiche inferiori o uguali a 1000m s.l.m.

La portata d'aria necessaria risulta da $Q = ((P_{ti} - P_{dsu}) / \Delta t) \times 3,5$ [m³/h] dove:

P_{ti} è la potenza termica totale dissipata entro l'armadio espressa in W,

P_{dsu} è la potenza termica dissipata attraverso la superficie dell'armadio,

Δt è il salto termico in gradi °C tra le temperature dell'aria all'interno e all'esterno dell'armadio.

Nel caso di armadio metallico si ha che la potenza dissipata attraverso le pareti (**P_{dsu}**) si può calcolare come:

$$P_{dsu} = 5,5 \times \Delta t \times S$$

con **S** pari alla superficie totale in m².

Il valore **Q** risultante rappresenta la portata di aria, espressa in metri cubi per ogni ora, che il sistema di ventilazione deve essere in grado di far circolare attraverso le aperture di aerazione dell'armadio ed è il principale dato di dimensionamento per scegliere i sistemi di ventilazione più adeguati.

Esempio:

Armadio con superficie esterna completamente libera, **SINUS PENTA 0113**, un trasformatore da 500VA collocato entro l'armadio che dissipa 15W.

Potenza totale da dissipare interno armadio **P_{ti}**:

generata dall'inverter	P_i	2150
da altri componenti	P_a	15W
P_{ti}	P_i + P_a	2165W

Temperature:

Massima temperatura interna desiderata	T_i	40°C
Massima temperatura esterna	T_e	35°C
Differenza tra temperatura T_i e T_e	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**:

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

Potenza termica esterna dissipata dall'armadio elettrico **P_{dsu}** (solo se metallico):

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

Rimanente potenza da dissipare per ventilazione:

$$P_{ti} - P_{dsu} = 2037 \text{ W}$$

Per dissipare tale potenza è necessario montare un sistema di ventilazione avente la portata d'aria **Q**:

$$Q = ((P_{ti} - P_{dsu}) / \Delta t) \times 3,5 = 1426 \text{ m}^3/\text{h}$$

Il valore di portata va poi eventualmente suddiviso su uno o più ventilatori o torrini di estrazione aria.

3.3.3. Manutenzione programmata dell'inverter

Se installato in un ambiente adeguato, l'inverter richiede un numero minimo di interventi di manutenzione programmata. Gli intervalli di manutenzione raccomandati da Elettronica Santerno sono indicati nella tabella seguente.

Interventi di manutenzione	Intervallo minimo	Attività
Ricondizionamento condensatori	Ogni anno se l'inverter è immagazzinato	Vedi paragrafo Ricondizionamento condensatori
Verifica pulizia dissipatore, verifica temperatura ambiente	Dipende dalla concentrazione di polvere (ogni 6...12 mesi)	Vedi paragrafo Dissipatore e temperatura ambiente
Pulizia filtri di aspirazione dell'aria (solo nei modelli IP54)	Dipende dalla concentrazione di polvere (ogni 6...12 mesi)	Vedi paragrafo Filtri di aspirazione dell'aria
Verifica ventole di raffreddamento; sostituzione, se necessaria	Dipende dalla concentrazione di polvere (ogni 6...12 mesi)	Vedi paragrafo Ventole di raffreddamento
Sostituzione ventole di raffreddamento	Ogni 6 anni	Vedi paragrafo Ventole di raffreddamento
Sostituzione condensatori (se la temperatura ambiente è $\geq 35^{\circ}\text{C}$, ma comunque all'interno delle condizioni di funzionamento nominali)	Ogni 10 anni o 20000 ore	Vedi paragrafo Sostituzione condensatori
Sostituzione condensatori (se la temperatura ambiente è $< 35^{\circ}\text{C}$)	Ogni 12 anni	Vedi paragrafo Sostituzione condensatori
Contattore di bypass	Ogni 10 anni	Vedi paragrafo Contattore di bypass

Vedi la Guida alla Programmazione (menù Manutenzione) per la generazione di Warning allo scadere degli intervalli di manutenzione impostati.

3.3.4. Filtri di aspirazione dell'aria

Solo nei modelli IP54 è necessario pulire periodicamente i filtri di aspirazione dell'aria.

1. Rimuovere l'alimentazione dell'inverter.
2. Svitare le viti laterali di fissaggio del coperchio.



3. Sfilare il coperchio tirando nel senso indicato dalla freccia.



4. Svitare le viti di fissaggio della cornice.



5. Pulire il filtro di aspirazione dell'aria e, se necessario, sostituirlo.



6. Richiudere l'inverter ripetendo a ritroso le operazioni sopra descritte.

7. Ridare l'alimentazione all'inverter.

3.3.5. Dissipatore e temperatura ambiente

I ventilatori di raffreddamento dell'inverter accumulano polvere dall'aria di raffreddamento. La polvere si può accumulare sui sensori di temperatura dissipatore e di temperatura ambiente, falsandone la lettura. Verificare periodicamente la consistenza dei dati di temperatura rilevati. Se necessario, provvedere alla pulizia della scheda di comando (lettura temperatura ambiente) e del dissipatore (lettura temperatura dissipatore).

3.3.5.1. Pulizia scheda di comando

1. Rimuovere l'alimentazione dell'inverter.
2. Rimuovere il coperchio dell'inverter.
3. Spazzolare con una spazzola morbida la scheda di comando.
4. Richiudere il coperchio dell'inverter.
5. Ridare l'alimentazione all'inverter.



ATTENZIONE

È vietato l'utilizzo di aria compressa (contiene umidità e impurità).
Si suggerisce l'utilizzo di un aspiratore in abbinamento alla spazzola.

3.3.5.2. Pulizia dissipatore

Contattare il servizio Assistenza di Elettronica Santerno.

3.3.6. Ventole di raffreddamento

La durata minima dei ventilatori di raffreddamento dell'inverter è stimata in ragione di circa 50000 ore. La durata effettiva dipende dalle modalità d'uso dell'inverter, dalla temperatura ambiente e dall'inquinamento ambientale.

La probabilità di un guasto imminente è segnalata dall'aumento della rumorosità dei cuscinetti del ventilatore e dal graduale aumento della temperatura del dissipatore, nonostante i regolari interventi di pulizia. Se l'inverter viene utilizzato in una parte critica di un processo, è consigliabile sostituire il ventilatore non appena si manifestano questi sintomi.

3.3.6.1. Sostituzione ventole di raffreddamento

Contattare il servizio Assistenza di Elettronica Santerno.

3.3.7. Condensatori

Il circuito intermedio dell'inverter utilizza numerosi condensatori elettrolitici la cui durata è stimata in ragione di circa 40000-50000 ore. La durata effettiva dipende tuttavia dal carico dell'inverter e dalla temperatura ambiente. La durata dei condensatori può essere prolungata riducendo la temperatura ambiente.

Non è possibile prevedere il guasto ad un condensatore. Di norma, un guasto ad un condensatore è seguito da un guasto a fusibili di rete o da una segnalazione di guasto. Se si sospetta un guasto ad un condensatore rivolgersi al servizio Assistenza di Elettronica Santerno.

3.3.7.1. Ricondizionamento condensatori

Ricondizionare i condensatori di riserva una volta all'anno secondo le indicazioni riportate nel manuale SINUS PENTA - Guide for Capacitor Reforming.

3.3.7.2. Sostituzione condensatori

Contattare il servizio Assistenza di Elettronica Santerno.

3.3.8. Contattore di bypass

Il circuito di precarica dei condensatori utilizza (in tutti gli inverter esclusi i modelli S41/42/51/52 e i modelli \geq S64) un contattore di bypass la cui durata è stimata in ragione di circa 10 anni. La durata effettiva dipende tuttavia dal numero di accensioni dell'inverter e dalla polvere presente nell'ambiente. Di norma, un guasto al contattore di bypass è seguito da una segnalazione di guasto.

3.3.8.1. Sostituzione contattore di bypass

Contattare il servizio Assistenza di Elettronica Santerno.

3.3.9. Dimensioni, pesi, potenza dissipata e rumorosità

3.3.9.1. Modelli STAND-ALONE IP20 e IP00 (S05–S60) classe 2T

Size	MODELLO SINUS PENTA	L	H	P	Peso kg	Potenza dissipata alla Inom W	Rumorosità db(A)
		mm	mm	mm		W	
S05	0007	170	340	175	7	160	46
	0008				7	170	
	0010				7	220	
	0013				7	220	
	0015				7	230	
	0016				7	290	
	0020				7	320	
S12	0023	215	401	225	11	390	57
	0033				12	500	
	0037				12	560	
S15	0040	225	466	331	22.5	820	48
	0049				22.5	950	
S20	0060	279	610	332	33.2	950	58
	0067				33.2	1250	
	0074				36	1350	
	0086				36	1500	
S30	0113	302	748	421	51	2150	61
	0129				51	2300	
	0150				51	2450	66
	0162				51	2700	
S41	0180	500	882	409	117	2550	64
	0202				117	3200	
	0217				121	3450	
	0260				121	3950	
S51	0313	578	882	409	141	4400	65
	0367				141	4900	
	0402				141	6300	
S60	0457	890	1310	530	260	7400	61
	0524				260	8400	

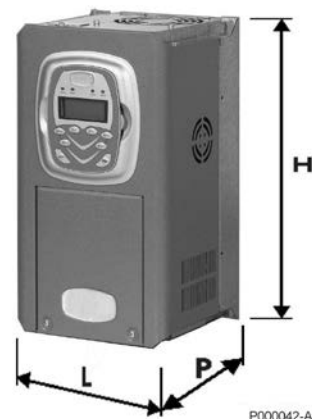


NOTA

Grado di protezione IP20 fino Size S30; IP00 per Size superiori.

3.3.9.2. Modelli STAND-ALONE IP20 e IP00 (S05–S60P) classe 4T

Size	MODELLO SINUS PENTA	L	H	P	Peso	Potenza dissipata alla Inom	Rumorosità
		mm	mm	mm	kg	W	db(A)
S05	0005	170	340	175	7	215	46
	0007				7	240	
	0009				7	315	
	0011				7	315	
	0014				7	315	
S12	0016	215	401	225	10.5	430	42
	0017				10.5	490	
	0020				10.5	490	
	0025				11.5	520	
	0030				11.5	520	
	0034				12.5	680	53
	0036				12.5	710	
S15	0040	225	466	331	22.5	820	48
	0049				22.5	950	
S20	0060	279	610	332	33.2	950	57
	0067				33.2	1250	
	0074				36	1350	
	0086				36	1500	
S30	0113	302	748	421	51	2150	61
	0129				51	2300	
	0150				51	2450	66
	0162				51	2700	
S41	0180	500	882	409	117	2550	63
	0202				117	3200	
	0217				121	3450	
	0260				121	3950	
S51	0313	578	882	409	141	4400	65
	0367				141	4900	
	0402				141	6300	
S60	0457	890	1310	530	260	7400	61
	0524				260	8400	
S60P	0598P	890	1310	530	255	6950	83



NOTA Grado di protezione IP20 fino Size S30; IP00 per Size superiori.

3.3.9.3. Modelli STAND-ALONE IP20 e IP00 (S12–S52) classi 5T e 6T

Size	MODELLO SINUS PENTA	L	H	P	Peso	Potenza dissipata alla Inom	Rumorosità
		mm	mm	mm	kg	W	db(A)
S12 5T	0003	215	401	225	10	160	50
	0004				10	180	
	0006				10.5	205	
	0012				10.5	230	
	0018				10.5	270	
S14	0003	270	527	240	17.5	170	49
	0004				17.5	190	
	0006				17.5	210	
	0012				17.5	240	
	0018				17.5	280	
	0019				17.5	320	
	0021				17.5	370	
	0022				18	470	
	0024				18	550	
	0032				18.5	670	
S22	0042	283	833	353	51	750	68
	0051				51	950	
	0062				54	1000	
	0069				54	1200	
S32	0076	367	880	400	80	1400	63
	0088				80	1700	
	0131				84	2100	
	0164				84	2500	
S42	0181	500	968	409	128	3450	63
	0201				128	3900	
	0218				136	4550	
	0259				136	4950	
S52	0290	578	968	409	160	5950	69
	0314				160	6400	
	0368				160	7000	
	0401				160	7650	



NOTA Grado di protezione IP20 fino Size S32; IP00 per Size superiori.

3.3.9.4. Modelli STAND-ALONE Modulari IP00 (S64–S90)

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

- unità di comando, contenente la scheda di comando 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 quattro 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 – size S64, S74 e S84);
- con unità splitter a bordo (da utilizzare quando si realizzano le grandezze che prevedono l'utilizzo di moduli inverter in parallelo – size S74, S75, S80, S84 e S90).

Componendo i moduli si ottiene l'inverter opportunamente dimensionato in funzione dell'applicazione:

		Numero moduli alimentatori			
		0	1	2	3
Numero moduli IGBT	3	S64	S65	S70	–
	6	S74	–	S75	S80
	9	S84	–	–	S90



ATTENZIONE

Le barre di connessione tra i vari moduli non fanno parte della fornitura di Elettronica Santerno.



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 d'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

Modelli che non prevedono l'uso di moduli inverter in parallelo (S65 e S70)

Size	Modello SINUS PENTA	Classe di tensione	Composizione apparecchiatura		Dimensioni totali	Peso totale	Potenza totale dissipata alla Inom	Rumorosità
			moduli alimentatore	moduli inverter	LxHxP	kg	kW	db(A)
S65	0598	4T	1	3	980x1400x560	440	9.75	71
	0748	4T	1	3			10.75	
	0831	4T	1	3			12.90	
	0457	5T-6T	1	3			9.15	
	0524	5T-6T	1	3			9.80	
	0598	5T-6T	1	3			11.25	
	0748	5T-6T	1	3	12.45			
S70	0831	5T-6T	2	3	1230x1400x560	550	14.90	72

Modelli che prevedono l'uso di moduli inverter in parallelo (S75, S80 e S90)

Size	Modello SINUS PENTA	Classe di tensione	Composizione apparecchiatura		Dimensioni totali	Peso totale	Potenza totale dissipata alla Inom	Rumorosità
			moduli alimentatore	moduli inverter(*)	LxHxP	kg	kW	db(A)
S75	0964	4T	2	6	1980x1400x560	880	17.20	73
	1130	4T	2	6			18.90	
	1296	4T	2	6			21.10	
	0964	5T-6T	2	6			18.40	
	1130	5T-6T	2	6			22.80	
S80	1296	5T-6T	3	6	2230x1400x560	990	24.90	74
S90	1800	4T	3	9	2980x1400x560	1320	29.25	75
	2076	4T	3	9			32.25	
	1800	5T-6T	3	9			33.75	
	2076	5T-6T	3	9			37.35	

(*): Tre moduli inverter devono avere l'unità splitter a bordo.

C) moduli inverter, alimentatore e freno

Configurazione: alimentazione da rete con unità di frenatura

Modelli che non prevedono l'uso di moduli inverter in parallelo (S65 e S70)

Size	Modello SINUS PENTA	Classe di tensione	Composizione apparecchiatura			Dimensioni totali	Peso totale	Potenza dissipata totale con duty cycle di frenatura 50%	Rumorosità
			moduli alimentatore	moduli inverter	moduli freno				
						LxHxP	kg	kW	db(A)
S65	0598	4T	1	3	1	1230x1400x560	550	10.55	71
	0748	4T	1	3	1			11.65	
	0831	4T	1	3	1			13.90	
	0457	5T-6T	1	3	1			10.05	
	0524	5T-6T	1	3	1			10.80	
	0598	5T-6T	1	3	1			12.45	
	0748	5T-6T	1	3	1			13.75	
S70	0831	5T-6T	2	3	1	1480x1400x560	660	14.90	72

Modelli che prevedono l'uso di moduli inverter in parallelo (S75, S80 e S90)

Size	Modello SINUS PENTA	Classe di tensione	Composizione apparecchiatura			Dimensioni totali	Peso totale	Potenza dissipata totale con duty cycle di frenatura 50%	Rumorosità
			moduli alimentatore	moduli inverter (*)	moduli freno (**)				
						LxHxP	kg	kW	db(A)
S75	0964	4T	2	6	1	2230x1400x560	990	18.50	74
	1130	4T	2	6	1			20.40	
	1296	4T	2	6	2	2480x1400x560	1100	22.90	
	0964	5T-6T	2	6	1	2230x1400x560	990	20.30	
	1130	5T-6T	2	6	2	2480x1400x560	1100	25.00	
S80	1296	5T-6T	3	6	2	2730x1400x560	1210	27.30	75
S90	1800	4T	3	9	2	3480x1400x560	1540	31.25	76
	2076	4T	3	9	2			34.85	
	1800	5T-6T	3	9	2			36.75	
	2076	5T-6T	3	9	2			41.15	

(*): Tre moduli inverter devono avere l'unità splitter a bordo.

(**): Nel caso di due moduli freno, uno deve avere l'unità splitter a bordo.

d) solo moduli inverter

Configurazione:

- inverter alimentato direttamente da una sorgente in tensione continua,
- oppure utilizzo come alimentatore rigenerativo (per maggiori dettagli consultare la documentazione tecnica specifica dell'applicazione)

Modelli che non prevedono l'uso di moduli inverter in parallelo (S64)

Size	Modello SINUS PENTA	Classe di tensione	Composizione apparecchiatura	Dimensioni totali	Peso totale	Potenza totale dissipata alla Inom	Rumorosità
			moduli inverter	LxHxP	kg	kW	db(A)
S64	0598	4C	3	730x1400x560	338	7.50	69
	0748	4C	3			8.25	
	0831	4C	3			9.90	
	0457	5C-6C	3			7.20	
	0524	5C-6C	3			7.80	
	0598	5C-6C	3			8.85	
	0748	5C-6C	3			9.75	
	0831	5C-6C	3			11.70	

Modelli che prevedono l'uso di moduli inverter in parallelo (S74 e S84)

Size	Modello SINUS PENTA	Classe di tensione	Composizione apparecchiatura	Dimensioni totali	Peso totale	Potenza totale dissipata alla Inom	Rumorosità
			moduli inverter (*)	LxHxP	kg	kW	db(A)
S74	0964	4C	6	1480x1400x560	676	13.20	72
	1130	4C	6			14.40	
	1296	4C	6			15.60	
	0964	5C-6C	6			14.40	
	1130	5C-6C	6			18.00	
	1296	5C-6C	6			19.20	
S84	1800	4C	9	2230x1400x560	1014	22.50	74
	2076	4C	9			24.75	
	1800	5C-6C	9			26.55	
	2076	5C-6C	9			29.25	

(*): Tre moduli inverter devono avere l'unità splitter a bordo.

e) solo moduli inverter e modulo freno

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

Modelli che non prevedono l'uso di moduli inverter in parallelo (S64)

Size	Modello SINUS PENTA	Classe di tensione	Composizione apparecchiatura		Dimensioni totali	Peso totale	Potenza dissipata totale con duty cycle di frenatura 50%	Rumorosità
			moduli inverter	modulo freno				
			LxHxP	kg	kW	db(A)		
S64	0598	4C	3	1	980x1400x560	448	8.30	71
	0748	4C	3	1			9.15	
	0831	4C	3	1			10.90	
	0457	5C-6C	3	1			8.10	
	0524	5C-6C	3	1			8.80	
	0598	5C-6C	3	1			10.05	
	0748	5C-6C	3	1			11.05	
	0831	5C-6C	3	1			13.20	

Modelli che prevedono l'uso di moduli inverter in parallelo (S74 e S84)

Size	Modello SINUS PENTA	Classe di tensione	Composizione apparecchiatura		Dimensioni totali	Peso totale	Potenza dissipata totale con duty cycle di frenatura 50%	Rumorosità
			moduli inverter (*)	moduli freno (**)				
			LxHxP	kg	kW	db(A)		
S74	0964	4C	6	1	1730x1400x560	786	14.50	74
	1130	4C	6	1			15.90	
	1296	4C	6	2	1980x1400x560	896	17.40	
	0964	5C-6C	6	1	1730x1400x560	786	16.30	
	1130	5C-6C	6	2	1980x1400x560	896	20.20	
	1296	5C-6C	6	2			21.60	
S84	1800	4C	9	2	2730x1400x560	1234	24.50	75
	2076	4C	9	2			27.35	
	1800	5C-6C	9	2			29.55	
	2076	5C-6C	9	2			33.05	

(*): Tre moduli inverter devono avere l'unità splitter a bordo.

(**): Nel caso di due moduli freno, uno deve avere l'unità splitter a bordo.

3.3.9.5. Modelli STAND-ALONE IP54 (S05–S30) classe 2T

Size	MODELLO SINUS PENTA	L	H	P	Peso	Potenza dissipata alla Inom	Rumorosità
		mm	mm	mm	kg	W	db(A)
S05	0007	214	577	227	15.7	160	46
	0008					170	
	0010					220	
	0013					220	
	0015					230	
	0016					290	
	0020					Modello non disponibile come IP54	
S12	0023	250	622	268	23.8	390	65
	0033					500	
	0037					560	
S15	0040	288	715	366	40	820	47
	0049					950	
S20	0060	339	842	366	54.2	1050	59
	0067					1250	
	0074				57	1350	
	0086					1500	
S30	0113	359	1008	460	76	2150	61
	0129					2300	
	0150					2450	66
	0162					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.



3.3.9.6. Modelli STAND-ALONE IP54 (S05–S30) classe 4T

Size	MODELLO SINUS PENTA	L	H	P	Peso	Potenza dissipata alla Inom	Rumorosità	
		mm	mm	mm	kg	W	db(A)	
S05	0005	214	577	227	15.7	215	46	
	0007					240		
	0009					315		
	0011					315		
	0014					315		
S12	0016	250	622	268	22.3	430	57	
	0017					490		
	0020					490		
	0025				23.3	520		
	0030					520		
	0034					24.3		680
	0036							710
S15	0040	288	715	366	40	820	47	
	0049					950		
S20	0060	339	842	366	54.2	1050	59	
	0067					1250		
	0074				57	1350		
	0086					1500		
S30	0113	359	1008	406	76	2150	61	
	0129					2300		
	0150					2450		
	0162					2700	66	

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.



3.3.9.7. Modelli STAND-ALONE IP54 (S12–S32) classi 5T e 6T

Size	MODELLO SINUS PENTA	L	H	P	Peso	Potenza dissipata alla Inom	Rumorosità
		mm	mm	mm	kg	W	db(A)
S12 5T	0003	250	622	268	22.5	160	50
	0004					180	
	0006				23	205	
	0012					230	
	0018					270	
S14	0003	305	751	290	30	170	49
	0004					190	
	0006					210	
	0012					240	
	0018					280	
	0019					320	
	0021					370	
	0022				30.5	480	52
	0024					560	
					0032	Modello non disponibile come IP54	
S22	0042	349	1095	393	80	750	68
	0051					950	
	0062				83	1000	
	0069					1200	
S32	0076	431	1160	471	118	1400	63
	0088					1700	
	0131				122	2100	
	0164					2500	

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.



3.3.9.8. Modelli BOX IP54 (S05-S20) classe 2T

Size	MODELLO		L	H	P	Peso	Potenza dissipata alla Inom
			mm	mm	mm	kg	W
S05B	SINUS PENTA BOX	0007	400	600	250	27.9	160
	SINUS PENTA BOX	0008				27.9	170
	SINUS PENTA BOX	0010				27.9	220
	SINUS PENTA BOX	0013				27.9	220
	SINUS PENTA BOX	0015				27.9	230
	SINUS PENTA BOX	0016				27.9	290
	SINUS PENTA BOX	0020				27.9	320
S12B	SINUS PENTA BOX	0023	500	700	300	48.5	390
	SINUS PENTA BOX	0033				49.5	500
	SINUS PENTA BOX	0037				49.5	560
S15B	SINUS PENTA BOX	0040	600	1000	400	78.2	820
	SINUS PENTA BOX	0049				78.2	950
S20B	SINUS PENTA BOX	0060	600	1200	400	109.5	1050
	SINUS PENTA BOX	0067				109.5	1250
	SINUS PENTA BOX	0074				112.3	1350
	SINUS PENTA BOX	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.
 Morsettieria supplementare per cavi ingresso/uscita.



P000112-A

**NOTA**

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

3.3.9.9. Modelli BOX IP54 (S05-S20) classe 4T

Size	MODELLO		L	H	P	Peso	Potenza dissipata alla Inom
			mm	mm	mm	kg	W
S05B	SINUS PENTA BOX	0005	400	600	250	27.9	215
	SINUS PENTA BOX	0007				27.9	240
	SINUS PENTA BOX	0009				27.9	315
	SINUS PENTA BOX	0011				27.9	315
	SINUS PENTA BOX	0014				27.9	315
S12B	SINUS PENTA BOX	0016	500	700	300	48.5	430
	SINUS PENTA BOX	0017				48.5	490
	SINUS PENTA BOX	0020				48.5	490
	SINUS PENTA BOX	0025				49.5	520
	SINUS PENTA BOX	0030				49.5	520
	SINUS PENTA BOX	0034				50.5	680
	SINUS PENTA BOX	0036				50.5	710
S15B	SINUS PENTA BOX	0040	600	1000	400	78.2	820
	SINUS PENTA BOX	0049				78.2	950
S20B	SINUS PENTA BOX	0060	600	1200	400	109.5	1050
	SINUS PENTA BOX	0067				109.5	1250
	SINUS PENTA BOX	0074				112.3	1350
	SINUS PENTA BOX	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.
 Morsettieria supplementare per cavi ingresso/uscita.

**NOTA**

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

3.3.9.10. Modelli CABINET IP42 e IP54 (S15-S90)

Size	MODELLO SINUS CABINET PENTA	Classe di tensione	L	H	P	Peso	Potenza dissipata alla Inom
			mm	mm	mm	kg	W
S15C	0040	2T-4T	600	2000	500	130	820
	0049						950
S20C	0060					1050	
	0067					1250	
	0074					1350	
S22C	0086					1500	
	0042	5T-6T	158	750			
	0051		950				
0062	161		1000				
S30C	0069	2T-4T	1000	2000	600	162	1200
	0113						2150
	0129						2300
	0150						2450
S32C	0162	5T-6T	1200	2000	600	191	2700
	0076						1400
	0088						1700
	0131						195
S41C	0164	2T-4T	1000	2000	600	280	2500
	0180						3200
	0202						3450
	0217						3950
S42C	0260	5T-6T	1200	2000	600	300	3450
	0181						3900
	0201						4550
	0218						4950
S51C	0259	2T-4T	1200	2000	600	350	4400
	0313						4900
	0367						6300
S52C	0402	5T-6T	1200	2000	600	370	5950
	0290						6400
	0314						7000
	0368						7650
	0401						

(segue)

(segue)

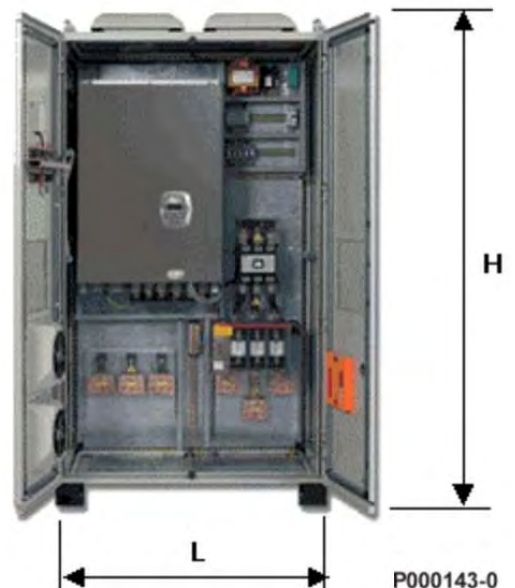
Size	MODELLO SINUS CABINET PENTA	Classe di tensione	L	H	P	Peso	Potenza dissipata alla Inom	
			mm	mm	mm	kg	W	
S60C	0457	2T-4T 5T-6T	1600	2350	800	586	7400	
	0524						8400	
S65C	0598	4T	2200			854	1007	9750
	0748							10750
	0831							12900
	0457	5T-6T						9150
	0524							9800
	0598							11250
S70C	0748	5T-6T	2600			12450	14900	17200
	0831							
S75C	0964	4T	3600			1468	1700	21100
	1130							
	1296	22800						
	0964	24900						
S80C	1130	5T-6T	4000	24900	29250	32250		
	1296						33750	
S90C	1800	4T	4600	2300	37350	37350		
	2076						5T-6T	32250
	1800	33750						
	2076	37350						

**NOTA**

Le dimensioni e il peso sono indicativi e si riferiscono alla configurazione minima; tali valori possono variare in funzione degli optional richiesti.
La potenza dissipata non tiene conto degli optional richiesti.
Non sono indicati i modelli relativi ai Size S64C, S74C e S84C.

OPTIONAL DISPONIBILI:

- Sezionatore completo di fusibili rapidi di linea.
- Interruttore magnetico di linea con bobina di sgancio.
- Contattore di linea in AC1/AC3.
- Comando frontale mediante selettore a chiave per comando **LOCALE/REMOTO** e pulsante d'**EMERGENZA**.
- Impedenza d'ingresso lato linea di alimentazione.
- Impedenza DC.
- Impedenza d'uscita lato motore.
- Morsettiera supplementare per cavi ingresso/uscita.
- Filtro toroidale d'uscita.
- Circuito servoventilazione motore.
- Modulo di frenatura per grandezza \geq S41.
- Scaldiglia anticondensa.
- Strumenti PT100 per controllo temperatura motore.
- Analizzatore di rete.
- Altri optional su richiesta.

**NOTA**

La quota "H" comprende i torrini di ventilazione e lo zoccolo di sostegno.

3.3.10. Montaggio standard e dime di foratura modelli Stand-Alone IP20 e IP00 (S05-S60P)

Size SINUS PENTA	Dime fissaggio (mm) (montaggio standard)					Viti di fissaggio
	X	X1	Y	D1	D2	
S05	156	-	321	4.5	-	M4
S12	192	-	377	6	12.5	M5
S14	247	-	506	6	13	M5
S15	185	-	449	7	15	M6
S20	175	-	593	7	15	M6
S22	175	-	800	7	15	M6
S30	213	-	725	9	20	M8
S32	213	-	847	9	20	M8
S41	380	190	845	12	24	M8-M10
S42	380	190	931	12	24	M8-M10
S51	440	220	845	12	24	M8-M10
S52	440	220	931	12	24	M10
S60	570	285	1238	13	28	M10-M12
S60P	570	285	1238	13	28	M10-M12



NOTA Grado di protezione IP20 fino Size S32; IP00 per Size superiori.

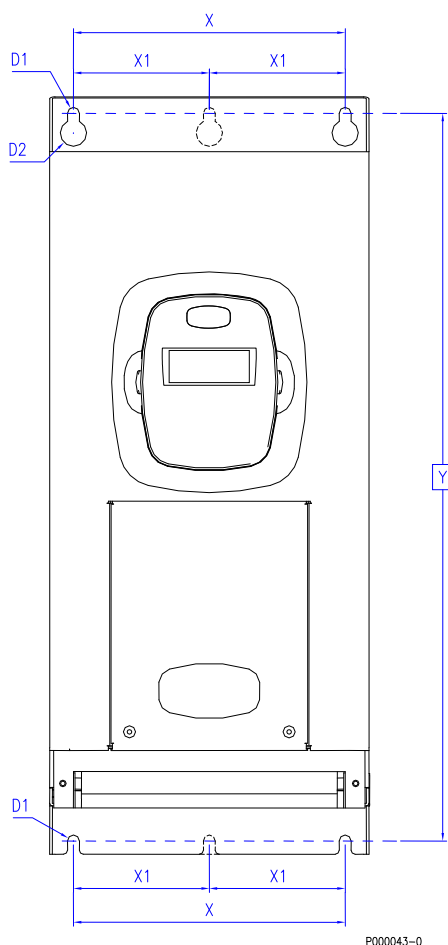
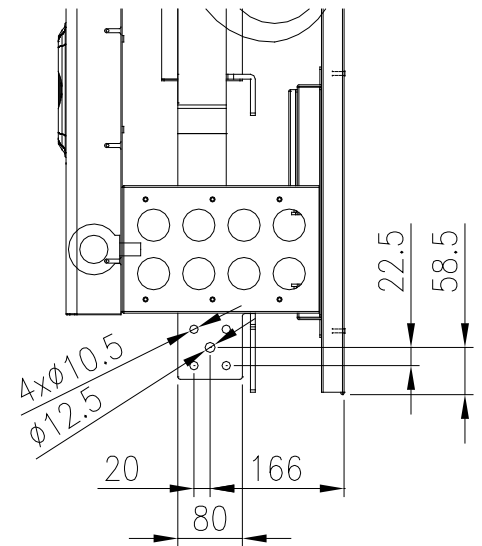
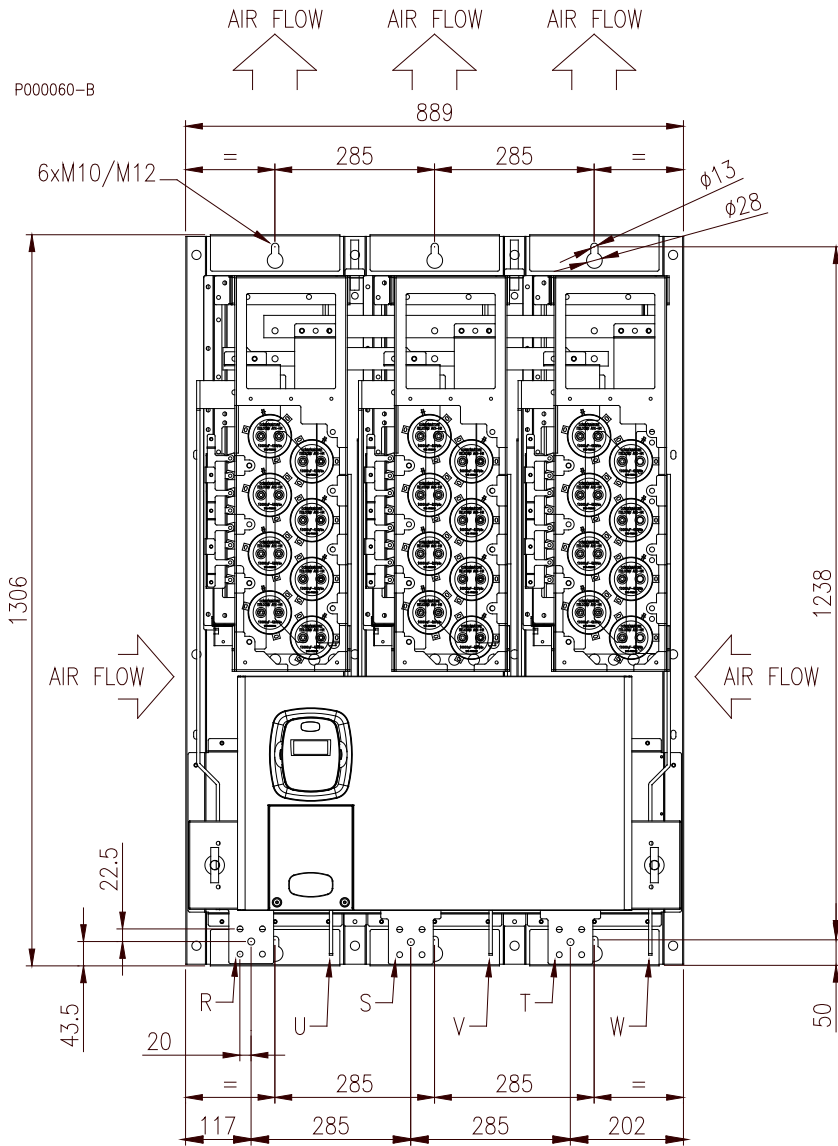


Figura 12: Dima di foratura modelli STAND-ALONE da S05 a S52 compresa



P000144-0

Figura 13: Dima di foratura modelli S60 e S60P

3.3.11. Montaggio passante e dime di foratura modelli Stand-Alone IP20 e IP00 (S05–S52)

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 S52 in esecuzione IP20 ed IP00, eventualmente tramite un kit aggiuntivo.

Grandezza inverter	Codice kit aggiuntivo
S05	ZZ0095210
S12	ZZ0121920
S14	ZZ0124930
S15	non necessario
S20	non necessario
S22	ZZ0124931
S30	non necessario
S32	ZZ0124932
S41	ZZ0123901
S42	ZZ0123902
S51	ZZ0123903
S52	ZZ0123904

Il grado di protezione risultante, a meno di predisporre ulteriori accorgimenti, per un quadro IP44 diventa IP40.

3.3.11.1. SINUS PENTA S05

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 si vede nella figura qui sotto, da assemblare con n.5 viti M4 autoformanti.

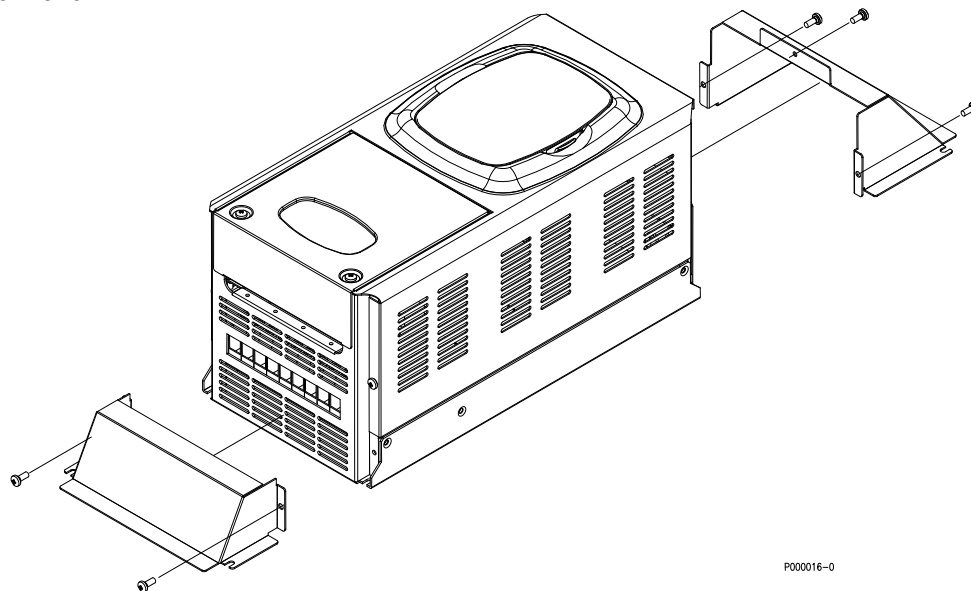


Figura 14: Applicazione accessori per il montaggio passante SINUS PENTA S05

L'ingombro, in altezza, dell'apparecchiatura, diventa di 488 mm (con i due accessori montati, vedi figura in basso a sinistra). Nella stessa 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.

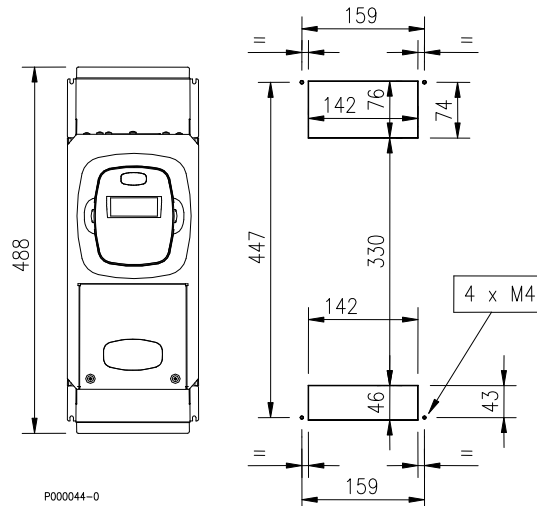


Figura 15: Dime di foratura del pannello per montaggio passante SINUS PENTA S05

3.3.11.2. SINUS PENTA 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 si vede nella figura qui sotto, da assemblare con n.5 viti M4 autoformanti.

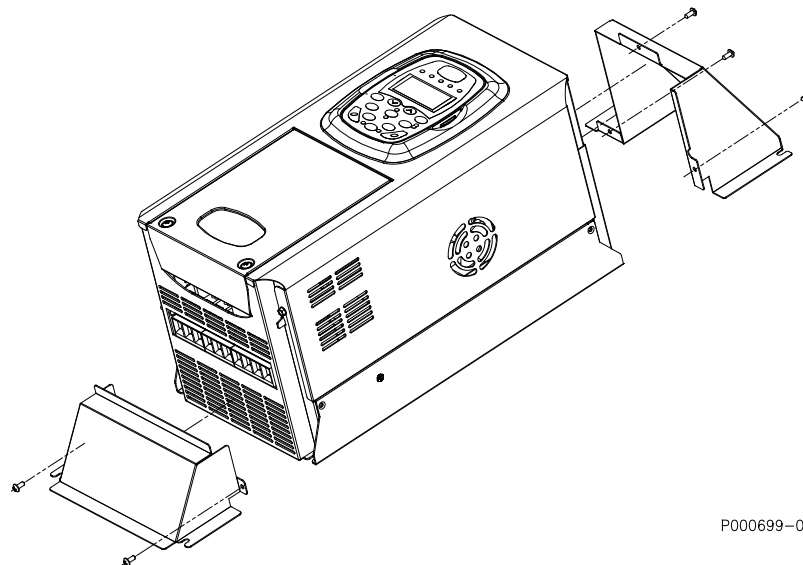


Figura 16: Applicazione accessori per il montaggio passante SINUS PENTA S12

L'ingombro, in altezza, dell'apparecchiatura, diventa di 583 mm (con i due accessori montati, vedi figura in basso a sinistra). 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.

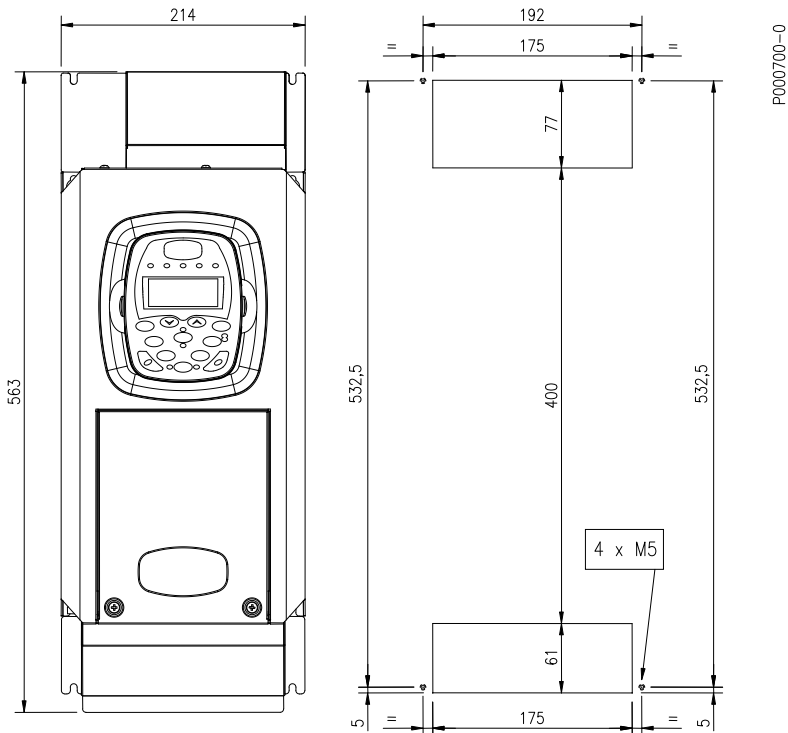


Figura 17: Dime di foratura del pannello per montaggio passante SINUS PENTA S12

3.3.11.3. SINUS PENTA S14

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 mostra la figura sotto, da assemblare con n.4 viti M4 autoforanti.

S000268

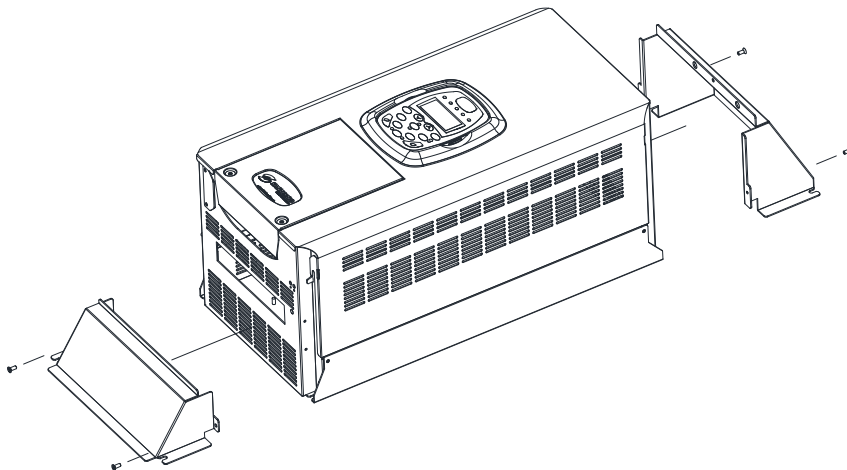


Figura 18: Applicazione accessori per il montaggio passante SINUS PENTA S14

L'ingombro in altezza dell'apparecchiatura diventa 690 mm (con i due accessori montati, vedi figura in basso a sinistra). Nella stessa figura viene riportata anche la dima di foratura del pannello di sostegno, comprendente 4 fori M4 per il fissaggio dell'inverter e 2 asole (entrambe di 232 x 81 mm) per il flusso d'aria di raffreddamento relativo alla sezione di potenza.

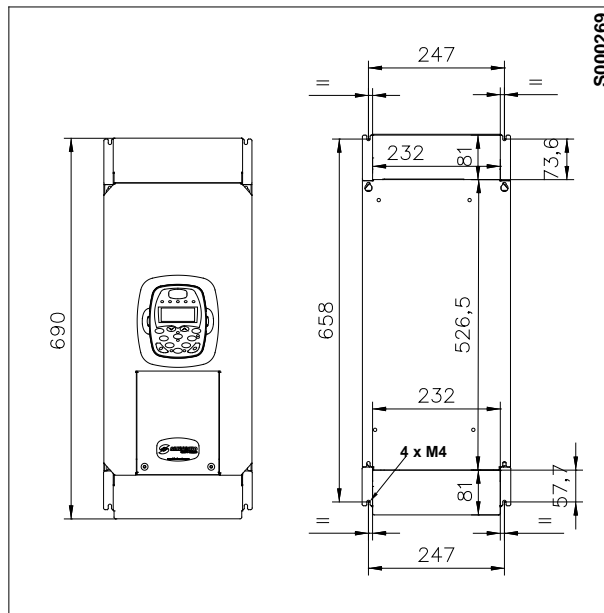


Figura 19: Dime di foratura del pannello per montaggio passante SINUS PENTA S14

3.3.11.4. SINUS PENTA S15–S20–S30



NOTA

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 qui sotto, 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).

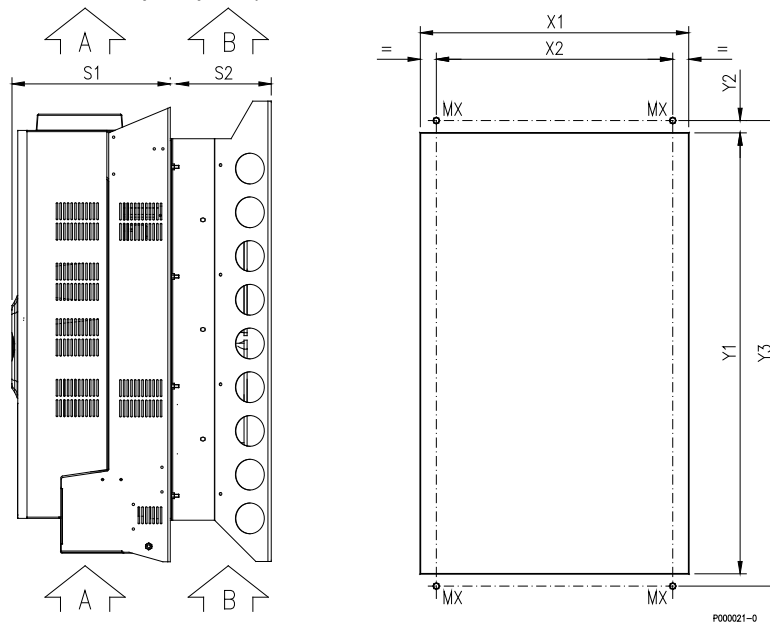


Figura 20: Montaggio passante e relativa dima di foratura per SINUS PENTA S15, S20 e S30

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

3.3.11.5. SINUS PENTA S22–S32

Per queste taglie 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 necessita del montaggio di alcuni particolari meccanici accessori, come è mostrato nella figura sottostante (viti comprese nel kit).

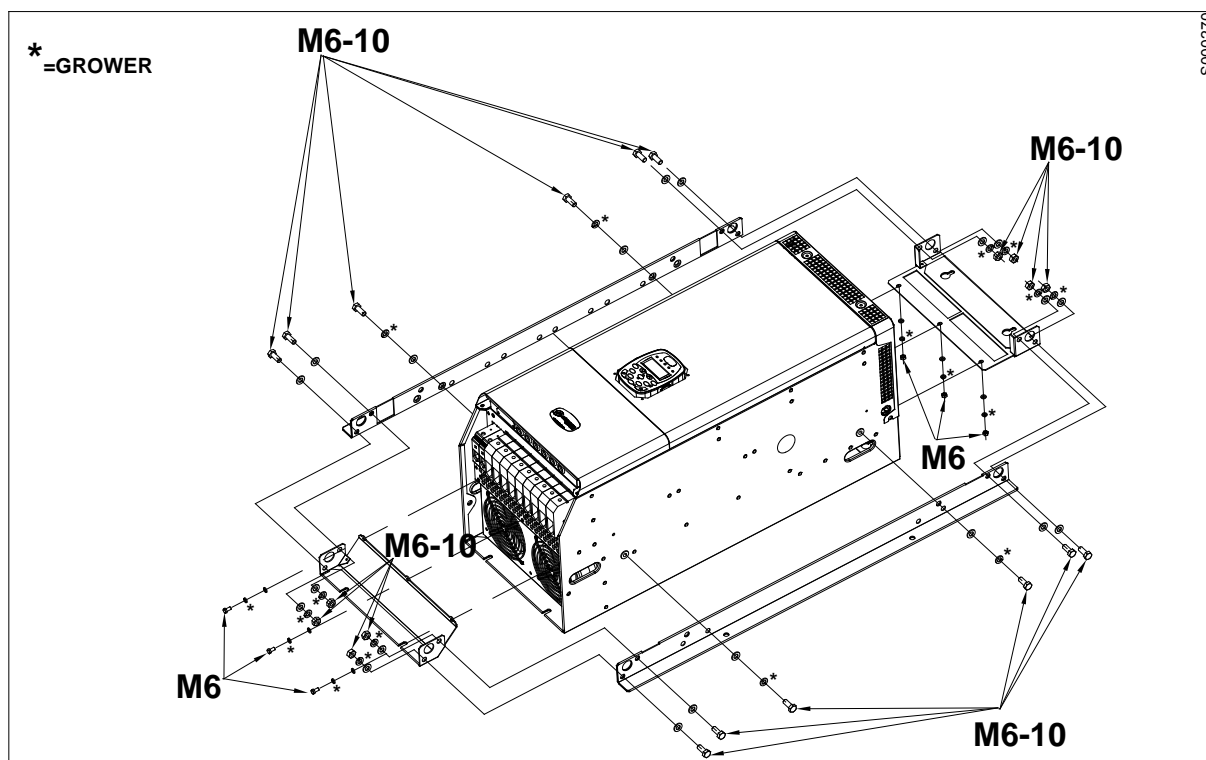
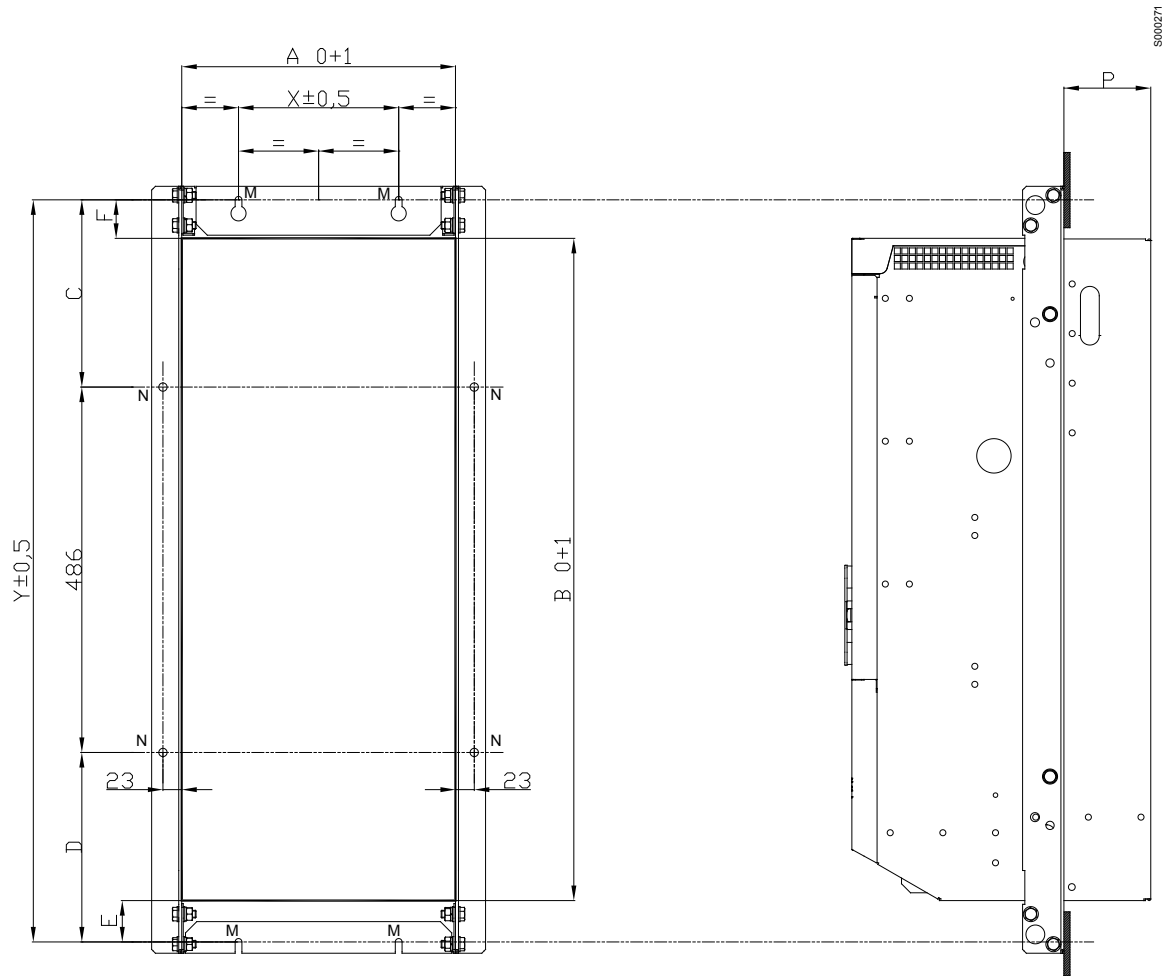


Figura 21: Applicazione accessori per il montaggio passante SINUS PENTA S22 e S32

Nella figura seguente sono riportate le dime di foratura del pannello su cui è montato l'inverter, comprendenti i fori per il fissaggio dell'inverter e il foro per il flusso d'aria di raffreddamento relativo alla sezione di potenza.



		MEASURE (mm)										
		A	B	C	D	E	F	X	Y	M	N	P
SIZE	S22	284	860	228	229	54	39	175	943	M6	M6	67
	S32	368	901	249	252	52	34	213	987	M8	M6	115.5

Figura 22: Dime di foratura del pannello per montaggio passante SINUS PENTA S22 e S32



NOTA

Per maggiori dettagli vedi Istruzioni di montaggio per kit passaparete S22 e Istruzioni di montaggio per kit passaparete S32.

3.3.11.6. SINUS PENTA S41-S42-S51-S52

Per queste taglie 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 necessita del montaggio di alcuni particolari meccanici accessori, come è mostrato nella figura sottostante (viti comprese nel kit).

* =GROWER

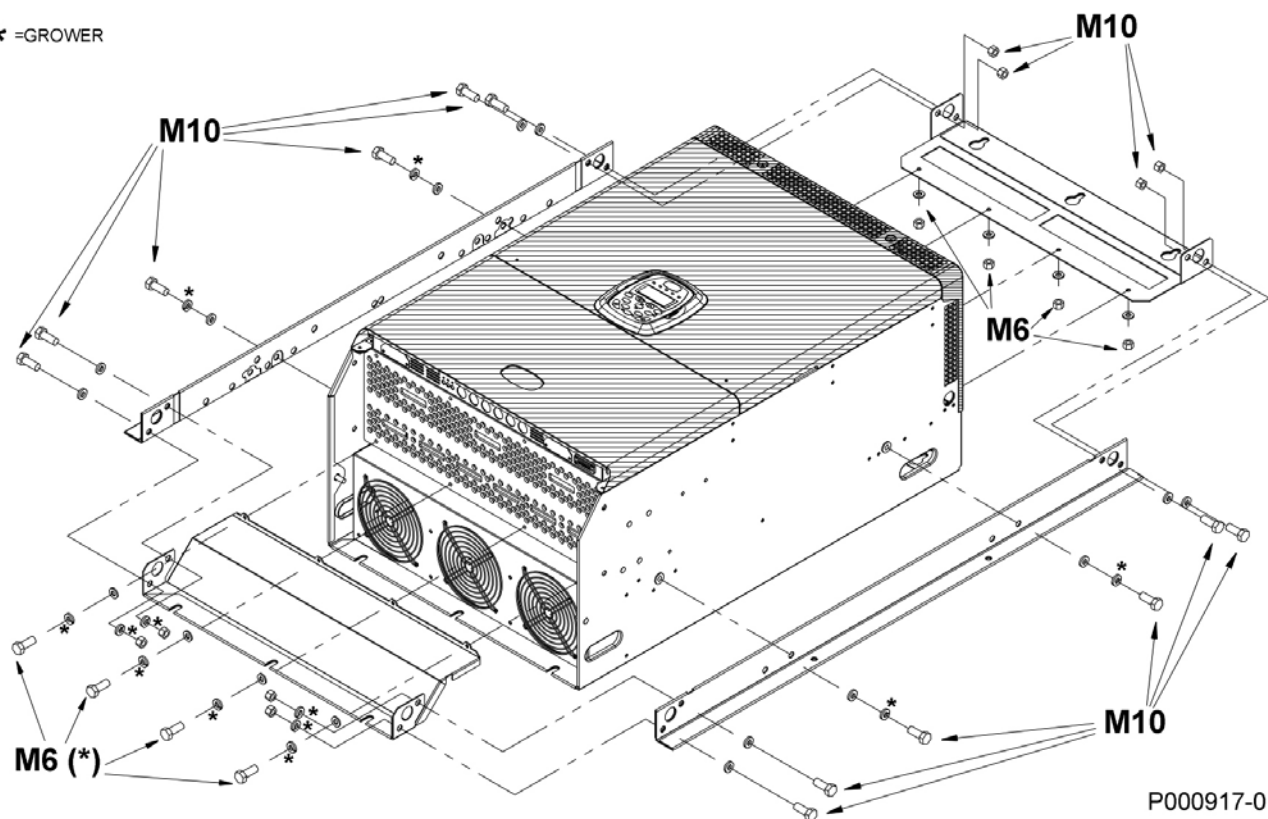
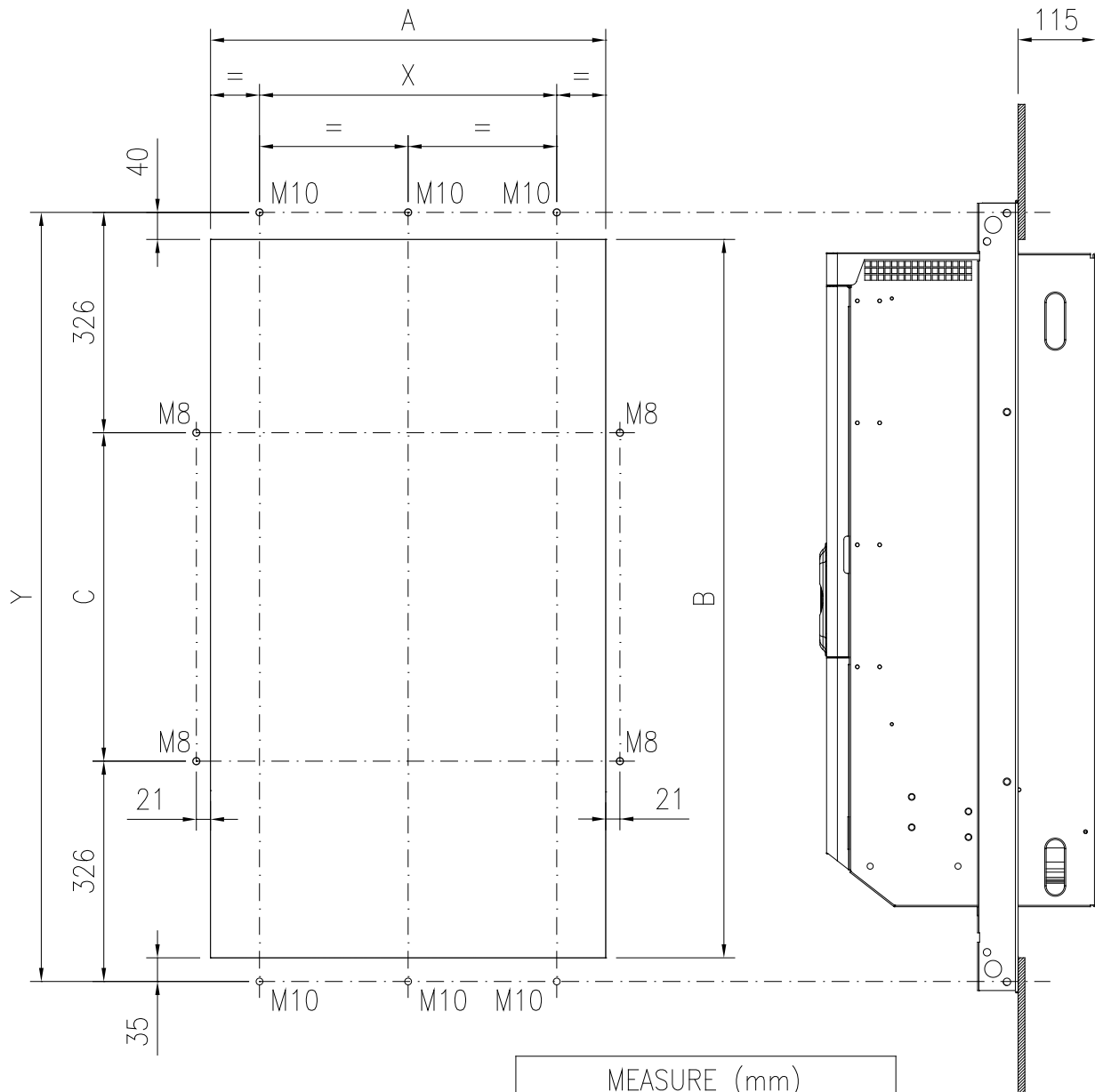


Figura 23: Applicazione accessori per il montaggio passante SINUS PENTA S41, S42, S51 e S52

Nella figura seguente sono riportate le dime di foratura del pannello su cui è montato l'inverter, comprendenti i fori per il fissaggio dell'inverter e il foro per il flusso d'aria di raffreddamento relativo alla sezione di potenza.



P001032-0

		MEASURE (mm)				
		A	B	C	X	Y
SIZE	S41	510	977	400	380	1052
	S42	510	1063	486	380	1138
	S51	585	977	400	440	1052
	S52	585	1063	486	440	1138

Figura 24: Dime di foratura del pannello per montaggio passante SINUS PENTA S41, S42, S51 e S52

3.3.12. Montaggio standard e dime di foratura modelli modulari IP00 (S64–S90)

Gli inverter di alta potenza sono realizzati mediante la composizione di singoli moduli funzione. È 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	S84	S90
ALIMENTATORE INVERTER	178	1350	11	25	M10	-	1	2	-	2	3	-	3
INVERTER CON UNITÀ DI COMANDO A BORDO	178	1350	11	25	M10	1	1	1	1	1	1	1	1
INVERTER CON UNITÀ DI ALIMENTAZIONE AUSILIARIA A BORDO	178	1350	11	25	M10	1	-	-	2	-	-	3	-
INVERTER CON UNITÀ SPLITTER A BORDO	178	1350	11	25	M10	-	-	-	3	3	3	3	3

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	S84	S90
ALIMENTATORE INVERTER	178	1350	11	25	M10	-	1	2	-	2	3	-	3
INVERTER CON UNITÀ DI ALIMENTAZIONE AUSILIARIA A BORDO	178	1350	11	25	M10	1	-	-	2	-	-	3	-
INVERTER CON UNITÀ SPLITTER A BORDO	178	1350	11	25	M10	-	-	-	3	3	3	3	3
UNITÀ DI COMANDO	184	396	6	14	M5	1	1	1	1	1	1	1	1

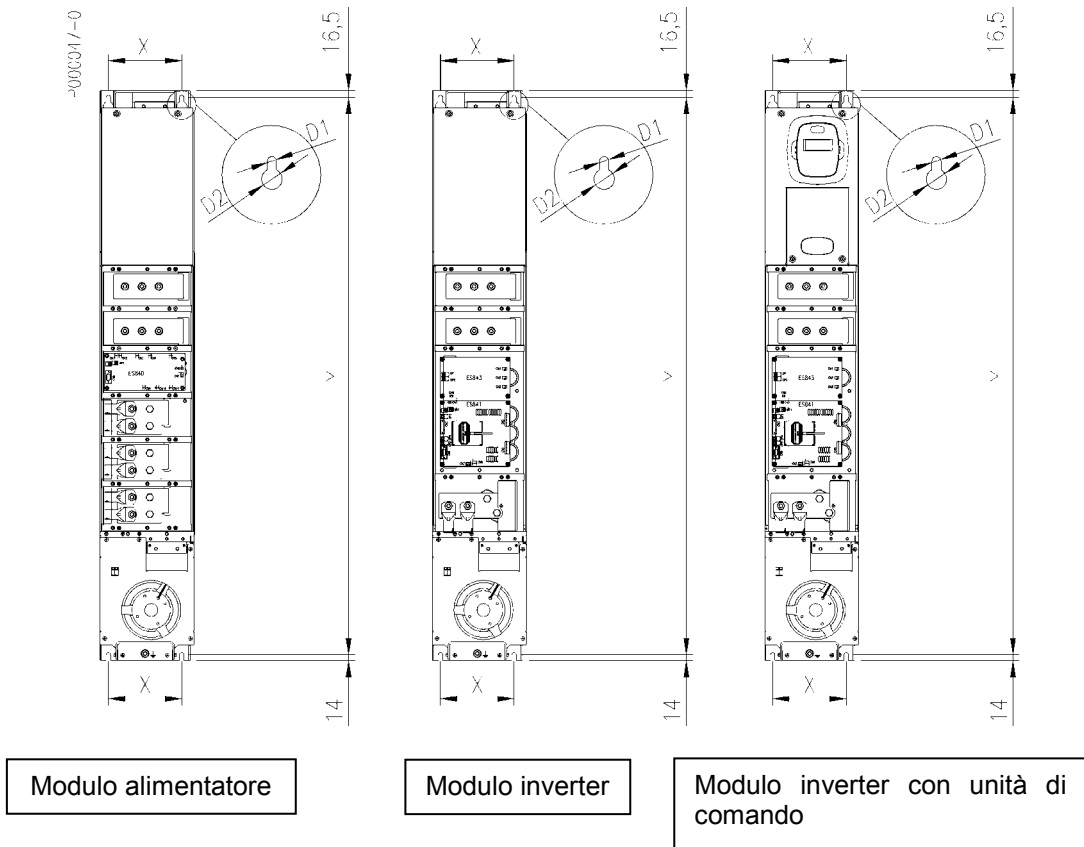


Figura 25: Dima di foratura unità modulari

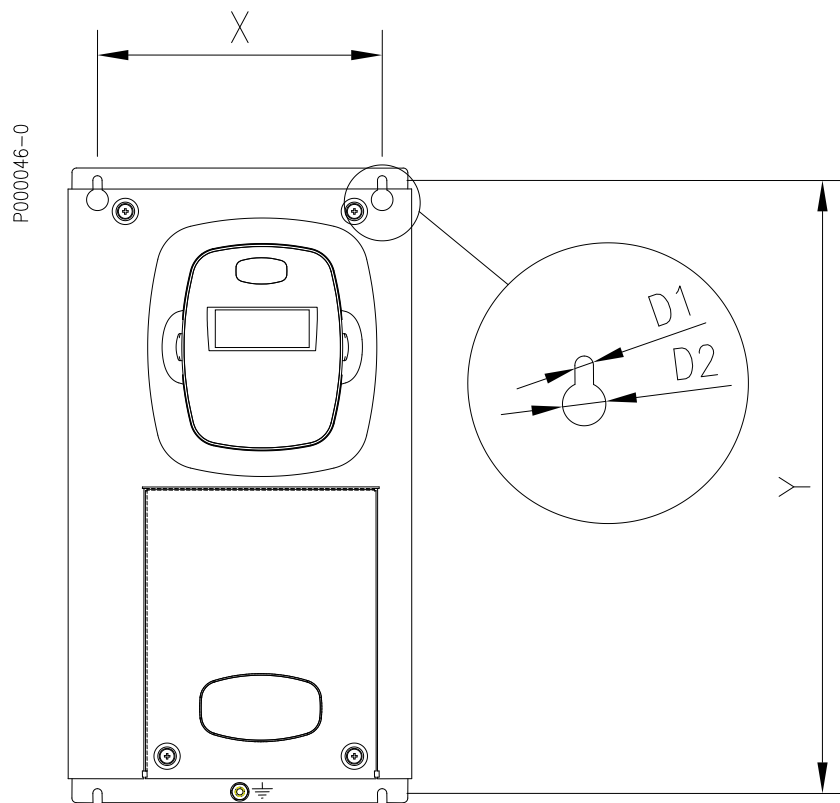
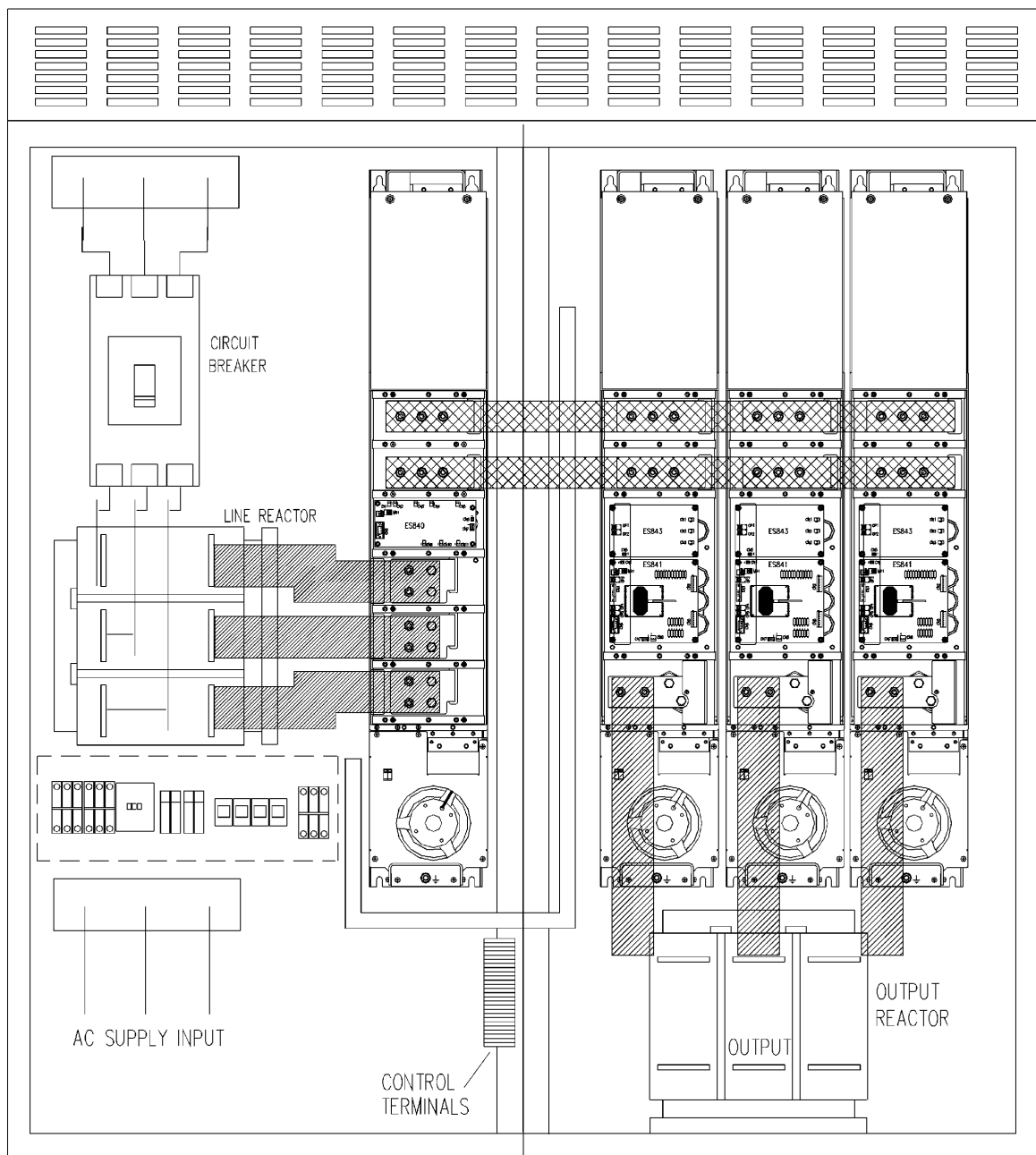


Figura 26: Dima di foratura unità di comando in versione stand-alone

3.3.12.1. *Installazione e disposizione delle connessioni di un inverter modulare (S65)*



P000011-B

Figura 27: Esempio di installazione in quadro di un inverter S65

3.3.13. Montaggio standard e dime di foratura modelli Stand-Alone IP54 (S05–S32)

Size SINUS PENTA IP54	Dime fissaggio (mm) (montaggio standard)				Viti di fissaggio
	X	Y	D1	D2	
S05	177	558	7	15	M6
S12	213	602.5	7	15	M6
S14	260	732	7	15	M6
S15	223	695	10	20	M8
S20	274	821	10	20	M8
S22	250	1050	10	20	M8
S30	296	987	10	20	M8
S32	300	1130	9	20	M8

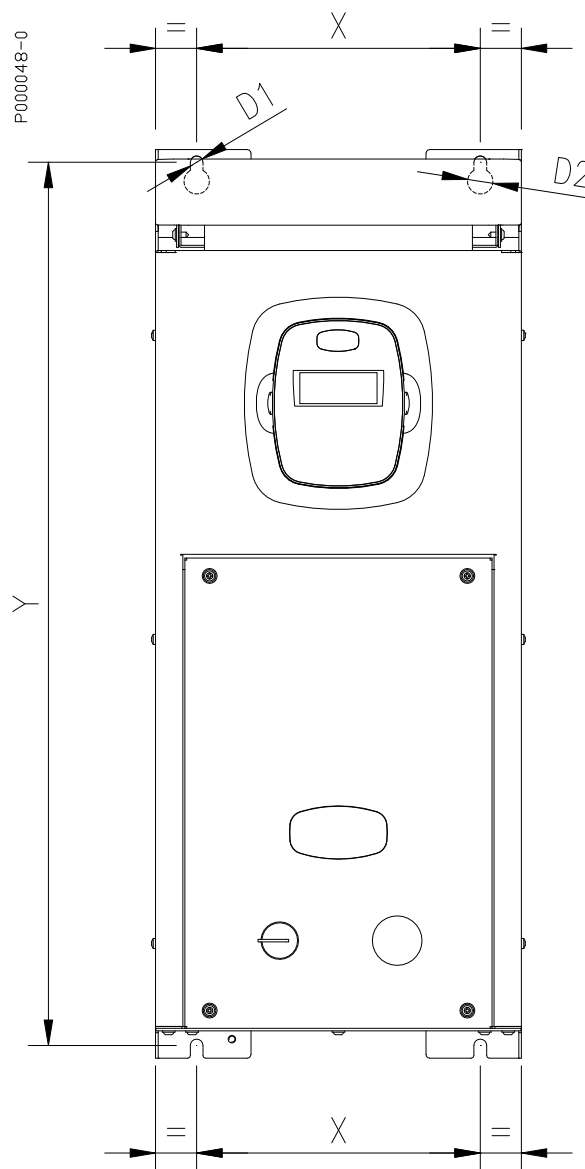


Figura 28: Dime di foratura inverter IP54

3.4. Collegamenti di potenza

Gli inverter della linea SINUS PENTA sono progettati per essere alimentati sia in tensione alternata, sia in tensione continua.

Negli schemi di collegamento indicati di seguito è stata prevista la connessione alla rete trifase di distribuzione in bassa tensione.

Con gli inverter modulari sono possibili anche connessioni dodecafase (12-pulse) oppure a 18 fasi (18-pulse) utilizzando un trasformatore dedicato e un opportuno numero di moduli alimentatore (vedi Schema generale di collegamento dodecafase).

Per alcune grandezze è possibile, senza alcuna modifica agli inverter, la connessione diretta in tensione continua. A tale scopo è necessario inserire una protezione tramite fusibile di tale linea di alimentazione. Per la scelta dei fusibili fare riferimento al paragrafo Sezioni cavi potenza e taglia organi di protezione.

**ATTENZIONE**

Per le grandezze S41, S42, S51, S52, S60, S60P è necessario prevedere un sistema di precarica esterno, in quanto il circuito interno è a monte dei morsetti per alimentazione in tensione continua.

**ATTENZIONE**

Per le grandezze S64, S74 e S84, è necessario prevedere un sistema di precarica esterno, in quanto il circuito interno è assente.

L'alimentazione in tensione continua è normalmente utilizzata per la connessione in parallelo di più inverter in un unico quadro elettrico. Elettronica Santerno è in grado di fornire alimentatori con uscita in tensione continua, sia con flusso di potenza monodirezionale che bidirezionale, con potenza erogata da 5kW a 2000kW collegabili alla rete AC con tensione nominale da 200Vac a 690Vac.

Per l'accesso alla morsettiera di potenza fare riferimento ai paragrafi Modelli IP20 e IP00 e Modelli IP54.

**PERICOLO**

Effettuare modifiche nelle connessioni solo dopo che siano trascorsi 20 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**

Per ottenere un'installazione conforme alle norme UL, occorre utilizzare capicorda compresi nella lista ZMVV o R/C Wire Connectors and Soldering Lugs ZMVV2, usati solamente con conduttori in rame (Cu) 60°C/75°C, entro i propri limiti di utilizzo, e crimpati con utensili adeguati.

I morsetti di potenza devono essere stretti con i valori di coppia di serraggio specificati dalla tabella riportata nel corrispondente capitolo di questo manuale.

I morsetti per i collegamenti ausiliari, previsti per le connessioni con dispositivi esterni, devono essere utilizzati entro i limiti specificati, vedi Sezioni cavi potenza e taglia organi di protezione.

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.

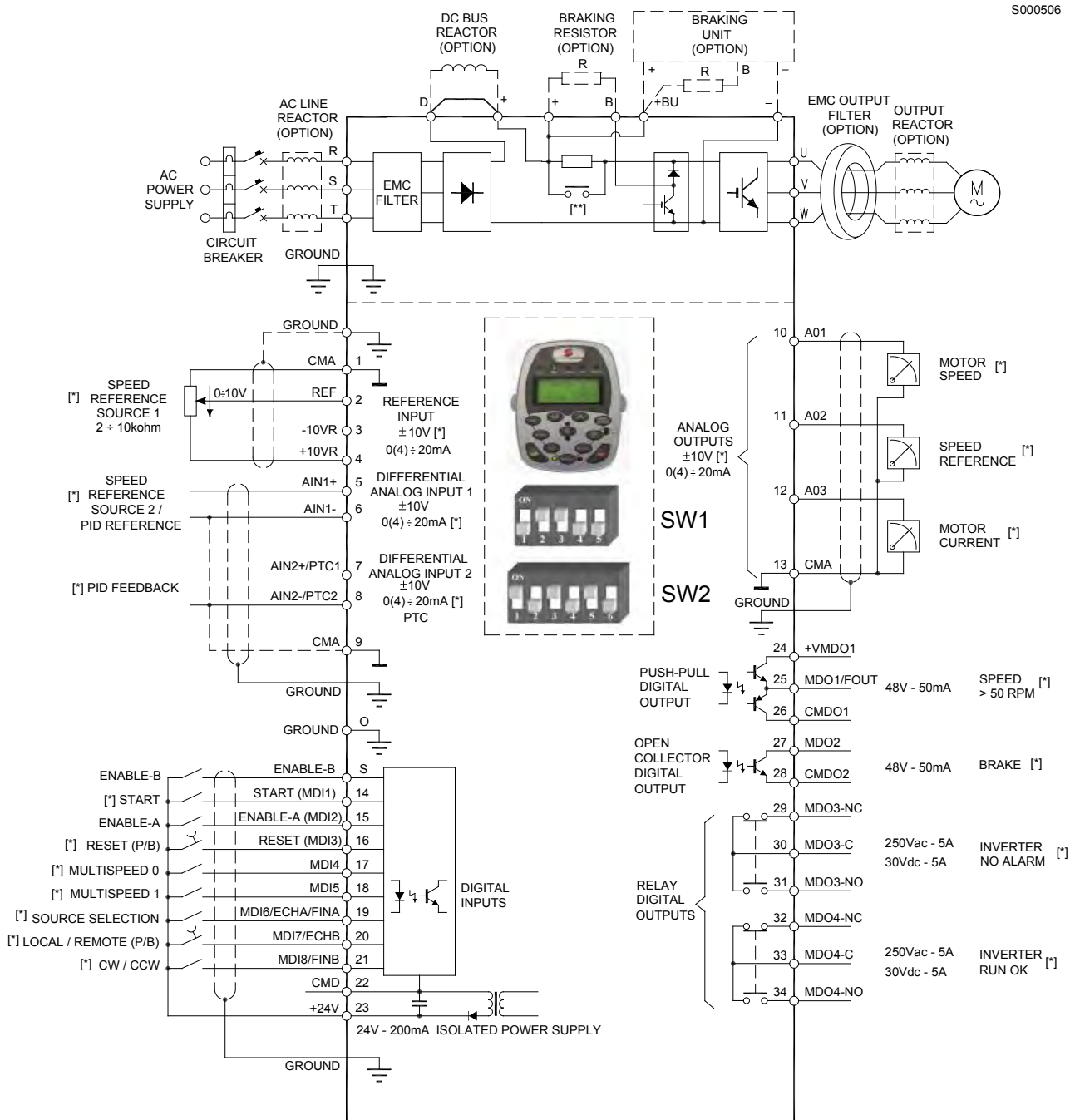
Montare sempre i filtri antidisturbo sulle bobine dei contattori e delle elettrovalvole.

Se all'atto dell'alimentazione dell'inverter i comandi ENABLE-A (morsetto 15), ENABLE-B (morsetto S) e START (morsetto 14) sono attivi e il riferimento principale è diverso da zero, il motore si avvia immediatamente.

Questo comportamento può essere evitato configurando opportunamente i parametri relativi, consultando la Guida alla Programmazione. In tal caso il motore si avvia solo aprendo e richiudendo i contatti di comando sui morsetti 15 ed S.

3.4.1. Schema generale di collegamento inverter S05-S60P

S000506



[*] FACTORY DEFAULTS

[**] PRECHARGE CIRCUIT (SEE BELOW)

Figura 29: Schema di cablaggio

**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**

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

**NOTA**

Per la scelta delle induttanze di ingresso e di uscita consultare il capitolo Induttanze.

**NOTA**

Gli ingressi **ENABLE-A** ed **ENABLE-B** sono associati alla funzione STO. Nel caso in cui si intenda sfruttare questa funzionalità di sicurezza, la modalità di comando e il circuito di comando di questi segnali deve essere realizzato in accordo alle prescrizioni del manuale Funzione Safe Torque Off - Manuale Applicativo.

Il manuale riporta anche una precisa procedura di validazione della configurazione di comando della funzione STO che deve essere effettuata al primo avviamento ed anche periodicamente ad intervalli predefiniti.

Gli inverter grandezza S15, S20 e S30 e gli inverter modulari grandezza da S65 a S90 richiedono una modifica hardware per permettere l'applicazione delle induttanze DC.

Specificare in fase d'ordine la necessità di tale modifica.

**ATTENZIONE**

[*]

NOTA

Le impostazioni di fabbrica possono essere modificate agendo sui DIP-switch e/o sui parametri di impostazione relativi ai morsetti interessati (vedi Guida alla Programmazione).

**ATTENZIONE**

Nel caso in cui non si utilizzi l'induttanza DC mantenere i morsetti **D** e **+** cortocircuitati (configurazione di fabbrica).



[**]

ATTENZIONE

Nel caso in cui si vogliano alimentare in tensione continua gli inverter di grandezza S41, S42, S51, S52, S60 e S60P consultare Elettronica Santerno (circuito di precarica dei condensatori del bus DC a monte dei morsetti per alimentazione in tensione continua).



[**]

ATTENZIONE

Nel caso in cui si vogliano alimentare in tensione continua gli inverter di grandezza S64, S74 e S84 consultare Elettronica Santerno (circuito di precarica dei condensatori del bus DC assente).

**ATTENZIONE**

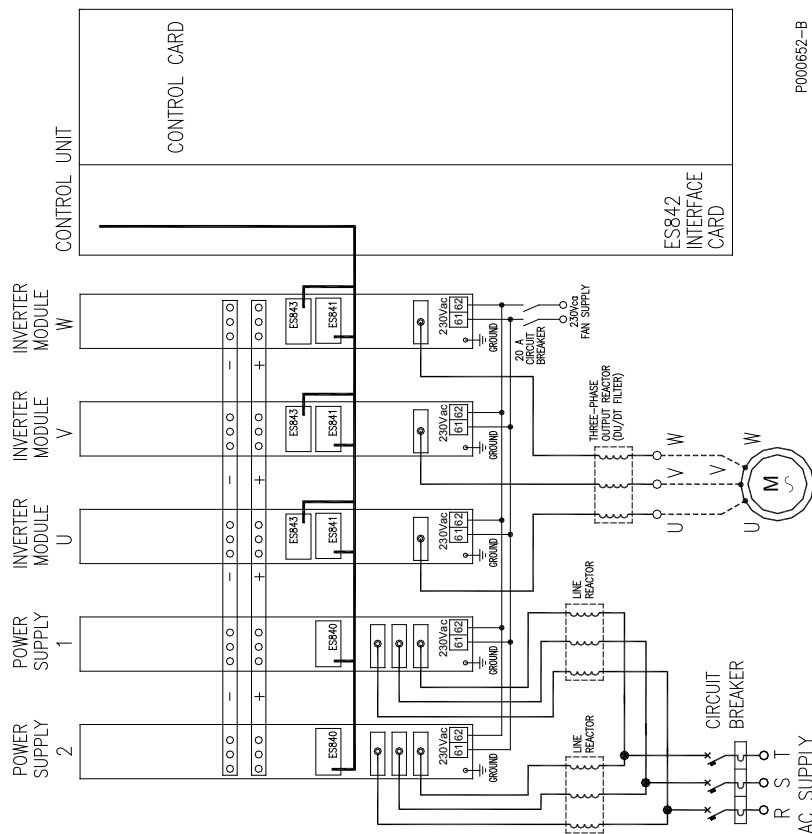
Solo per gli inverter S60 e S60P, in caso di installazione con tensione di alimentazione diversa da 500Vac, occorre variare il collegamento del trasformatore ausiliario interno (vedi Figura 48).

**ATTENZIONE**

Solo per gli inverter S60P è necessario fornire un'alimentazione ausiliaria 48Vdc (vedi Figura 48).

3.4.2. Schema generale di collegamento inverter modulari S64–S90

3.4.2.1. Schema collegamenti esterni inverter modulari S65 e S70



P000652-B

Figura 30: Collegamenti esterni inverter modulare S65–S70



NOTA L'alimentatore n.2 (power supply 2) è previsto solo nella grandezza S70



NOTA Per il collegamento di un eventuale modulo di frenatura far riferimento al capitolo specifico

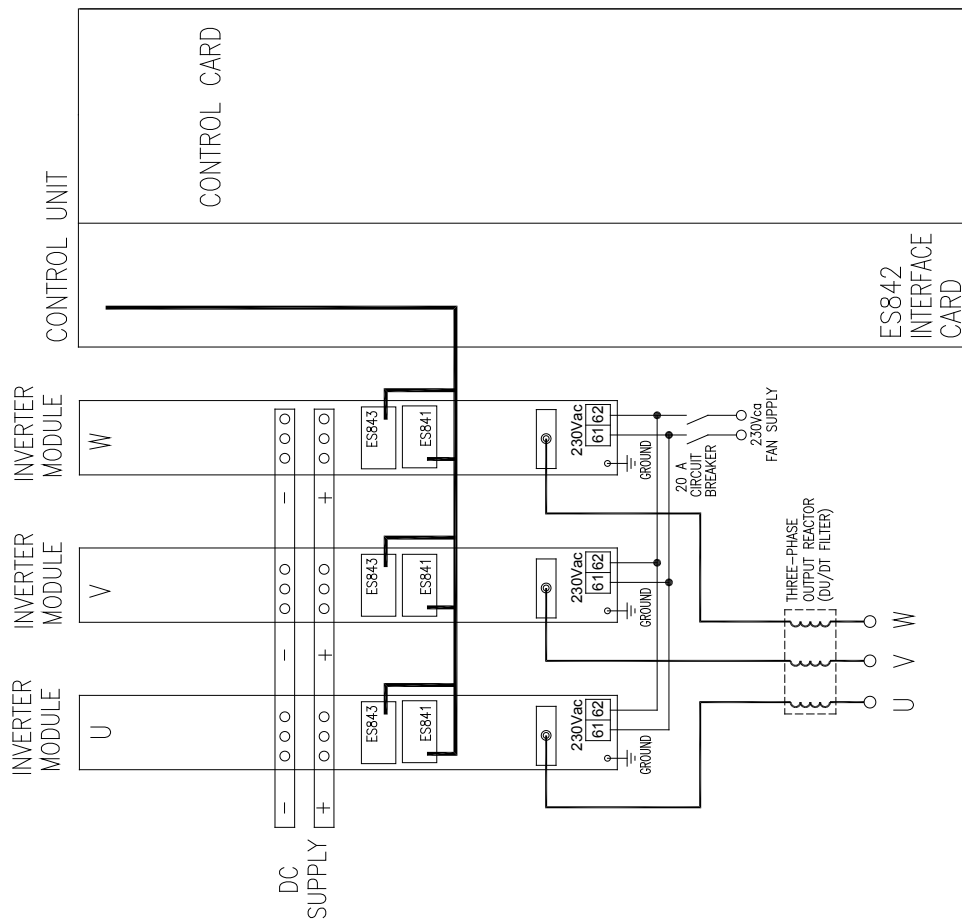


ATTENZIONE In caso di protezione della linea fusibili, installare sempre il dispositivo di rilevamento fusibile guasto; questo deve disabilitare l'inverter in caso di rottura di un fusibile, per evitare il funzionamento monofase dell'apparecchiatura.



NOTA Per le induttanze consultare il capitolo Induttanze.

3.4.2.2. Schema collegamenti esterni inverter modulari S64



P000654-B

Figura 31: Collegamenti esterni inverter modulare S64

**ATTENZIONE**

È indispensabile che l'unità di alimentazione in tensione continua preveda una fase di precarica dei condensatori interni all'inverter. Se ciò non fosse si determina il guasto sia dell'inverter che dell'unità di alimentazione.

**NOTA**

Per le induttanze consultare il capitolo Induttanze.

3.4.2.3. Schema collegamenti esterni inverter modulari S74–S75–S80

Vedi la Guida all'assemblaggio Inverter Modulari.

3.4.2.4. Schema collegamenti esterni inverter modulari S84 e S90

Vedi la Guida all'assemblaggio Inverter Modulari.

3.4.2.5. Schema collegamenti interni inverter modulari S65 e S70

I collegamenti da realizzare sono i seguenti:

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

N° 5 collegamenti con cavo schermato 9 poli (S70) o 4 collegamenti con cavo schermato 9 poli (S65) per le misure analogiche.

Tipo di cavo: schermato

n° conduttori: 9

diametro singolo conduttore: AWG20÷24 (0.6÷0.22mm²)

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 alimentatore 1 (segnali di controllo alimentatore 1)
- da unità di comando a alimentatore 2 (solo per taglia S70) (segnali di controllo alimentatore 2)
- 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 (1mm²) per trasporto alimentazione continua a bassa tensione.

- 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° 7 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

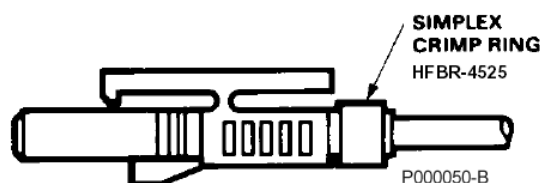


Figura 32: Connettore fibra ottica singola

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

N° 3 collegamenti in fibra ottica 1mm plastica doppia standard (attenuazione tipica 0.22dB/m) con connettori tipo Agilent HFBR-4516.

HFBR-4516 — Duplex Latching

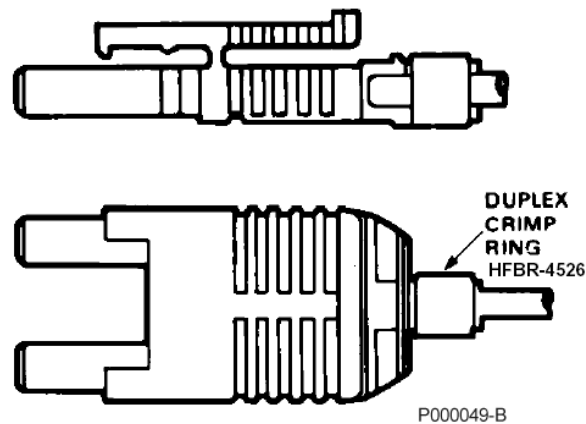


Figura 33: Connettore fibra ottica doppia

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-S70
COLLEGAMENTI IN CAVO

Segnale	Tipo di collegamento	Marcatura cavo	Apparato	Scheda	Connettore	Apparato	Scheda	Connettore
segnali di controllo alimentatore 1	cavo schermato 9 poli	C-PS1	unità di comando	ES842	CN4	alimentatore 1	ES840	CN8
segnali di controllo alimentatore 2 (*)	cavo schermato 9 poli	C-PS2	unità di comando	ES842	CN3	alimentatore 2	ES840	CN8
segnali di controllo fase U	cavo schermato 9 poli	C-U	unità di comando	ES842	CN14	fase U	ES841	CN6
segnali di controllo fase V	cavo schermato 9 poli	C-V	unità di comando	ES842	CN11	fase V	ES841	CN6
segnali di controllo fase W	cavo schermato 9 poli	C-W	unità di comando	ES842	CN8	fase W	ES841	CN6

+24V alimentazione unità di comando	cavo unipolare 1mm ²	24V-CU	alimentatore 1	ES840	MR1-1	unità di comando	ES842	MR1-1
0V alimentazione unità di comando	cavo unipolare 1mm ²		alimentatore 1	ES840	MR1-2	unità di comando	ES842	MR1-2
+24VD alimentazione schede driver ES841	cavo unipolare 1mm ²	24V-GU	alimentatore 1	ES840	MR1-3	fase U	ES841	MR1-1
0VD alimentazione schede driver ES841	cavo unipolare 1mm ²		alimentatore 1	ES840	MR1-4	fase U	ES841	MR1-2
+24VD alimentazione schede driver ES841	cavo unipolare 1mm ²	24V-GV	fase U	ES841	MR1-3	fase V	ES841	MR1-1
0VD alimentazione schede driver ES841	cavo unipolare 1mm ²		fase U	ES841	MR1-4	fase V	ES841	MR1-2
+24VD alimentazione schede driver ES841	cavo unipolare 1mm ²	24V-GW	fase V	ES841	MR1-3	fase W	ES841	MR1-1
0VD alimentazione schede driver ES841	cavo unipolare 1mm ²		fase V	ES841	MR1-4	fase W	ES841	MR1-2

COLLEGAMENTI IN FIBRA OTTICA

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

(*) Presente solo su grandezza S70


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.

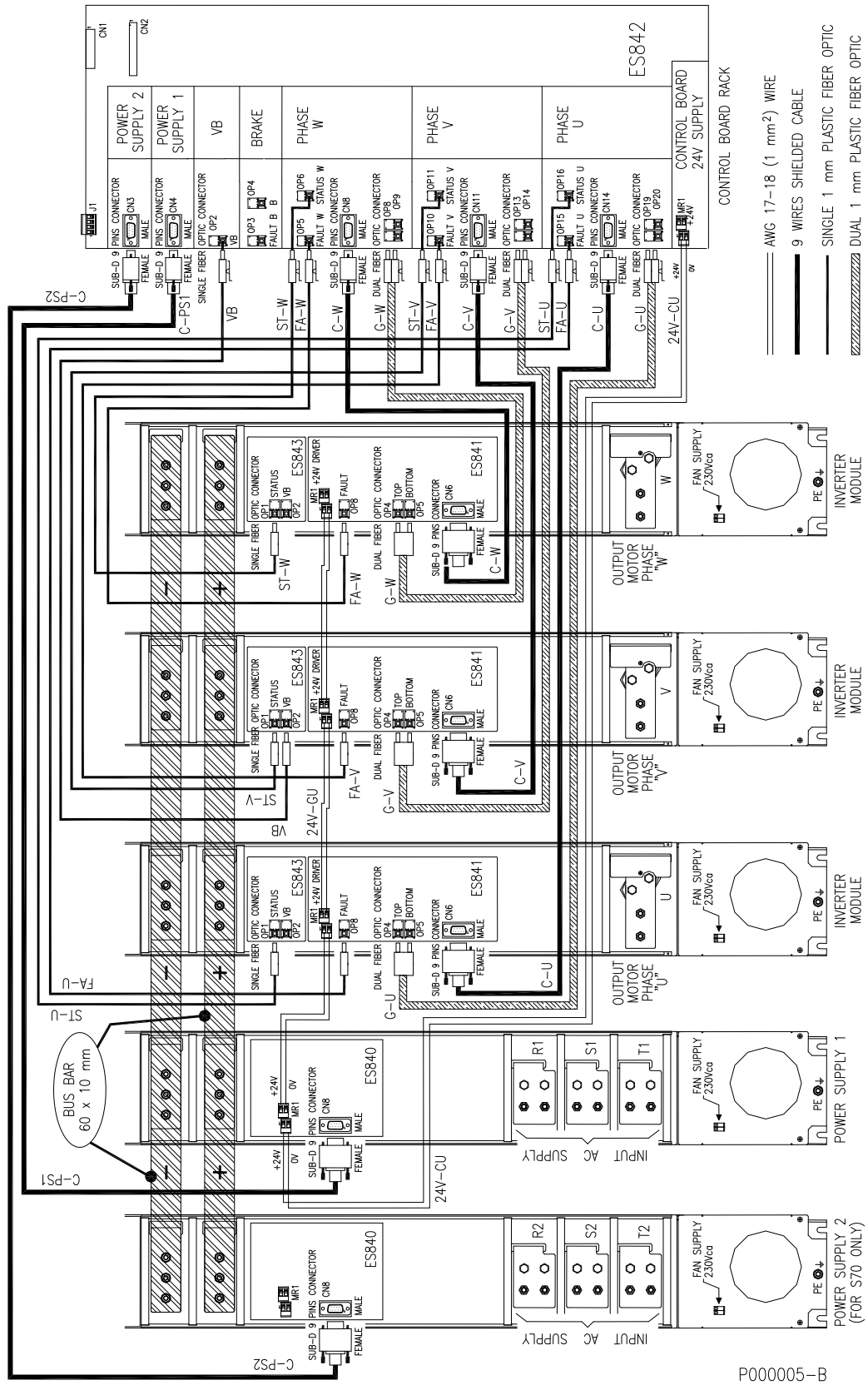
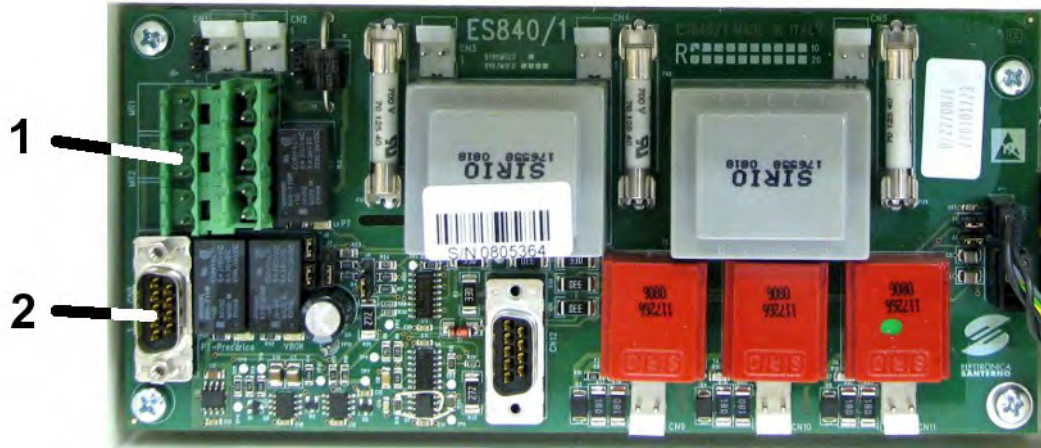


Figura 34: Collegamenti interni inverter S65-S70

Per realizzare i collegamenti interni:

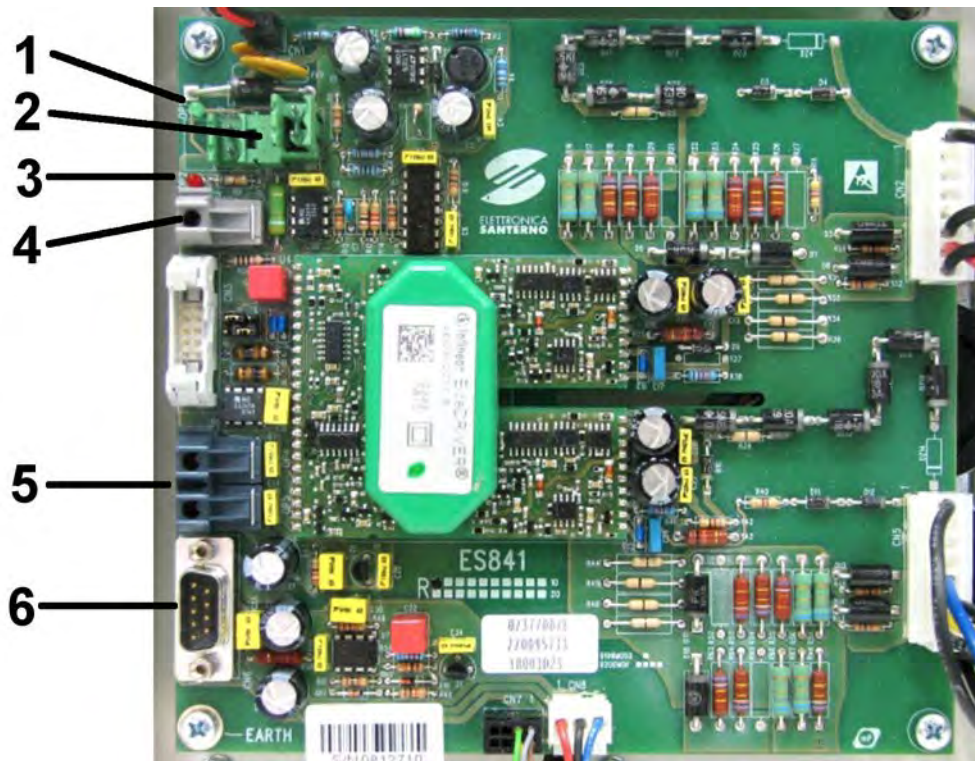
- 1) accedere alle schede ES840, ES841 e ES843. La prima è alloggiata sul fronte del modulo alimentatore, le restanti due sul fronte di ciascun modulo inverter. Per far ciò occorre rimuovere le protezioni anteriori in Lexan agendo sulle relative viti di fissaggio;



S000119

Figura 35: ES840 Scheda alimentatore

- 1 – MR1: +24V alimentazione unità di comando e scheda pilotaggio
- 2 – CN8: Connettore segnali di controllo



S000118

Figura 36: ES841 Scheda pilotaggio modulo inverter

- 1 – OP1: Scheda OK
- 2 – MR1: +24V alimentazione
- 3 – OP2: Allarme scheda
- 4 – OP3: IGBT fault
- 5 – OP4, OP5: comandi gate IGBT
- 6 – CN3: Connettore segnali di controllo

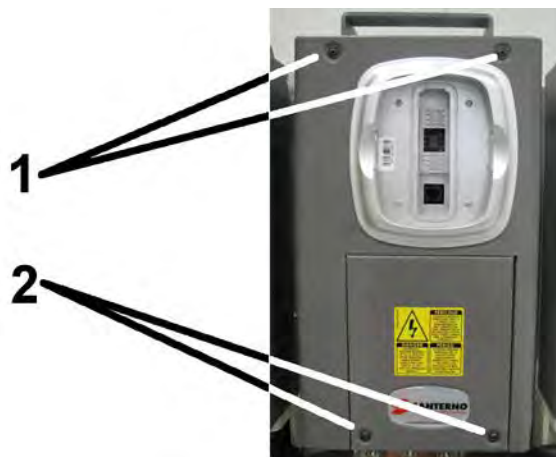


S000120

Figura 37: ES843 Scheda acquisizione tensione barra

- 1 – OP1: Stato IGBT
2 – OP2: Lettura Vbarra

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

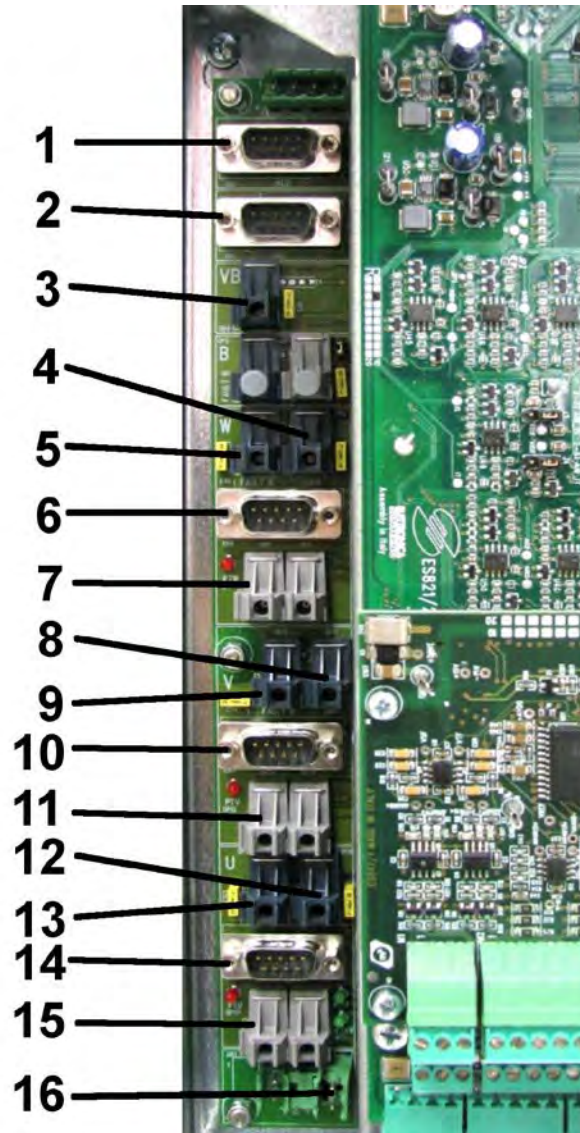


S000132

Figura 38: Posizione delle viti di fissaggio del coperchio morsetti e del coperchio dell'unità di comando

- 1 – Viti di fissaggio coperchio unità di comando
2 – Viti coperchio morsetti di comando

3) Sono così accessibili i connettori della scheda ES842.



S000133

Figura 39: ES842 Unità di comando

- 1 – CN3: Connettore segnali di controllo alimentatore 2
- 2 – CN2: Connettore segnali di controllo alimentatore
- 3 – OP2: Lettura Vbarra
- 4 – OP6: Stato IGBT W
- 5 – OP5: Fault IGBT W
- 6 – CN8: Connettore segnali di controllo fase W
- 7 – OP8, OP9: Gate W
- 8 – OP11: Stato IGBT V
- 9 – OP10: Fault IGBT V
- 10 – CN11: Connettore segnali di controllo fase V
- 11 – OP13, OP14: Gate V
- 12 – OP16: Stato IGBT U
- 13 – OP15: Fault IGBT U
- 14 – CN14: Connettore segnali di controllo fase U
- 15 – OP19, OP20: Gate U
- 16 – MR1: +24V alimentazione scheda 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.

3.4.2.6. 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÷0.22mm²)

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 (1mm²) 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° 7 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

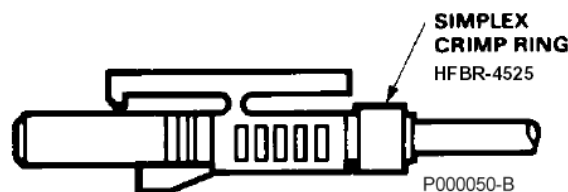


Figura 40: Connettore fibra ottica singola

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

N° 3 collegamenti in fibra ottica 1mm plastica doppia standard (attenuazione tipica 0.22dB/m) con connettori tipo Agilent HFBR-4516.

HFBR-4516 — Duplex Latching

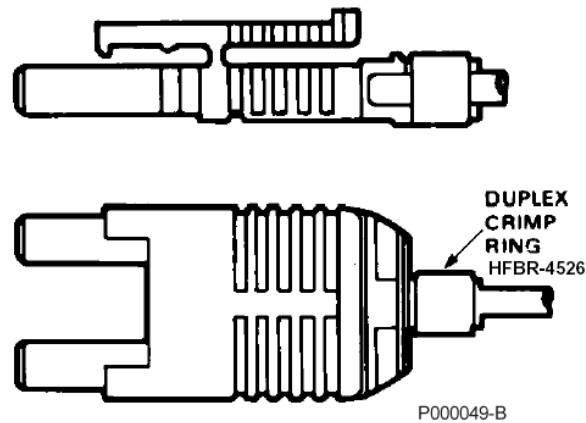


Figura 41: Connettore fibra ottica doppia

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
COLLEGAMENTI IN CAVO

Segnale	Tipo di collegamento	Marchatura cavo	Apparato	Scheda	Connettore	Apparato	Scheda	Connettore
segnali di controllo fase U	cavo schermato 9 poli	C-U	unità di comando	ES842	CN14	fase U	ES841	CN6
segnali di controllo fase V	cavo schermato 9 poli	C-V	unità di comando	ES842	CN11	fase V	ES841	CN6
segnali di controllo fase W	cavo schermato 9 poli	C-W	unità di comando	ES842	CN8	fase W	ES841	CN6

+24V alimentazione unità di comando	cavo unipolare 1mm ²	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 1mm ²		braccio inverter con unità alimentazione ausiliaria	unità alimentazione ausiliaria	MR1-2	unità di comando	ES842	MR1-2
+24VD alimentazione schede driver ES841	cavo unipolare (*)1mm ²	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 (*)1mm ²		braccio inverter con unità alimentazione ausiliaria	unità alimentazione ausiliaria	MR2-1	fase U	ES841	MR1-2
+24VD alimentazione schede driver ES841	cavo unipolare 1mm ²	24V-GV	fase U	ES841	MR1-3	fase V	ES841	MR1-1
0VD alimentazione schede driver ES841	cavo unipolare 1mm ²		fase U	ES841	MR1-4	fase V	ES841	MR1-2
+24VD alimentazione schede driver ES841	cavo unipolare 1mm ²	24V-GW	fase V	ES841	MR1-3	fase W	ES841	MR1-1
0VD alimentazione schede driver ES841	cavo unipolare 1mm ²		fase V	ES841	MR1-4	fase W	ES841	MR1-2

COLLEGAMENTI IN FIBRA OTTICA

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



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.

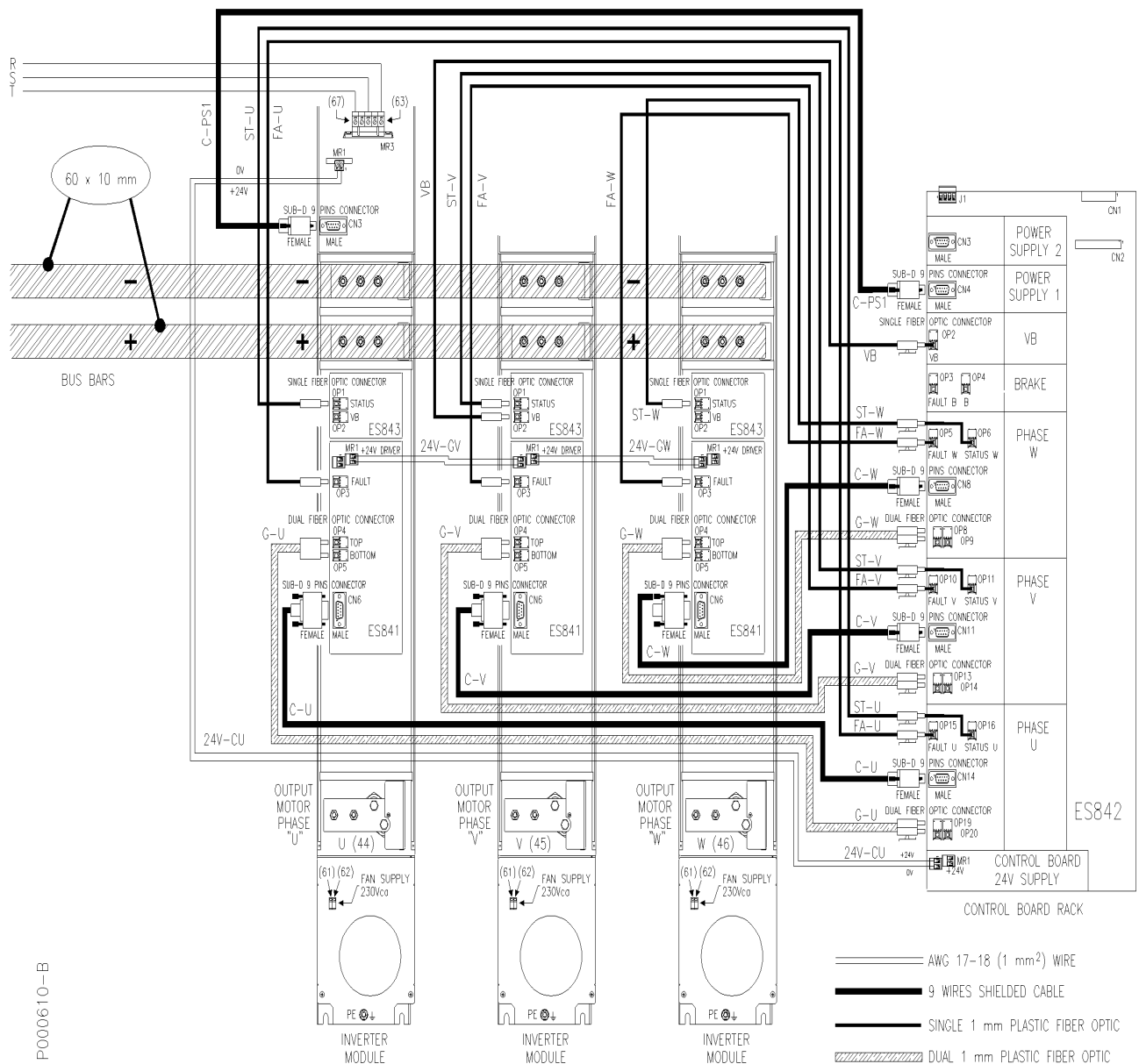


Figura 42: Collegamenti interni inverter S64

3.4.2.7. Schema collegamenti interni inverter modulari S74–S75–S80

Vedi la Guida all'assemblaggio Inverter Modulari.

3.4.2.8. Schema collegamenti interni inverter modulari S84 e S90

Vedi la Guida all'assemblaggio Inverter Modulari.

3.4.3. Schema generale di collegamento dodecafase

Per ridurre il contenuto armonico delle correnti sulla linea d'alimentazione è possibile effettuare un collegamento dodecafase (12 impulsi).

Questa soluzione riduce le armoniche nell'alimentazione, eliminando quelle più basse.

Gli inverter con alimentazione AC trifase sono tipicamente dotati di un ponte raddrizzatore a diodi trifase collegato direttamente al DC bus, ottenendo in tal modo un raddrizzatore a 6 impulsi. Com'è noto a livello teorico, lo spettro armonico della corrente assorbita dalla rete da un carico non lineare, per esempio un azionamento a velocità variabile (inverter), dipende dal tipo di raddrizzatore in ingresso utilizzato nell'azionamento. Soltanto determinati ordini di armoniche compaiono nello spettro e soddisfano la seguente equazione:

$$h = k \cdot p \pm 1,$$

dove h = ordine armoniche, k = numero integrale, p = numero impulsi del raddrizzatore.

Nel caso di un raddrizzatore a 6 impulsi sono presenti solo le armoniche seguenti degli ordini seguenti: 1, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 25, 29, 31,

Esempio: THDI=68%

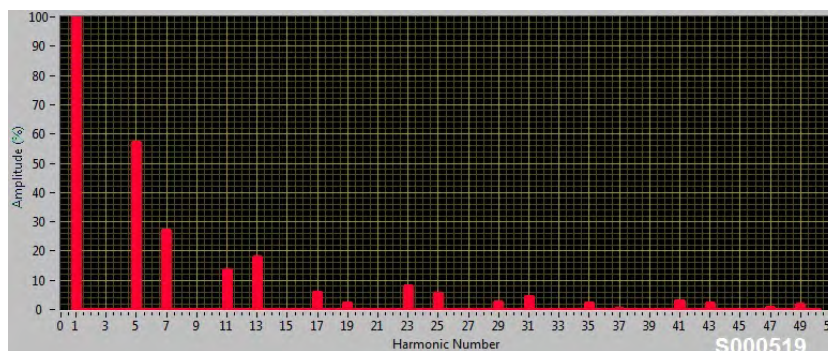


Figura 43: Ampiezza armoniche di corrente in configurazione 6 impulsi

Per ottenere un raddrizzatore a 12 impulsi occorre una doppia alimentazione AC trifase, dove ciascuna fase della prima alimentazione è shiftata di 30° rispetto alla fase corrispondente della seconda alimentazione (è necessario un trasformatore Dy11d0 o Dy5d0). Ciascuna alimentazione alimenta un raddrizzatore a diodi trifase e le uscite sono in comune con il DC bus. Sono necessarie reattanze di ingresso opportunamente dimensionate tra le due alimentazioni e i raddrizzatori.

In base all'equazione suddetta, sono presenti solo le armoniche di ordine 1, 11, 13, 23, 24, 35, 37.

Esempio: THDI=11%

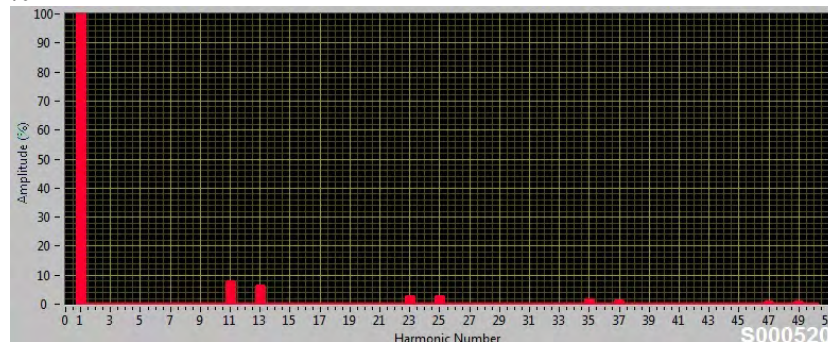


Figura 44: Ampiezza armoniche di corrente in configurazione 12 impulsi

In Figura 45 è riportato lo schema di principio del collegamento con alimentazione dodecafase per inverter S41..52 (vedi Modulo alimentatore per inverter S41..S52 (SU465)).

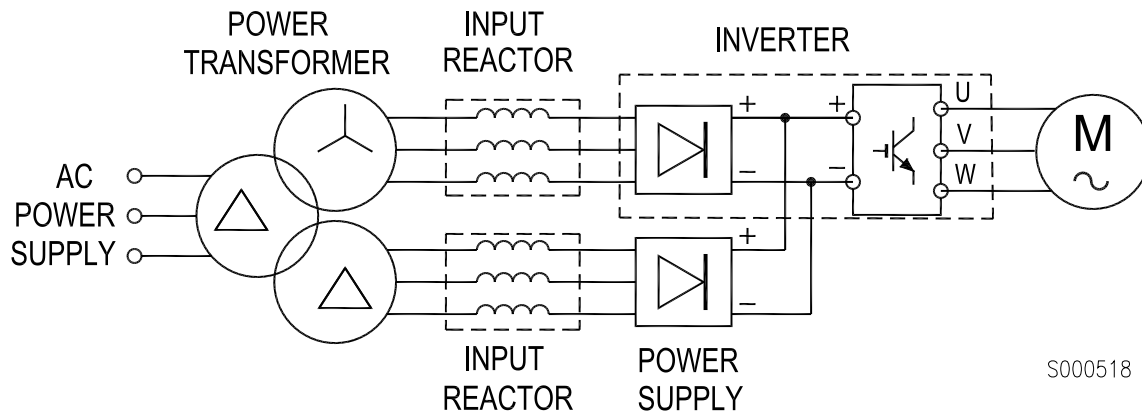


Figura 45: Schema di principio di una connessione dodecafase per inverter S41..S52

In Figura 46 è riportato lo schema di principio del collegamento con alimentazione dodecafase per inverter modulare:

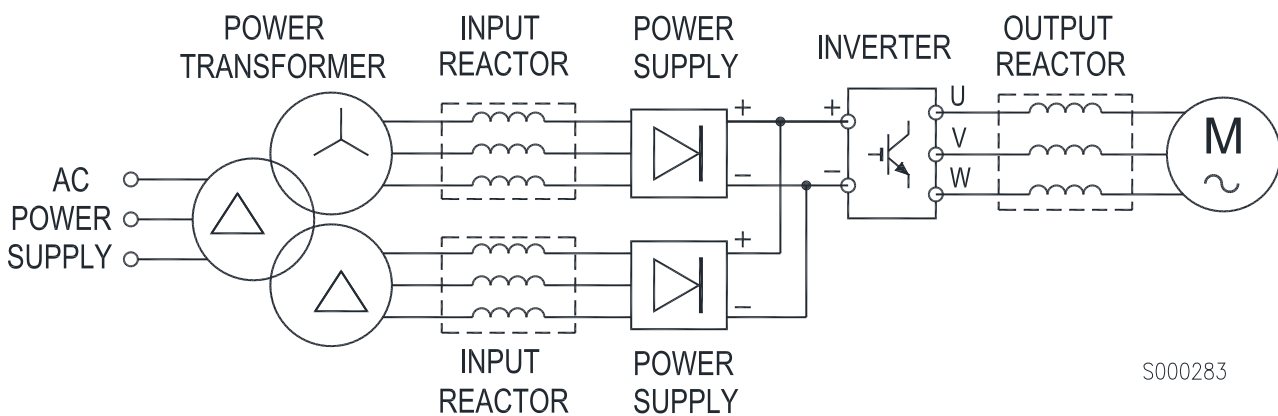


Figura 46: Schema di principio di una connessione dodecafase per inverter modulare

Con configurazioni simili è possibile un collegamento a 18 impulsi: per questo collegamento è necessario un trasformatore con tre secondari sfasati di 20° e un numero di moduli alimentatori pari a 3.

Le tabelle seguenti riassumono le possibili modalità di alimentazione per gli inverter da S41 a S90, evidenziando se le configurazioni corrispondenti siano quelle standard descritte nei paragrafi precedenti (vedi, in particolare, il paragrafo Modelli STAND-ALONE Modulari IP00 (S64–S90)) – su sfondo verde – oppure richiedano un numero diverso di moduli – su sfondo giallo.

Inverter alimentati

- da tensione AC 380-500Vac oppure da tensione continua (4C)

Modello	AC standard (4T)	Tensione DC (4C)	AC 12 impulsi	AC 18 impulsi
0180, 0202, 0217, 0260	S41	S41	S41 + 1 SU465	S41 + 2 SU465 [*]
0313, 0367, 0402	S51	S51	S51 + 1 SU465	S51 + 2 SU465 [*]
0598, 0748, 0831	S65	S64	S70	S65 + 2 Power Supply
0964, 1130, 1296	S75	S74	S75	S80
1800, 2076	S90	S84	S90 + 1 Power Supply	S90

Inverter alimentati

- da tensione AC 500-600Vac oppure da tensione continua (5C)

- da tensione AC 575-690Vac oppure da tensione continua (6C)

Modello	AC standard (5T/6T)	Tensione DC (5C/6C)	AC 12 impulsi	AC 18 impulsi
0181, 0201, 0218, 0259	S42	S42	S42 + 1 SU465	S42 + 2 SU465 [*]
0290, 0314, 0368, 0401	S52	S52	S52 + 1 SU465	S52 + 2 SU465 [*]
0457, 0524, 0598, 0748	S65	S64	S70	S65 + 2 Power Supply
0831	S70	S64	S70	S65 + 2 Power Supply
0964, 1130	S75	S74	S75	S80
1296	S80	S74	S80 + 1 Power Supply	S90
1800, 2076	S90	S84	S90 + 1 Power Supply	S90



[*] NOTA

Con connessione a 18 impulsi è necessario l'utilizzo di un alimentatore esterno a 24Vdc di Potenza uguale o superiore a 20W.

3.4.4. Morsettiera di potenza inverter S05–S52

Tensione determinante di classe C secondo EN 61800-5.1

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 tensione continua; la connessione dell'induttanza DC; la connessione della resistenza di frenatura esterna (modelli in cui non è presente il morsetto dedicato 50/+); la connessione dell'unità di frenatura esterna.
47/D	Quando presente, connessione al polo positivo della tensione continua, utilizzabile per la connessione dell'induttanza DC (nel caso di non utilizzo dell'induttanza DC va mantenuto cortocircuitato con il morsetto 47/+ mediante un cavo/barra avente la stessa sezione dei cavi usati per l'alimentazione; connessione di fabbrica).
48/B	Quando presente, connessione all'IGBT di brake, utilizzabile esclusivamente per la resistenza di frenatura esterna.
49/–	Connessione al polo negativo della tensione continua, utilizzabile per l'alimentazione in tensione continua; la connessione dell'unità di frenatura esterna.
50/+	Quando presente, connessione al polo positivo della tensione continua utilizzabile esclusivamente per la connessione della resistenza di frenatura esterna.

Morsettiera S05 (4T)–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/–
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------



ATTENZIONE

I morsetti 47/D e 47/+ sono collegati in cortocircuito come default di fabbrica. L'eventuale induttanza DC va collegata tra i morsetti 47/D e 47/+ dopo aver rimosso il cortocircuito.



ATTENZIONE

Per l'eventuale alimentazione in tensione continua e per l'eventuale connessione della resistenza di frenatura esterna rimuovere il cortocircuito tra i morsetti 47/D e 47/+ e utilizzare il morsetto 47/+.



ATTENZIONE

Per l'eventuale connessione della resistenza di frenatura esterna utilizzare i morsetti 47/+ e 48/B.

Morsettiera S12 (2T-4T)-S14:

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

**ATTENZIONE**

I morsetti **47/D** e **47/+** sono collegati in cortocircuito come default di fabbrica. L'eventuale induttanza DC va collegata tra i morsetti **47/D** e **47/+** dopo aver rimosso il cortocircuito.

**ATTENZIONE**

Per l'eventuale alimentazione in tensione continua rimuovere il cortocircuito tra i morsetti **47/D** e **47/+** e portare il positivo dell'alimentazione al morsetto **47/+**.

**ATTENZIONE**

Per l'eventuale connessione della resistenza di frenatura esterna utilizzare i morsetti **47/+** e **48/B**.

Morsettiera S12 (5T):

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

Morsettiera S22-32:

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

**ATTENZIONE**

I morsetti **47/D** e **47/+** sono collegati in cortocircuito come default di fabbrica. L'eventuale induttanza DC va collegata tra i morsetti **47/D** e **47/+** dopo aver rimosso il cortocircuito.

**ATTENZIONE**

Per l'eventuale alimentazione in tensione continua rimuovere il cortocircuito tra i morsetti **47/D** e **47/+** e portare il positivo dell'alimentazione al morsetto **47/+**.

**NOTA**

Collegare la resistenza di frenatura ai morsetti **50/+** e **48/B**.
Non utilizzare tali morsetti per l'alimentazione in tensione continua.

Morsettiera S30:

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

**NOTA**

Collegare la resistenza di frenatura ai morsetti **50/+** e **48/B**.
Non utilizzare tali morsetti per l'alimentazione in tensione continua.

Barre di collegamento S41–S42–S51–S52:

44/U	45/V	46/W
------	------	------

47/+	47/D	49/-	41/R	42/S	43/T
------	------	------	------	------	------



ATTENZIONE

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



ATTENZIONE

Nel caso in cui si vogliono alimentare in tensione continua gli inverter di grandezza S41, S42, S51, S52 consultare Elettronica Santerno (circuito di precarica dei condensatori del bus DC a monte dei morsetti per alimentazione in tensione continua).



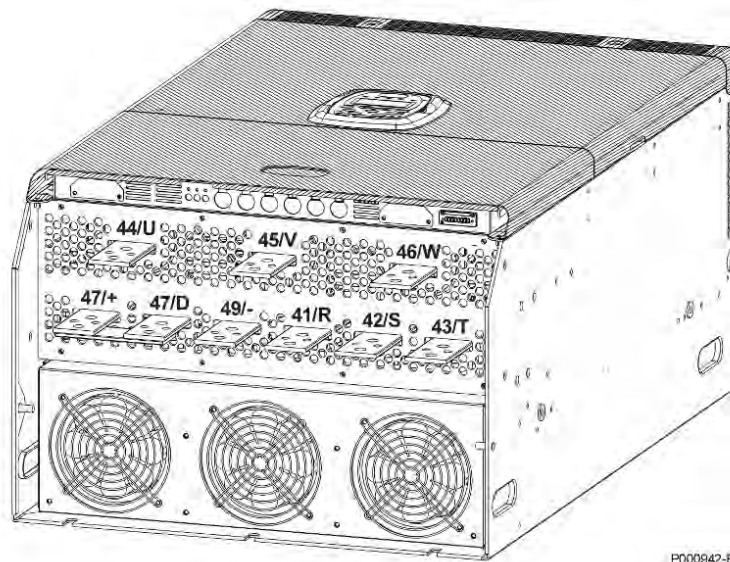
ATTENZIONE

Nel caso in cui venga utilizzato un SU465 in configurazione raddrizzatore dodecafase le barre **47/D** e **47/+** devono rimanere cortocircuitate.



NOTA

Per l'eventuale connessione del modulo di frenatura esterno utilizzare i morsetti **47/+** e **49/-**.



P000942-E

Figura 47: Barre di collegamento S41–S42–S51–S52

3.4.5. Morsettiera di potenza inverter modificati per collegamento induttanza DC

**ATTENZIONE**

Gli inverter grandezza S15, S20 e S30 richiedono una modifica hardware per permettere l'applicazione delle induttanze DC. Specificare in fase d'ordine la necessità di tale modifica.

**NOTA**

In **bianco su sfondo grigio** sono indicati i morsetti modificati per il collegamento dell'induttanza DC.

**ATTENZIONE**

Non è possibile modificare le grandezze S05(4T) per il collegamento dell'induttanza DC.

Morsettiera S15–S20:

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

**NOTA**

Per l'eventuale connessione della resistenza di frenatura esterna utilizzare i morsetti **47/+** e **48/B**.

Morsettiera S30:

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

**NOTA**

Per l'eventuale connessione della resistenza di frenatura esterna utilizzare i morsetti **47/+** e **48/B**.

3.4.6. Barre di connessione inverter S60 e S60P

S000531

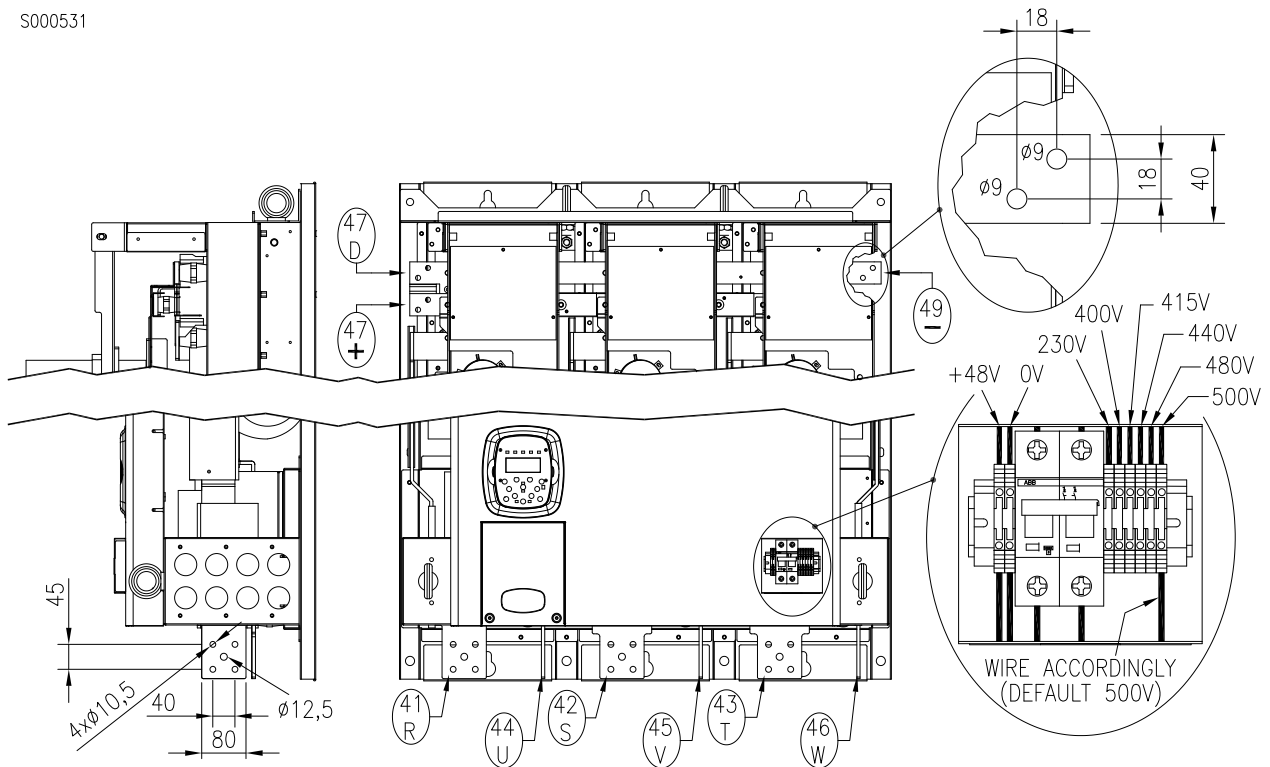


Figura 48: Barre di collegamento S60 e S60P

La Figura 48 mostra la posizione e le dimensioni delle barre di collegamento del SINUS PENTA alla rete e al motore relative agli inverter S60 e S60P. 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 **47/D** e **47/+** sono collegate in cortocircuito come default di fabbrica. L'eventuale induttanza in continua va collegata tra le barre **47/D** e **47/+** dopo aver rimosso il cortocircuito.



ATTENZIONE

Nel caso in cui si vogliono alimentare in tensione continua gli inverter di grandezza S60 e S60P consultare Elettronica Santerno (circuito di precarica dei condensatori del bus DC a monte dei morsetti per alimentazione in tensione continua).



ATTENZIONE

Per gli inverter S60P è necessario fornire un'alimentazione ausiliaria 48Vdc 16A (vedi Figura 48).

3.4.7. Barre di connessione inverter modulari S64–S70

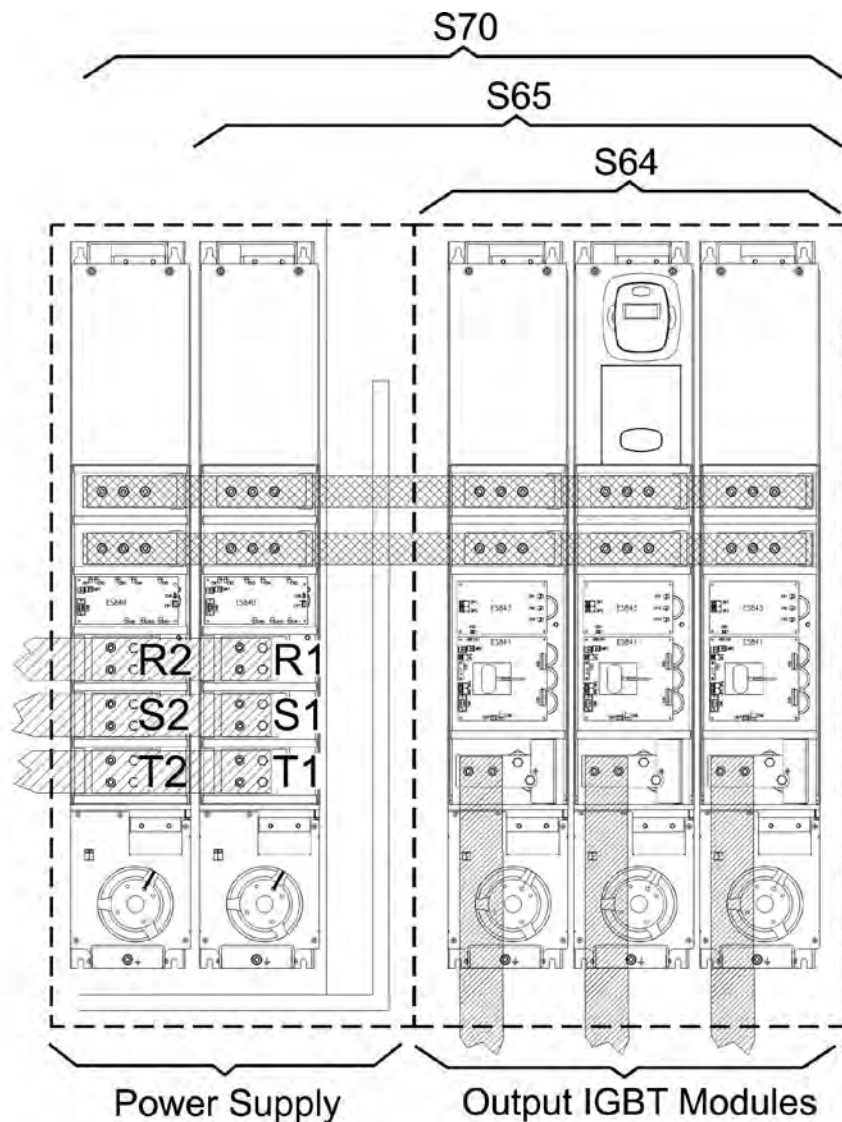


Figura 49: Barre di collegamento S64–S70

**ATTENZIONE**

Gli inverter grandezza S65 e S70 richiedono una modifica hardware per permettere l'applicazione delle induttanze DC. Specificare in fase d'ordine la necessità di tale modifica.

**ATTENZIONE**

Nel caso di collegamento dell'induttanza DC è necessario prevedere barre modificate.

3.4.8. Barre di connessione inverter modulari S74–S80

S000265

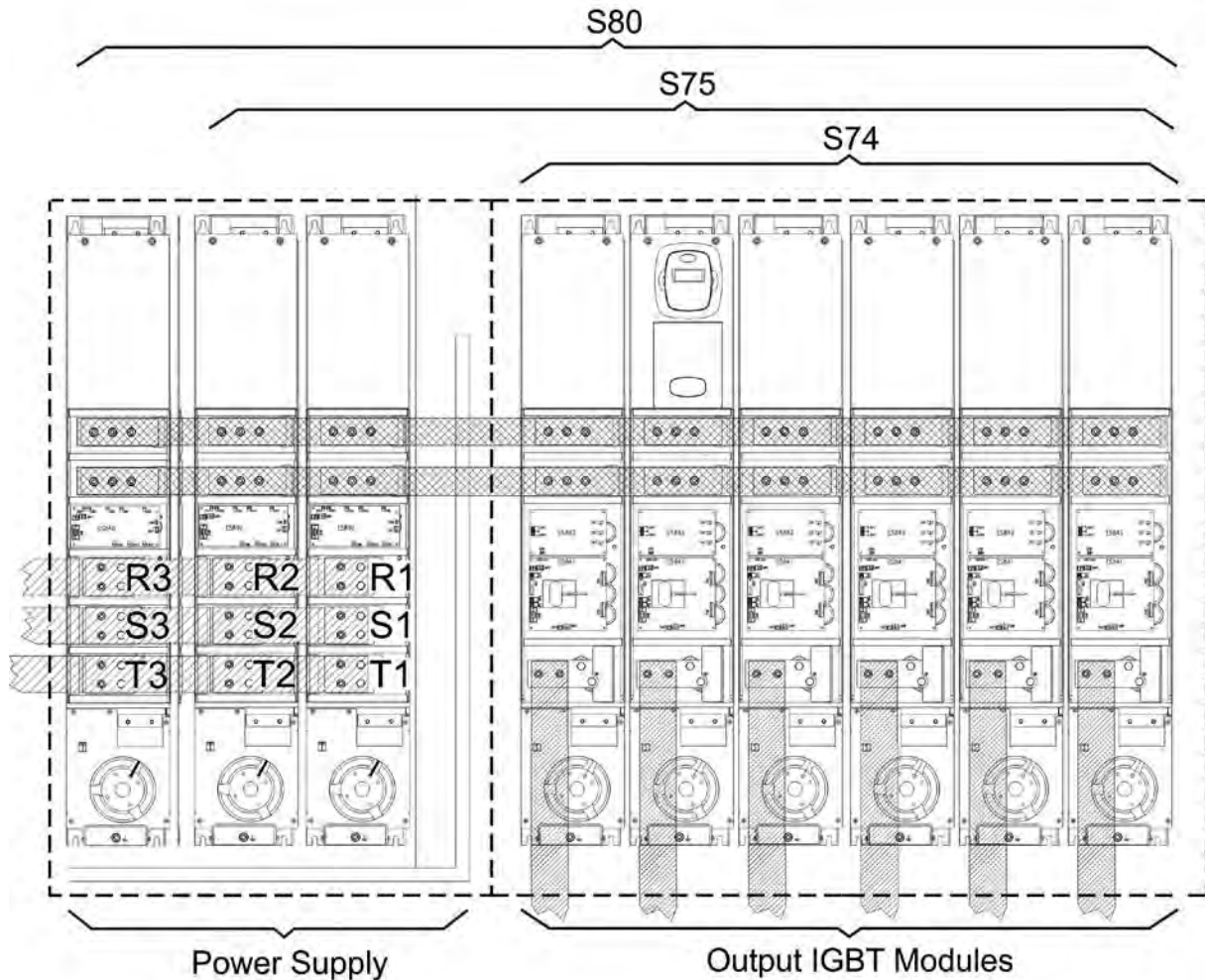


Figura 50: Barre di collegamento S74–S80

**ATTENZIONE**

Gli inverter grandezza S75 e S80 richiedono una modifica hardware per permettere l'applicazione delle induttanze DC. Specificare in fase d'ordine la necessità di tale modifica.

**ATTENZIONE**

Nel caso di collegamento dell'induttanza DC è necessario prevedere barre modificate.

3.4.9. Barre di connessione inverter modulari S84–S90

S000266

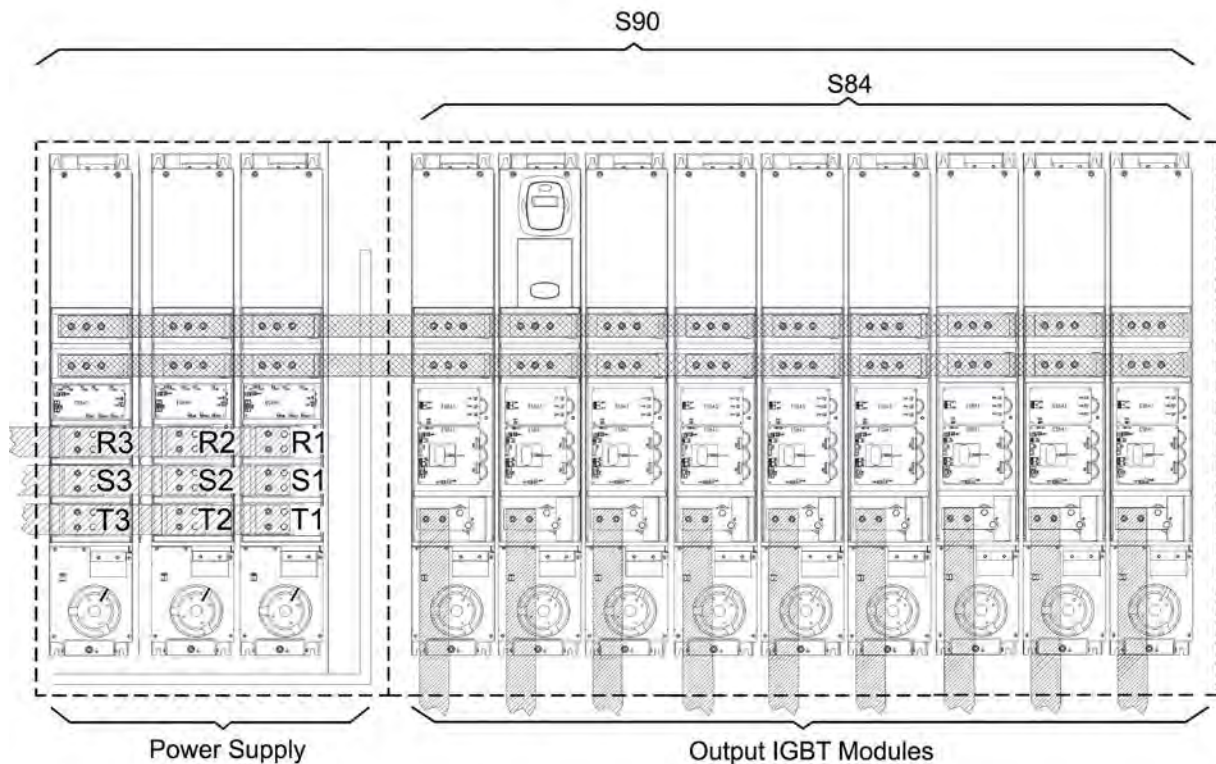


Figura 51: Barre di collegamento S84–S90

**ATTENZIONE**

L'inverter grandezza S90 richiede una modifica hardware per permettere l'applicazione delle induttanze DC. Specificare in fase d'ordine la necessità di tale modifica.

**ATTENZIONE**

Nel caso di collegamento dell'induttanza DC è necessario prevedere barre modificate.

**ATTENZIONE**

Nel caso in cui si vogliono alimentare in tensione continua gli inverter da grandezza S64 a grandezza S84 consultare Elettronica Santerno (circuito di precarica dei condensatori del bus DC assente).

**ATTENZIONE**

Il layout di montaggio dei vari moduli indicato nelle due figure precedenti può subire variazioni in funzione degli accessori utilizzati (induttanze di ingresso e uscita, filtri sinusoidali, filtri per armoniche).

3.4.10. Morsettiere alimentazioni ausiliarie

Sono presenti nei modelli che richiedono la connessione di alimentazioni ausiliarie per la ventilazione.

Tensione determinante di classe C secondo EN 61800-5.1

Inverter	Morsetto	Descrizione	Caratteristiche
S64-S65-S70-S74-S75-S80-S84-S90	61-62	Ingressi per alimentazione ventilazione	230Vac/2A

3.4.11. Sezioni cavi potenza e taglia organi di protezione

Le tabelle seguenti indicano le caratteristiche minime 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. Va comunque verificato il rispetto delle normative applicabili e la caduta di tensione per collegamenti lunghi oltre 100m.

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 150mm² 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 con diverso percorso, comportano una distribuzione non uniforme della corrente alle alte frequenze.

È 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 ovviamente al bullone che stringe il capicorda del cavo alla barra in rame. Nelle tabelle, la sezione del cavo fa riferimento a cavi in rame.

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

3.4.11.1. Classe di tensione 2T

Size	Taglia SINUS PENTA	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 ² (AWG/kcmils)	mm	Nm	mm ² (AWG/kcmils)	A	A	A
S05	0007	12.5	0.5÷10 (20÷6AWG)	10	1.2-1.5	2.5 (12AWG)	16	16	25
	0008	15		10	1.2-1.5		16	16	25
	0010	17		10	1.2-1.5	4 (10AWG)	20	25	25
	0013	19		10	1.2-1.5		20	25	25
	0015	23		10	1.2-1.5	8 (8AWG)	25	25	25
	0016	27		10	1.2-1.5		32	32	45
	0020	30		10	1.2-1.5		50	50	45
S12	0023	38	0.5÷25 (20÷4AWG)	18	2.5	10 (6AWG)	63	63	60
	0033	51		18	2.5	16 (5AWG)	80	80	80
	0037	65		18	2.5	25 (4AWG)	80	80	80
0040	72	15	2.5	100	100		100		
S15	0049	80	4÷25 (12÷4AWG)	15	2.5		125	100	100
S20	0060	88	25÷70 (3÷2/0AWG)	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 (2AWG÷ 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
S41 (**)	0180	300	Barra	-	M12: 30	185 (400kcmils)	350	400	400
	0202	345	Barra	-	M12: 30	240 (500kcmils)	500	400	450
	0217	375	Barra	-	M12: 30	2x120 (2x4/0AWG)	550	630	450
	0260	425	Barra	-	M12: 30	2x120 (2x250kcmils)	630	630	500
S51 (**)	0313	480	Barra	-	M12: 30	2x150 (2x300kcmils)	700	630	550
	0367	550	Barra	-	M12: 30	2x185 (2x350kcmils)	800	800	600
	0402	680	Barra	-	M12: 30	2x240 (2x500kcmils)	1000	800	700
S60	0457	720	Barra	-	M10: 20	3x150 (3x300kcmils)	1000	800	800
	0524	800	Barra	-	M10: 20	3x185 (3x350kcmils)	1000	1000	1000

**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.

**ATTENZIONE
(**)**

Con alimentazione dodecafase fare riferimento ai valori indicati nel paragrafo Sezioni cavi potenza e taglia organi di protezione in presenza di SU465.

3.4.11.2. Fusibili omologati UL – classe di tensione 2T

Nella tabella seguente sono elencati i **fusibili omologati UL** per protezione semiconduttori, raccomandati per l'uso con la serie degli inverter SINUS PENTA.

In installazioni multicavo inserire un solo fusibile per fase (non un fusibile per conduttore).

Possono essere usati fusibili adatti alla protezione di semiconduttori di altri produttori a condizione che abbiano caratteristiche equivalenti o superiori e:

- siano fusibili a cartuccia UL-listed, non autoripristinanti oppure fusibili esterni per protezione semiconduttori UL-recognized;
- siano del tipo specificamente omologato anche in riferimento alla norma canadese.

Grandezza	Taglia SINUS PENTA	Fusibili omologati UL prodotti da										
		SIBA Sicherungen-Bau GmbH (200 kA _{RMS} Symmetrical A.I.C.)				Bussmann Div Cooper (UK) Ltd (200 kA _{RMS} Symmetrical A.I.C.)						
		Mod. No.	Caratteristiche			Mod. No.	Caratteristiche					
Corrente Arms	I ² t (230V) A ² sec		Vac	Corrente Arms	I ² t (230V) A ² sec		Vac					
S05		60 033 05 16	16	48	600	170M1409	16	22	700			
	0008	60 033 05 20	20	80		170M1410	20	35				
	0010					50 142 06 25	25	140		170M1411	25	58
	0013									50 142 06 32	32	315
	S12	0015	50 142 06 50	50		400	FWP-50B	50		150		
		0020	20 412 20 80	80		1120	FWP-70B	70		500		
0023		FWP-80B			80		600					
S15		0033	20 412 20 100	100	1720	FWP-100B	100	900				
	0037	FWP-125A				125	3650					
S20	0040	20 412 20 125	125	3100	FWP-150A	150	5850					
	0049				FWP-175A	175	8400					
	S30	0060	20 412 20 250	250	20100	FWP-225A	225	15700				
		0067				FWP-250A	250	21300				
S41	0074	20 412 20 400	400	68000	FWP-350A	350	47800					
	0086				FWP-450A	450	68500					
	S51	0113	20 622 32 450	450	47300	FWP-500A	500	85000				
		0129				FWP-600A	600	125000				
	S60	0150	20 622 32 550	550	84000	FWP-700A	700	54000				
		0162				FWP-800A	800	81000				
S51	0180	20 622 32 700	700	177000	FWP-1000A	1000	108000					
	0192				FWP-1200A	1200	198000					
S60	0202	20 622 32 800	800	250000								
	0217											
S60	0260	20 622 32 1000	1000	542000								
	0313											
S60	0367	20 622 32 1250	1250	924000								
	0402											
S60	0457											
	0524											

3.4.11.3. Scaricatori di sovratensioni omologati UL (SPD) – Classe di tensione 2T

Nella tabella seguente sono elencati gli **scaricatori di sovratensioni omologati UL** (SPD, Surge Protective Devices) raccomandati per i Sinus Penta classe 2T.

È possibile utilizzare anche dispositivi di altri produttori, a condizione che:

- siano omologati in base ai requisiti dello standard UL 1449;
- siano in grado di sopportare la corrente di cortocircuito disponibile conformemente ai requisiti dello standard UL 1449;
- siano del tipo specificamente omologato anche in riferimento alla norma canadese;
- abbiano una tensione massima di protezione di 1kV e non siano di tipo MOV.

Grandezza	Taglia SINUS PENTA	Corrente nominale inverter A	SPD omologati UL prodotti da								
			Phoenix Contact			Dehn			ERICO		
			Codice di acquisto	Valori nominali		Codice di acquisto	Valori nominali		Codice di acquisto	Valori nominali	
				Corrente di corto- circuito (kA)	Livello di protezione (kV)		Corrente di corto- circuito (kA)	Livello di protezione (kV)		Corrente di corto- circuito (kA)	Livello di protezione (kV)
S05	0007	12.5	VAL-MS 230 ST (2798844)	5	<1	952 300	5	<1	TDS1501 SR240 (articolo N. 702406 per l'Europa)	5	<1
	0008	15									
	0010	17									
	0013	19									
	0015	23									
	0016	27									
	0020	30									
S12	0023	38									
	0033	51									
	0037	65									

3.4.11.4. Classe di Tensione 4T

Size	Taglia SINUS PENTA	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 ² (AWG/kcmils)	mm	Nm	mm ² (AWG/kcmils)	A	A	A	
S05	0005	10.5	0.5÷10 (20÷6AWG)	10	1.2-1.5	2.5 (12AWG)	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	
S12	0016	27		10 (6AWG)	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÷4AWG)	18	2.5	16 (5AWG)	100	100	100	
	0036	60		18	2.5		100	100	100	
S15	0040	72	4÷25 (12÷4AWG)	15	2.5	25 (4AWG)	100	100	100	
	0049	80		15	2.5		125	100	100	
S20	0060	88	25÷70 (3÷2/0AWG)	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 (2AWG÷ 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		350	400	275	

(segue)

(segue)

Grandezza	Taglia SINUS PENTA	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 ² (AWG/kcmils)	mm	Nm	mm ² (AWG/kcmils)	A	A	A
S41 (**)	0180	300	Barra	-	M12: 30	185 (400kcmils)	400	400	400
	0202	345	Barra	-	M12: 30	240 (500kcmils)	500	400	450
	0217	375	Barra	-	M12: 30	2x120 (2x250kcmils)	550	630	450
	0260	425	Barra	-	M12: 30	2x120 (2x250kcmils)	630	630	500
S51 (**)	0313	480	Barra	-	M12: 30	2x150 (2x300kcmils)	700	630	550
	0367	550	Barra	-	M12: 30	2x185 (2x350kcmils)	800	800	600
	0402	680	Barra	-	M12: 30	2x240 (2x500kcmils)	1000	800	700
S60	0457	720	Barra	-	M10: 20	3x150 (3x300kcmils)	1000	800	800
	0524	800	Barra	-	M10: 20	3x185 (3x350kcmils)	1000	1000	1000
S60P	0598P	900	Barra	-	M10: 20	3x240 (3x500kcmils)	1250	1250	1000
S65	0598	900	Barra	-	M10: 20 M12: 30	3x240 (3x500kcmils)	1250	1250	1000
	0748	1000	Barra	-	M10: 20 M12: 30	3x240 (3x500kcmils)	1250	1250	1200
	0831	1200	Barra	-	M10: 20 M12: 30	4x240 (4x500kcmils)	1600	1600	1600
S75	0964	1480	Barra	-	M10: 20 M12: 30	6x150 (6x300kcmils)	2x1000	2000	2x1000
	1130	1700	Barra	-	M10: 20 M12: 30	6x185 (6x350kcmils)	2x1250	2000	2x1200
	1296	2100	Barra	-	M10: 20 M12: 30	6x240 (6x500kcmils)	2x1250	2500	2x1200
S90	1800	2600	Barra	-	M10: 20 M12: 30	9x240 (9x500kcmils)	3x1250	4000	3x1000
	2076	3000	Barra	-	M10: 20 M12: 30	9x240 (9x500kcmils)	3x1250	4000	3x1200

**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.

**ATTENZIONE
(**)**

Con alimentazione dodecafase fare riferimento ai valori indicati nel paragrafo Sezioni cavi potenza e taglia organi di protezione in presenza di SU465.

Size	Taglia SINUS PENTA	Corrente nominale di uscita	Corrente nominale di ingresso	Sezione cavo accettata dal morsetto	Coppia di serraggio	Sezione cavo motore
		A	Adc	mm ² (AWG/kcmils)	Nm	mm ² (AWG/kcmils)
S64	0598	900	1000	Barra	M10: 20 M12: 30	3x240 (3x500kcmils)
	0748	1000	1100	Barra	M10: 20 M12: 30	3x240 (3x500kcmils)
	0831	1200	1400	Barra	M10: 20 M12: 30	4x240 (4x500kcmils)
S74	0964	1480	1750	Barra	M10: 20 M12: 30	6x150 (6x300kcmils)
	1130	1700	2000	Barra	M10: 20 M12: 30	6x185 (6x350kcmils)
	1296	2100	2280	Barra	M10: 20 M12: 30	6x240 (6x500kcmils)
S84	1800	2600	2860	Barra	M10: 20 M12: 30	9x240 (9x500kcmils)
	2076	3000	3300	Barra	M10: 20 M12: 30	9x240 (9x500kcmils)

**ATTENZIONE**

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

3.4.11.5. Fusibili omologati UL – classe di tensione 4T

Nella tabella seguente sono elencati i **fusibili omologati UL** per protezione semiconduttori, raccomandati per l'uso con la serie degli inverter SINUS PENTA.

In installazioni multicavo inserire un solo fusibile per fase (non un fusibile per conduttore).

Possono essere usati fusibili adatti alla protezione di semiconduttori di altri produttori a condizione che abbiano caratteristiche equivalenti o superiori e:

- siano fusibili a cartuccia UL-listed, non autoripristinanti oppure fusibili esterni per protezione semiconduttori UL-recognized;
- siano del tipo specificamente omologato anche in riferimento alla norma canadese.

Grandezza	Taglia SINUS PENTA	Fusibili omologati UL prodotti da									
		SIBA Sicherungen-Bau GmbH (200 kA _{RMS} Symmetrical A.I.C.)				Bussmann Div Cooper (UK) Ltd (100/200 kA _{RMS} Symmetrical A.I.C.)					
		Mod. No.	Caratteristiche			Mod. No.	Caratteristiche				
Corrente Arms	I ² t (500V) A ² sec		Vac	Corrente Arms	I ² t (500V) A ² sec		Vac				
S05	0005	20 412 34 16	16	122	690	170M1409	16	36	700		
	0007										
	0009										
	0011										
	0014										
S12	0016	50 142 06 40	40	430	660	FWP-40B	40	160			
	0017										
	0020										
	0025										
	0030										
S15	0034	20 412 20 63	63	980	700	FWP-60B	60	475			
	0040	20 412 20 80	80	1820		FWP-80B	80	1200			
	0049	20 412 20 100	100	2800		FWP-100B	100	1750			
S20	0060	20 412 20 125	125	5040	700	FWP-125A	125	5400			
	0067					FWP-150A	150	8700			
	0074					20 412 20 160	160	10780	FWP-175A	175	12300
	0086					20 412 20 200	200	19250	FWP-225A	225	23000
S30	0113	20 412 20 250	250	32760	700	FWP-250A	250	32000			
	0129					FWP-350A	350	70800			
	0150					20 412 20 315	315	60200	FWP-450A	450	101400
	0162					20 412 20 400	400	109200	FWP-500A	500	125800
S41	0180	20 622 32 450	450	77000	700	FWP-600A	600	185000			
	0202					20 622 32 500	500	105000	FWP-700A	700	129000
	0217					20 622 32 550	550	136500	FWP-900A	900	228000
S51	0260	20 622 32 630	630	210000	700	FWP-1000A	1000	258000			
	0313					FWP-1200A	1200	473000			
	0367					20 622 32 700	700	287000	170M6067	1400	1700000
S60	0402	20 622 32 900	900	665000	700	170M6069	1600	2700000			
	0457	20 632 32 1000	1000	602000		2xFWP-1000A	2x1000	2x258000			
S60P	0524	20 632 32 1250	1250	1225000	700	2xFWP-1200A	2x1200	2x473000			
	0598P	20 632 32 1400	1400	1540000		2x170M6067	2x1400	2x1700000			
S65	0598				2x20 622 32 800	2x800	2x406000	700	3x170M6067	3x1400	3x1700000
	0748	3x170M6067	3x1400	3x1700000							
S75	0831	2x20 632 32 1000	2x1000	2x602000	700	3x170M6067	3x1400	3x1700000			
	0964	2x20 622 32 1250	2x1250	2x1225000		3x170M6067	3x1400	3x1700000			
	1130	2x20 632 32 1400	2x1400	2x1540000		3x170M6067	3x1400	3x1700000			
S90	1296	3x20 632 32 1400	3x1400	3x1540000	700	3x170M6067	3x1400	3x1700000			
	1800	3x20 632 32 1400	3x1400	3x1540000		3x170M6067	3x1400	3x1700000			
	2076	3x20 632 32 1400	3x1400	3x1540000		3x170M6067	3x1400	3x1700000			

**NOTA**

Nelle grandezze modulari (S65–S90) ogni braccio di alimentazione deve essere protetto separatamente con il fusibile indicato.

3.4.11.6. Classi di tensione 5T e 6T

Size	Taglia SINUS PENTA	Corrente nominale inverter	Sezione morsetto	Spelatura cavo	Coppia di serraggio	Sezione cavo lato rete e motore	Fusibili Rapidi (700V) + Sezionatori	Interruttore Magnetico	Contattore AC1
		A	mm ² (AWG/kcmils)	mm	Nm	mm ² (AWG/kcmils)	A	A	A
S12 5T S14 6T	0003	7	0.5÷16 (20÷5AWG)	10	1.2-1.5	2.5 (12AWG)	16	16	25
	0004	9		10	1.2-1.5		16	16	25
	0006	11		10	1.2-1.5	4 (10AWG)	32	32	30
	0012	13		10	1.2-1.5		32	32	30
	0018	17		10	1.2-1.5		32	32	30
S14	0019	21	0.5÷25 (20÷4 AWG)	18	2.5-4.5	10 (6AWG)	40	40	45
	0021	25		18	2.5-4.5		40	40	45
	0022	33		18	2.5-4.5		63	63	60
	0024	40		18	2.5-4.5		63	63	60
	0032	52		18	2.5-4.5	16 (5AWG)	100	100	100
S22	0042	60	25÷50 (4÷1/0 AWG)	20	2.5-5	35 (2 AWG)	100	100	100
	0051	80		20	2.5-5		100	100	100
	0062	85		20	2.5-5	50 (1/0AWG)	125	125	125
	0069	100		20	2.5-5		125	125	125
S32	0076	125	25÷95 (4÷4/0AWG)	30	15-20	70 (2/0AWG)	200	200	250
	0088	150		30	15-20		200	200	250
	0131	190	35÷150 (2/0AWG÷ 300kcmils)	30	15-20	120 (250kcmils)	315	400	275
	0164	230		30	15-20		315	400	275
S42 (**)	0181	305	Barra	-	M12: 30	240 (500kcmils)	400	400	400
	0201	330	Barra	-	M12: 30		450	400	450
	0218	360	Barra	-	M12: 30	2x120 (2x250kcmils)	500	400	450
	0259	400	Barra	-	M12: 30		630	630	500
S52 (**)	0290	450	Barra	-	M12: 30	2x150 (2x300kcmils)	630	630	550
	0314	500	Barra	-	M12: 30		700	630	550
	0368	560	Barra	-	M12: 30	2x185 (2x350kcmils)	800	800	600
	0401	640	Barra	-	M10: 20		900	800	700
S65	0457	720	Barra	-	M10: 20 M12: 30	3x150 (3x300kcmils)	900	800	800
	0524	800	Barra	-	M10: 20 M12: 30		1000	1000	1000
	0598	900	Barra	-	M10: 20 M12: 30	3x240 (3x500kcmils)	1250	1250	1000
	0748	1000	Barra	-	M10: 20 M12: 30		1400	1250	1200
S70	0831	1200	Barra	-	M10: 20 M12: 30	4x240 (4x500kcmils)	2x800	1600	2x800
S75	0964	1480	Barra	-	M10: 20 M12: 30	6x150 (6x300kcmils)	2x1000	2000	2x1000
	1130	1700	Barra	-	M10: 20 M12: 30				
S80	1296	2100	Barra	-	M10: 20 M12: 30	6x240 (6x500kcmils)	3x1000	2500	3x1000
S90	1800	2600	Barra	-	M10: 20 M12: 30	9x240 (9x500kcmils)	3x1000	4000	3x1000
	2076	3000	Barra	-	M10: 20 M12: 30				

**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.

**ATTENZIONE**
(**)

Con alimentazione dodecafase fare riferimento ai valori indicati nel paragrafo Sezioni cavi potenza e taglia organi di protezione in presenza di SU465.

Size	Taglia SINUS PENTA	Corrente nominale inverter	Corrente nominale di ingresso	Sezione cavo accettata dal morsetto	Coppia di serraggio	Sezione cavo motore
		A	Adc	mm ² (AWG/kcmils)	Nm	mm ² (AWG/kcmils)
S64	0457	720	750	Barra	M10: 20 M12: 30	3x150 (3x300kcmils)
	0524	800	840	Barra	M10: 20 M12: 30	3x185 (3x350kcmils)
	0598	900	950	Barra	M10: 20 M12: 30	3x240 (3x500kcmils)
	0748	1000	1070	Barra	M10: 20 M12: 30	3x240 (3x500kcmils)
	0831	1200	1190	Barra	M10: 20 M12: 30	4x240 (4x500kcmils)
S74	0964	1480	1500	Barra	M10: 20 M12: 30	6x150 (6x300kcmils)
	1130	1700	1730	Barra	M10: 20 M12: 30	6x185 (6x400kcmils)
	1296	2100	1980	Barra	M10: 20 M12: 30	6x240 (6x500kcmils)
S84	1800	2600	2860	Barra	M10: 20 M12: 30	9x240 (9x500kcmils)
	2076	3000	3300	Barra	M10: 20 M12: 30	9x240 (9x500kcmils)

**ATTENZIONE**

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

3.4.11.7. Fusibili omologati UL – classi di tensione 5T e 6T

Nella tabella seguente sono elencati i **fusibili omologati UL** per protezione semiconduttori, raccomandati per l'uso con la serie degli inverter SINUS PENTA.

In installazioni multicavo inserire un solo fusibile per fase (non un fusibile per conduttore).

Possono essere usati fusibili adatti alla protezione di semiconduttori di altri produttori a condizione che abbiano caratteristiche equivalenti o superiori e:

- siano fusibili a cartuccia UL-listed, non autoripristinanti oppure fusibili esterni per protezione semiconduttori UL-recognized;
- siano del tipo specificamente omologato anche in riferimento alla norma canadese.

Grandezza	Taglia SINUS PENTA	Fusibili registrati UL prodotti da						
		SIBA Sicherungen-Bau GmbH (200 kA _{RMS} Symmetrical A.I.C.)				Bussmann Div Cooper (UK) Ltd (100/200 kA _{RMS} Symmetrical A.I.C.)		
		Mod. No.	Caratteristiche			Mod. No.	Caratteristiche	
Corrente Arms	I ² t (690V) kA ² sec		Vac	Corrente Arms	I ² t (690V) kA ² sec		Vac	
S12 5T S14 6T	0003	20 412 34 16	16	0.18 (0.14@575V)	690	170M1409	16	0.05 (0.04@575V)
	0004					170M1410	20	0.08 (0.06@575V)
	0006					170M1411	25	0.14 (0.11@575V)
	0012					170M1411	25	0.14
S14	0018	20 412 04 25	25	0.22 (0.16@575V)	700	170M1411	25	0.14
	0019	20 412 04 25	25	0.22		170M1412	32	0.29
	0021	20 412 04 32	32	1.50		FWP-40B	40	0.32
	0022	20 412 20 40	40	0.55		FWP-50B	50	0.6
	0024	20 412 20 50	50	0.85		FWP-70B	70	2.0
S22	0032	20 412 20 63	63	1.54	FWP-80B	80	2.4	
	0042	20 412 20 80	80	2.86	FWP-100B	100	3.5	
	0051	20 412 20 100	100	4.40	FWP-125B	125	7.3	
	0062	20 412 20 125	125	7.92	FWP-150A	150	11.7	
S32	0069	20 412 20 160	160	16.94	FWP-175A	175	16.7	
	0076	20 412 20 180	180	25.41	FWP-200A	200	31.3	
	0088	20 412 20 200	200	30.25	FWP-250A	250	42.5	
	0131	20 412 20 250	250	51.48	FWP-300A	300	71.2	
S42	0164	20 412 20 315	315	94.6	FWP-400A	400	125	
	0181	20 412 20 315	315	94.6	FWP-450A	450	137	
	0201	20 622 32 450	450	113	FWP-500A	500	170	
	0218	20 622 32 500	500	155	FWP-600A	600	250	
S52	0259	20 622 32 630	630	309	FWP-600A	600	250	
	0290	20 622 32 630	630	309	FWP-700A	700	300	
	0314	20 622 32 700	700	422	FWP-800A	800	450	
	0368	20 622 32 800	800	598	FWP-900A	900	530	
S65	0401	20 622 32 900	900	979	FWP-900A	900	530	
	0457	20 622 32 900	900	979	FWP-1000A	1000	600	
	0524	20 622 32 1000	1000	1298	FWP-1200A	1200	1100	
	0598	20 632 32 1250	1250	1802	2xFWP-700A	2x700	2x300	
S70	0748	20 632 32 1400	1400	2266	2xFWP-800A	2x800	2x450	
	0831	2x20 622 32 800	2x800	2x598	2xFWP-1000A	2x1000	2x600	
S75	0964	2x20 622 32 1000	2x1000	2x1298	2xFWP-1200A	2x1200	2x1100	
	1130	2x20 632 32 1250	2x1250	2x1802	3xFWP-1000A	3x1000	3x600	
S80	1296	3x20 622 32 1000	3x1000	3x1298	3xFWP-1200A	3x1200	3x1100	
S90	1800	3x20 632 32 1250	3x1250	3x1802	6xFWP-800A	6x800	6x450	
	2076	3x20 632 32 1400	3x1400	3x2266				



NOTA

Nelle grandezze modulari (S65–S90) ogni braccio di alimentazione deve essere protetto separatamente con il fusibile indicato.

3.4.12. 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 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.



PERICOLO

Connettere sempre il terminale di terra dell'inverter alla terra della linea di distribuzione elettrica con un conduttore conforme alle normative di sicurezza elettrica vigenti (vedi la tabella sotto).

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.



PERICOLO

La corrente di contatto nel conduttore di terra di protezione eccede 3.5mAac/10 mAdc. Fare riferimento alla tabella sottostante per il dimensionamento dei conduttori di protezione.



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.

Sezione del conduttore equipotenziale di protezione (vedi EN 61800-5-1):

Sezione dei conduttori di fase dell'inverter (mm ²)	Sezione minima del conduttore equipotenziale di protezione corrispondente (mm ²)
$S \leq 10$	10 (*)
$10 < S \leq 16$	S (*)
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	S/2



NOTA

I valori della tabella sono validi solo se il conduttore equipotenziale di protezione è costituito dallo stesso metallo dei conduttori di fase.

In caso contrario, la sezione del conduttore equipotenziale di protezione deve essere determinata in modo da produrre una conduttanza equivalente a quella risultante dall'applicazione della tabella.



NOTA (*)

In ogni caso si richiede una sezione del conduttore equipotenziale di protezione di almeno 10 mm² se di rame, o 16 mm² se di alluminio per mantenere la sicurezza in caso di danni o interruzione del conduttore equipotenziale di protezione o al suo sezionamento (vedi EN 61800-5-1 a proposito della Corrente di contatto).

3.5. Morsettiera di comando

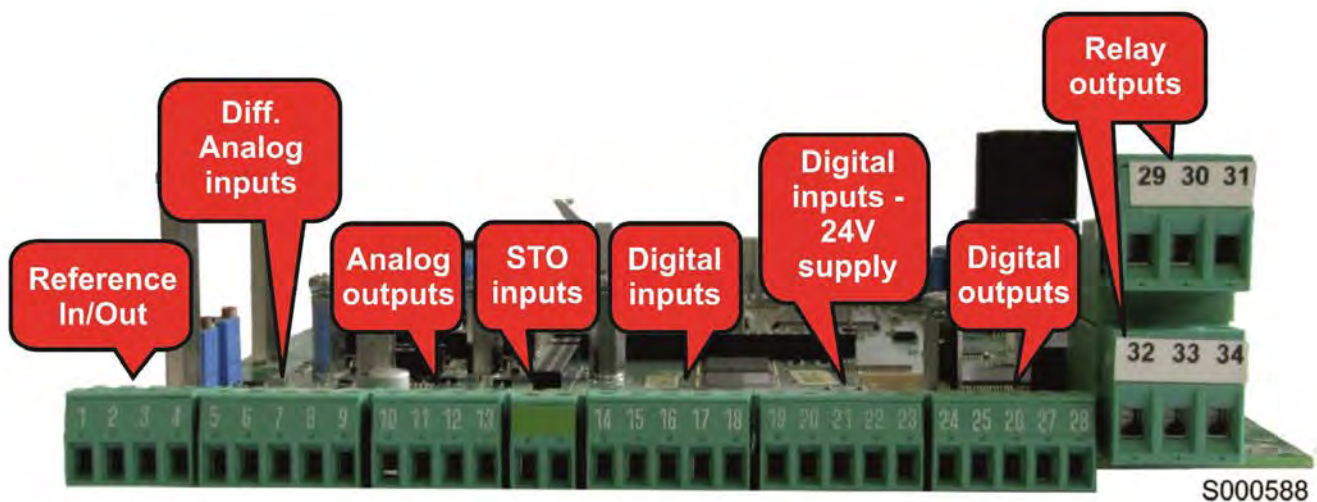


Figura 52: Morsettiera di comando

3.5.1. Generalità

Morsettiera a vite in sette sezioni separatamente estraibili adatte a cavo 0.08÷1.5mm² (AWG 28-16)
Tensione determinante di classe A secondo EN 61800-5-1.

N.	Nome	DESCRIZIONE	Caratteristiche I/O	DIP-switch
1	CMA	0V per riferimento principale (connesso a 0V controllo)	Zero volt scheda di comando	
2	REF	Ingresso per riferimento principale single-ended configurabile come ingresso in tensione o in corrente	Vfs = ±10V, Rin = 50kΩ; Risoluzione: 12 bit	SW1-1: Off (default)
			0 (4) ÷ 20 mA, Rin = 250Ω; Risoluzione: 11 bit	SW1-1: On
3	-10VR	Uscita alimentazione di riferimento negativa per potenziometro esterno	-10V Imax: 10mA	
4	+10VR	Uscita alimentazione di riferimento positiva per potenziometro esterno	+10V Imax: 10mA	
5	AIN1+	Ingresso analogico ausiliario 1 differenziale configurabile in tensione o in corrente	Vfs = ±10V, Rin = 50kΩ; Risoluzione: 12 bit	SW1-2: Off
6	AIN1-		0 (4) ÷ 20 mA, Rin = 250Ω; Risoluzione: 11 bit	SW1-2: On (default)
7	AIN2+/PTC1	Ingresso analogico ausiliario 2 differenziale configurabile in tensione o in corrente oppure configurabile come ingresso acquisizione PTC protezione motore	Vfs = ±10V, Rin = 50kΩ; Risoluzione: 12 bit	SW1-3: Off SW1-4,5: Off
8	AIN2-/ PTC2		0 (4) ÷ 20 mA, Rin = 250Ω; Risoluzione: 11 bit	SW1-3: On SW1-4,5: Off (default)
			Letture PTC protezione motore secondo DIN44081/DIN44082	SW1-3: Off SW1-4,5: On
9	CMA	0V per ingressi ausiliari (connesso a 0V controllo)	Zero volt scheda di comando	
10	AO1	Uscita analogica 1 configurabile in tensione o corrente	Vout = ±10V; Ioutmax = 5mA Risoluzione 11 bit	SW2-1: On; SW2-2: Off (default)
			0 (4) ÷ 20 mA; Voutmax = 10V Risoluzione 10 bit	SW2-1: Off; SW2-2: On
11	AO2	Uscita analogica 2 configurabile in tensione o corrente	Vout = ±10V; Ioutmax = 5mA Risoluzione 11 bit	SW2-3: On; SW2-4: Off (default)
			0 (4) ÷ 20 mA; Voutmax = 10V Risoluzione 10 bit	SW2-3: Off; SW2-4: On
12	AO3	Uscita analogica 3 configurabile in tensione o corrente	Vout = ±10V; Ioutmax = 5mA Risoluzione 11 bit	SW2-5: On; SW2-6: Off (default)
			0 (4) ÷ 20 mA; Voutmax = 10V Risoluzione 10 bit	SW2-5: Off; SW2-6: On
13	CMA	0V per uscite analogiche (connesso a 0V controllo)	Zero volt scheda di comando	
S	ENABLE-B	Ingresso attivo: inverter abilitato alla marcia. Ingresso non attivo: in folle indipendentemente dalla modalità di comando, convertitore non in commutazione Da attivare/disattivare insieme a ENABLE-A	Ingresso digitale optoisolato 24Vdc; logica positiva (tipo PNP): attivo con segnale alto rispetto CMD (morsetto O). Conforme a EN 61131-2 come ingressi digitali tipo 1 con tensione nominale di 24Vdc. Tempo di risposta massimo verso processore: 500µs	
O	CMD		Zero volt scheda di comando	

(segue)

(segue)

14	START (MDI1)	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 multifunzione 1	Ingressi digitali optoisolati 24Vdc; logica positiva (tipo PNP): attivi con segnale alto rispetto CMD (morsetto 22). Conformi a EN 61131-2 come ingressi digitali tipo 1 con tensione nominale di 24Vdc. Tempo di risposta massimo verso processore 500µs
15	ENABLE-A (MDI2)	Ingresso attivo: inverter abilitato alla marcia. Ingresso non attivo: in folle indipendentemente dalla modalità di comando, convertitore non in commutazione Da attivare/disattivare insieme a ENABLE-B Ingresso digitale multifunzione 2	
16	RESET (MDI3)	Funzione di reset su allarme Ingresso digitale multifunzione 3	
17	MDI4	Ingresso digitale multifunzione 4	
18	MDI5	Ingresso digitale multifunzione 5	

19	MDI6 / ECHA / FINA	Ingresso digitale multifunzione 6 Ingresso dedicato encoder push-pull 24V single-ended fase A Ingresso in frequenza A	Ingressi digitali optoisolati 24Vdc; logica positiva (tipo PNP): attivi con segnale alto rispetto CMD (morsetto 22). Conformi a EN 61131-2 come ingressi digitali tipo 1 con tensione nominale di 24Vdc. Tempo di risposta massimo verso processore 600ns Zero volt ingressi digitali optoisolati +24V±15%; I _{max} : 200mA Protetto con fusibile autoripristinante
20	MDI7 / ECHB	Ingresso digitale multifunzione 7 Ingresso dedicato encoder push-pull 24V single-ended fase B	
21	MDI8 / FINB	Ingresso digitale multifunzione 8 Ingresso in frequenza B	
22	CMD	0V ingressi digitali isolato rispetto 0V controllo	
23	+24V	Uscita alimentazione ausiliaria per ingressi digitali multifunzione optoisolati	

24	+VMDO1	Ingresso alimentazione per uscita MDO1	20 ÷ 48Vdc; I _{cc} = 10mA + corrente di uscita (max 60mA)
25	MDO1/FOUT	Uscita digitale multifunzione 1 Uscita in frequenza	Uscita digitale optoisolata di tipo push-pull; I _{omax} = 50mA; f _{out} max 100kHz
26	CMDO1	0V uscita digitale multifunzione 1	Comune alimentazione e uscita multifunzione 1
27	MDO2	Uscita digitale multifunzione 2	Uscita digitale optoisolata di tipo open collector; V _{omax} = 48V; I _{omax} = 50mA
28	CMDO2	Comune uscita digitale multifunzione 2	Comune uscita multifunzione 2

**Morsettiera a vite in due sezioni separatamente estraibili adatte a cavo 0.2÷2.5mm² (AWG 24-12)
Tensione determinante di classe C secondo EN 61800-5-1.**

29	MDO3-NC	Uscita digitale multifunzione a relè 3 (contatto norm. chiuso)	Contatto di scambio: con livello logico basso è chiuso il comune con NC, con livello logico alto è chiuso il comune con NO; V _{omax} = 250Vac, I _{omax} = 5A V _{omax} = 30Vdc, I _{omax} = 5A
30	MDO3-C	Uscita digitale multifunzione a relè 3 (comune)	
31	MDO3-NO	Uscita digitale multifunzione a relè 3 (contatto norm. aperto)	

32	MDO4-NC	Uscita digitale multifunzione a relè 4 (contatto norm. chiuso)	Contatto di scambio: con livello logico basso è chiuso il comune con NC, con livello logico alto è chiuso il comune con NO; V _{omax} = 250Vac, I _{omax} = 5A V _{omax} = 30Vdc, I _{omax} = 5A
33	MDO4-C	Uscita digitale multifunzione a relè 4 (comune)	
34	MDO4-NO	Uscita digitale multifunzione a relè 4 (contatto norm. aperto)	

Tutte le uscite sia digitali che analogiche si trovano in stato di riposo (stato inattivo per quelle digitali e 0V / 0mA per quelle analogiche) nelle seguenti situazioni:

**NOTA**

- inverter non alimentato
- inverter in fase di inizializzazione dopo accensione
- inverter in stato di allarme (vedi la Guida alla Programmazione)
- inverter in fase di aggiornamento del firmware applicativo

Tenere presente ciò nella specifica applicazione in cui si intende utilizzare l'inverter.

**NOTA**

Gli ingressi encoder in morsettiera MDI6/ECHA, MDI7/ECHB sono visti dal firmware come ENCODER A. L'eventuale inserimento di una scheda opzionale provoca la riassegnazione degli ingressi digitali lasciando in morsettiera solo le funzioni MDI6 e MDI7, mentre la funzione acquisizione ENCODER A viene riassegnata ad uso della scheda opzionale. Per maggiori dettagli vedi i capitoli Scheda Encoder ES836/2 (Slot A), Scheda Encoder LINE DRIVER ES913 (SLOT A) e la Guida alla Programmazione.

**NOTA**

Gli ingressi **ENABLE-A** ed **ENABLE-B** sono associati alla funzione STO. Nel caso in cui si intenda sfruttare questa funzionalità di sicurezza, la modalità di comando e il circuito di comando di questi segnali deve essere realizzato in accordo alle prescrizioni di Funzione Safe Torque Off - Manuale Applicativo.

Tale manuale riporta anche una precisa procedura di validazione della configurazione di comando della funzione STO che deve essere effettuata al primo avviamento ed anche periodicamente ad intervalli annuali.

In tutti gli inverter serie SINUS PENTA, in prossimità della morsettiera di comando, è presente una barra di supporto cavi provvista di serracavi conduttori connessi alla massa dell'inverter. I serracavi hanno due funzioni: permettere il fissaggio meccanico del cavo per evitare che si possa disconnettere la morsettiera e collegare alla terra la calza dei cavi schermati di segnale. La figura mostra come deve essere serrato correttamente un cavo di segnale schermato.

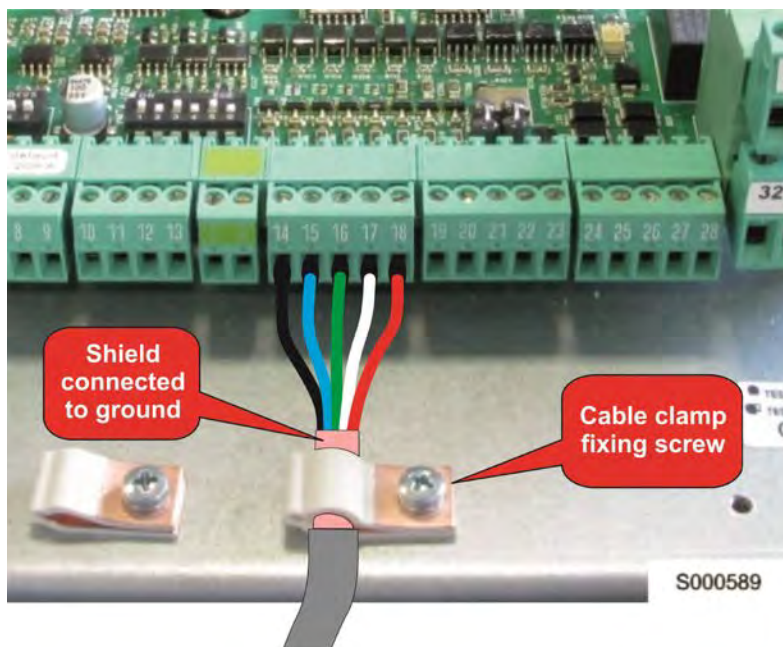


Figura 53: Serraggio di un cavo di segnale schermato

**ATTENZIONE**

La mancata connessione a terra dei cavi di comando, ed in genere un cablaggio non effettuato a regola d'arte, rende l'inverter più suscettibile ai disturbi condotti sui cavi. Tali disturbi possono, nei casi più gravi, provocare anche l'avvio non voluto del motore.

3.5.2. Accesso alla morsettiera di comando e potenza

**PERICOLO**

Prima di accedere all'interno dell'inverter smontando il coperchio morsettiera, rimuovere l'alimentazione ed attendere almeno 20 minuti. Esiste rischio di fulminazione anche ad inverter non alimentato fino a completa scarica delle capacità interne.

**PERICOLO**

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.

**NOTA**

L'utente è autorizzato a rimuovere solo gli elementi di fissaggio delle parti indicate in questo paragrafo o in altri paragrafi del presente manuale (coperchio morsettiera, accesso connettore interfaccia seriale, piastre passaggio cavi, ecc.). La rimozione di elementi di fissaggio per l'accesso a parti non indicate comporta il decadimento della garanzia.

3.5.2.1. Modelli IP20 e IP00

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

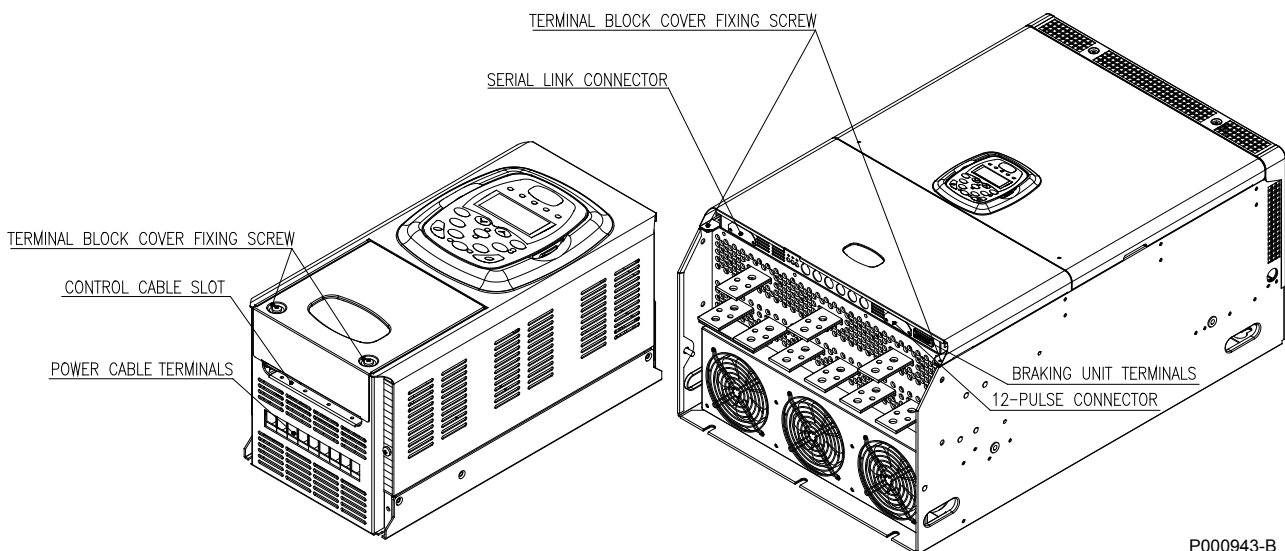


Figura 54: Accesso alla morsettiera di comando

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

3.5.2.2. Modelli 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 dall'inverter vanno effettuati attraverso la piastra inferiore, asportabile svitando le viti di fissaggio.

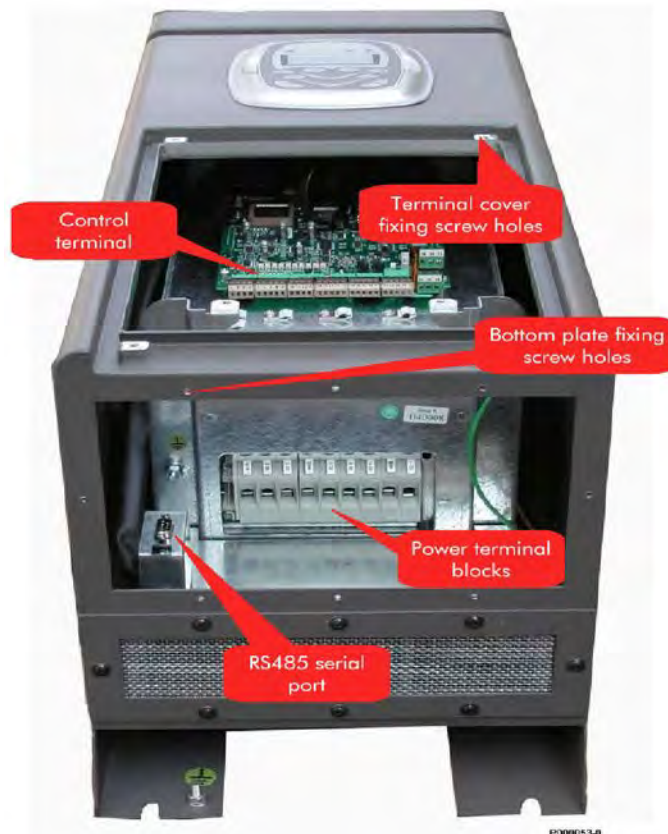


Figura 55: Accesso alle morsettiere nei modelli IP54



ATTENZIONE

Il passaggio dei cavi di potenza e di segnale attraverso la piastra inferiore 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 inferiore per praticare i fori di passaggio dei cavi onde evitare la caduta di pericolosi trucioli metallici all'interno dell'apparecchiatura.

3.5.3. Segnalazioni ed impostazioni su scheda di comando

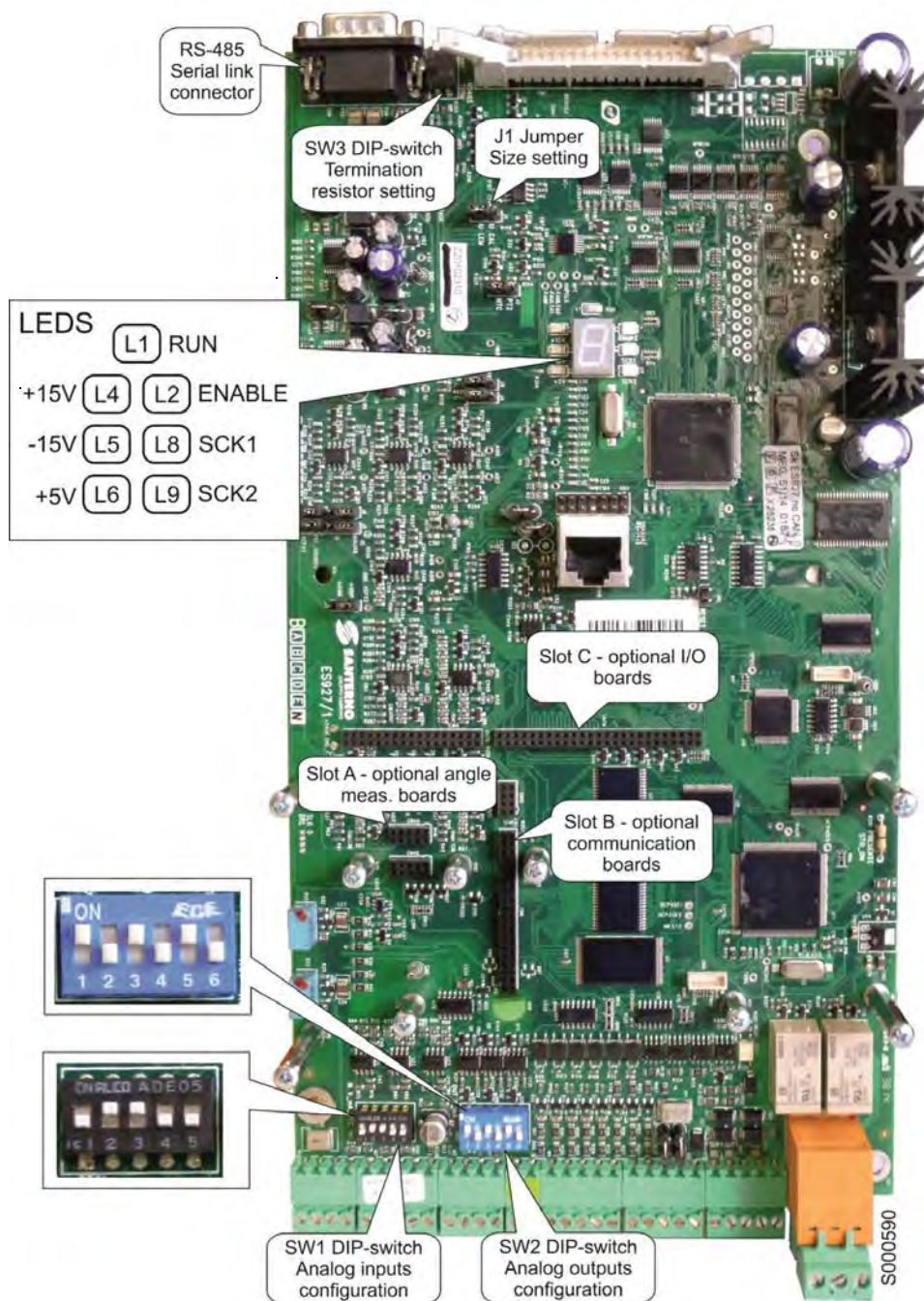


Figura 56: Scheda comando: segnalazioni e impostazioni

3.5.3.1. Display e LED di segnalazione

Il gruppo display e LED presente sulla scheda permette la visualizzazione dello stato di funzionamento anche in assenza dell'interfaccia utente display / tastiera. La sede di fissaggio del display tastiera prevede una finestra attraverso la quale è possibile vedere il gruppo di segnalazione.

Il significato dei LED è il seguente:



Figura 57: LED su scheda di controllo

- **LED verde L1 (RUN):** Quando acceso segnala l'entrata in esecuzione dei processori. Se permane spento ad inverter correttamente alimentato esiste un guasto all'alimentatore o alla scheda di controllo.
- **LED giallo L2 (ENABLE):** Quando acceso segnala che il convertitore di potenza è comandato in commutazione e sta fornendo alimentazione al carico (morsetti U, V, W). Quando è spento tutti i dispositivi di commutazione del convertitore di potenza sono a riposo e non viene fornita alimentazione al carico.



PERICOLO

Il fatto che il convertitore di potenza sia a riposo non garantisce l'assenza di tensioni pericolose ai morsetti U, V, W. Anche con l'inverter disabilitato sussiste pericolo di shock elettrici sui terminali di uscita (U,V,W). Attendere almeno 20 minuti, dopo aver disalimentato l'inverter, prima di operare sulle connessioni elettriche sia dell'inverter che del motore.










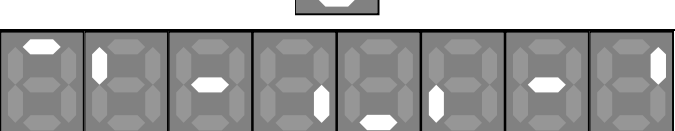
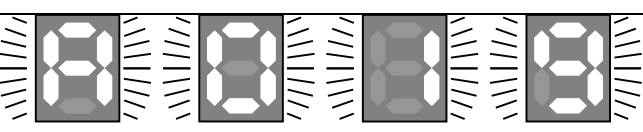
- **LED verde L4 (+15V OK):** Quando acceso segnala la presenza dell'alimentazione analogica positiva +15V. Se spento ad inverter correttamente alimentato esiste un guasto all'alimentatore o alla scheda di controllo.
- **LED verde L5 (-15V OK):** Quando acceso segnala la presenza dell'alimentazione analogica negativa -15V. Se spento ad inverter correttamente alimentato esiste un guasto all'alimentatore o alla scheda di controllo.
- **LED verde L6 (+5V OK):** Quando acceso segnala la presenza dell'alimentazione di I/O a +5V. Si spegne in seguito a:
 - o Cortocircuito sull'alimentazione fornita in uscita sul connettore RS485.
 - o Cortocircuito sull'alimentazione fornita in uscita sul connettore del display-tastiera remotabile.
 - o Esecuzione della procedura di salvataggio rapido dei parametri e autoreset dovuta ad esempio dalla condizione "VDC undervoltage".
- **LED giallo L8 (SCK1):** vedi Funzione Safe Torque Off - Manuale Applicativo
- **LED giallo L9 (SCK2):** vedi Funzione Safe Torque Off - Manuale Applicativo

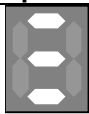
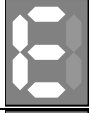






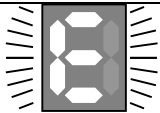
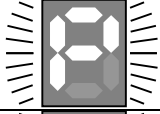
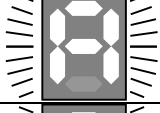
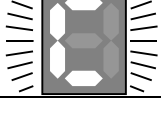
NOTA

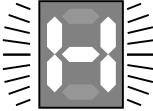
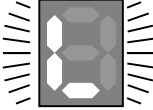
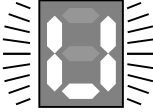
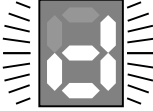
I LED gialli L2, L8 ed L9 sono utilizzati nelle fasi di validazione e di verifica periodica della integrità della funzione STO. L'inverter deve quindi essere installato in posizione tale da permettere al manutentore di visualizzare lo stato dei LED, eventualmente rimuovendo temporaneamente il modulo display. Per i dettagli riguardanti tali verifiche fare riferimento alle prescrizioni contenute in Funzione Safe Torque Off - Manuale Applicativo.

I messaggi visualizzati sul display a sette segmenti sono riassunti nelle tabelle seguenti.

Messaggi in funzionamento normale e in allarme	
Simbolo o sequenza sul display	Stato dell'inverter
	Inverter in fase di inizializzazione.
	Inverter pronto in attesa di ENABLE-A ed ENABLE-B.
	Inverter in attesa di transizione 0→1 sui segnali ENABLE-A ed ENABLE-B; vedi la Guida alla Programmazione parametro C181 .
	Inverter in attesa di transizione 0→1 sul segnale START; vedi la Guida alla Programmazione (menù Power Down e DC Braking).
	Motore non in marcia perché disabilitato dal valore di uscita PID; vedi la Guida alla Programmazione parametri P254, P255 .
	Motore non in marcia perché disabilitato dal valore del riferimento; vedi la Guida alla Programmazione parametri P065, P066 .
	Controllo IFD abilitato, ma in attesa del segnale di START attivo.
	Controllo IFD abilitato e con segnale di START attivo, ma in attesa di riferimento: il valore attuale del riferimento è al disotto del minimo.
	Attesa di precarica; l'inverter sta attendendo che la tensione continua V_{DC} presente sui condensatori interni superi il valore minimo di funzionamento.
	Inverter abilitato (dispositivi di potenza attivi): un segmento ruota componendo una figura a otto.
	In allarme: il codice di allarme a tre cifre è visualizzato ciclicamente sul display con caratteri lampeggianti (nell'esempio a sinistra allarme A019).

Messaggi di guasto Hardware	
Simbolo o sequenza sul display	Stato dell'inverter
	<p>Guasto Hardware L'autodiagnostica integrata nella scheda ha rilevato un malfunzionamento. Contattare il servizio Assistenza di ELETTRONICA SANTERNO SPA.</p>
	
	
	
	
	

Messaggi relativi alle operazioni di aggiornamento del firmware operativo (memoria flash)	
Simbolo o sequenza sul display	Stato dell'inverter
	Cancellazione della memoria flash di programma: lettera 'E' lampeggiante veloce.
	Programmazione della memoria flash di programma: lettera 'P' lampeggiante veloce.
	Allarme durante la cancellazione o programmazione della memoria flash; ripetere la programmazione: lettera 'A' lampeggiante veloce.
	Entrata nella fase di autoreset: lettera 'C' lampeggiante veloce.

Messaggi relativi all'intervento delle limitazioni durante la marcia	
Simbolo o sequenza sul display	Stato dell'inverter
	<u>Intervento della limitazione di corrente in fase di accelerazione o per eccessivo carico</u> ; lampeggia lettera 'H' qualora il valore della corrente di uscita venga limitata ai valori impostati nei parametri di funzionamento.
	<u>Intervento della limitazione della tensione di uscita</u> ; lampeggia lettera 'L' quando il valore della tensione desiderata al motore non è erogabile a causa della tensione continua V_{DC} troppo bassa.
	<u>Intervento della limitazione di tensione in fase di decelerazione</u> ; lampeggia lettera 'U' qualora la tensione continua V_{DC} presente all'interno dell'apparecchiatura superi del 20% il valore nominale in fase di frenatura dinamica.
	<u>Funzione di frenatura in continua attiva</u> ; Lampeggia la lettera 'd' quando l'inverter sta frenando il motore imponendo una tensione continua; vedi la Guida alla Programmazione, menù DC Braking.

**NOTA**

Il display è visibile solo rimuovendo la tastiera remotabile dalla propria sede. Per ulteriori informazioni consultare il capitolo relativo.

3.5.3.2. DIP-switch di configurazione

La scheda di controllo prevede tre banchi di DIP-switch di configurazione, denominati SW1, SW2 ed SW3, che sono dedicati alle seguenti funzionalità:

- DIP-switch SW1: configurazione degli ingressi analogici
- DIP-switch SW2: configurazione delle uscite analogiche
- DIP-switch SW3: inserimento della resistenza di terminazione sulla linea RS485

Per accedere ai DIP-switch SW1 ed SW2 è necessario rimuovere il coperchio frontale di accesso alla morsettiera di comando svitando le due viti di fissaggio.

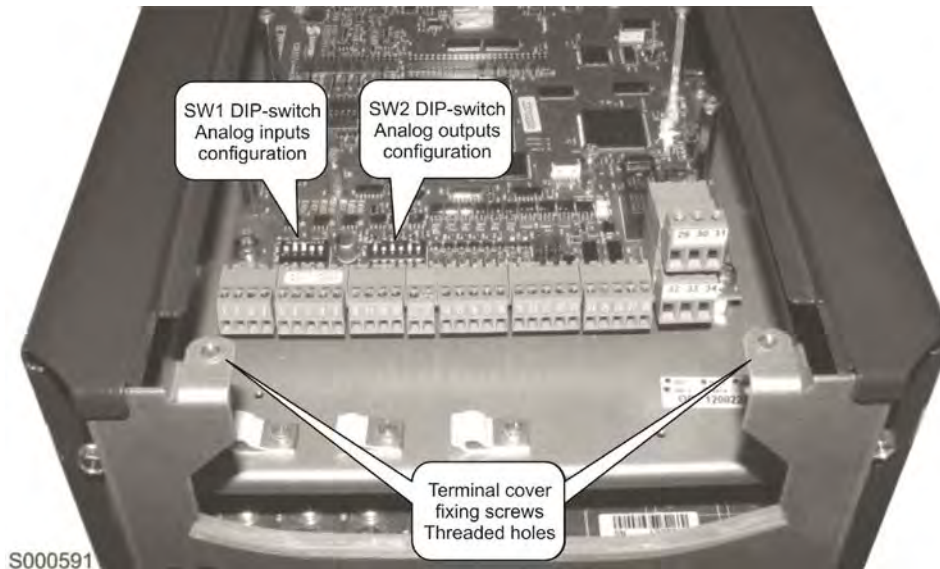


Figura 58: Accesso ai DIP-switch SW1 e SW2

Per accedere al DIP-switch SW3 è necessario rimuovere il coperchietto di protezione del connettore RS485. Negli inverter di grandezza da S05 a S22 il DIP-switch SW3 si trova a bordo della scheda di controllo a fianco del connettore dell'interfaccia RS485, e vi si accede dal coperchietto posto nella parte alta dell'inverter.

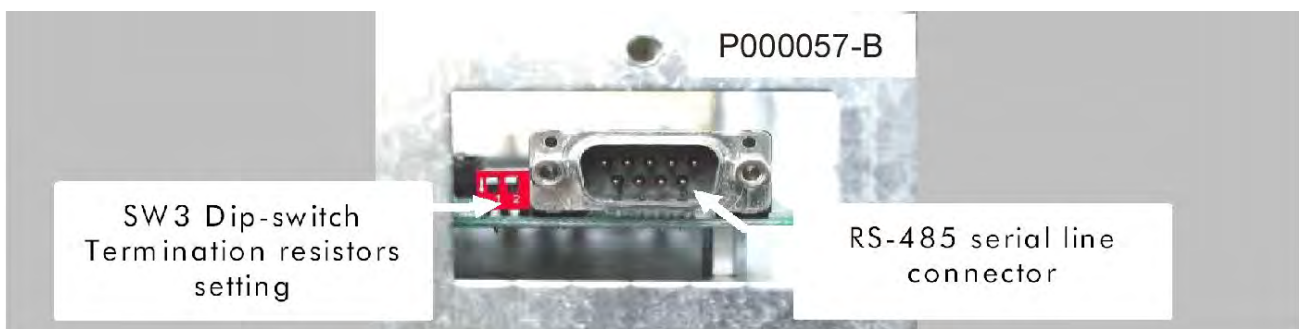


Figura 59: Accesso ai DIP-switch SW3 e al connettore RS485 per gli inverter da S05 a S22

Negli inverter di grandezza da S30 a S60P il connettore dell'interfaccia RS485 e il DIP-switch SW3 sono riportati nella parte bassa dell'inverter a fianco del coperchio frontale di accesso alla morsettiera di comando. Negli inverter di grandezza S65 e S70 si accede al DIP-switch SW3 rimuovendo il coperchietto posto sul retro del cestello della scheda comando.

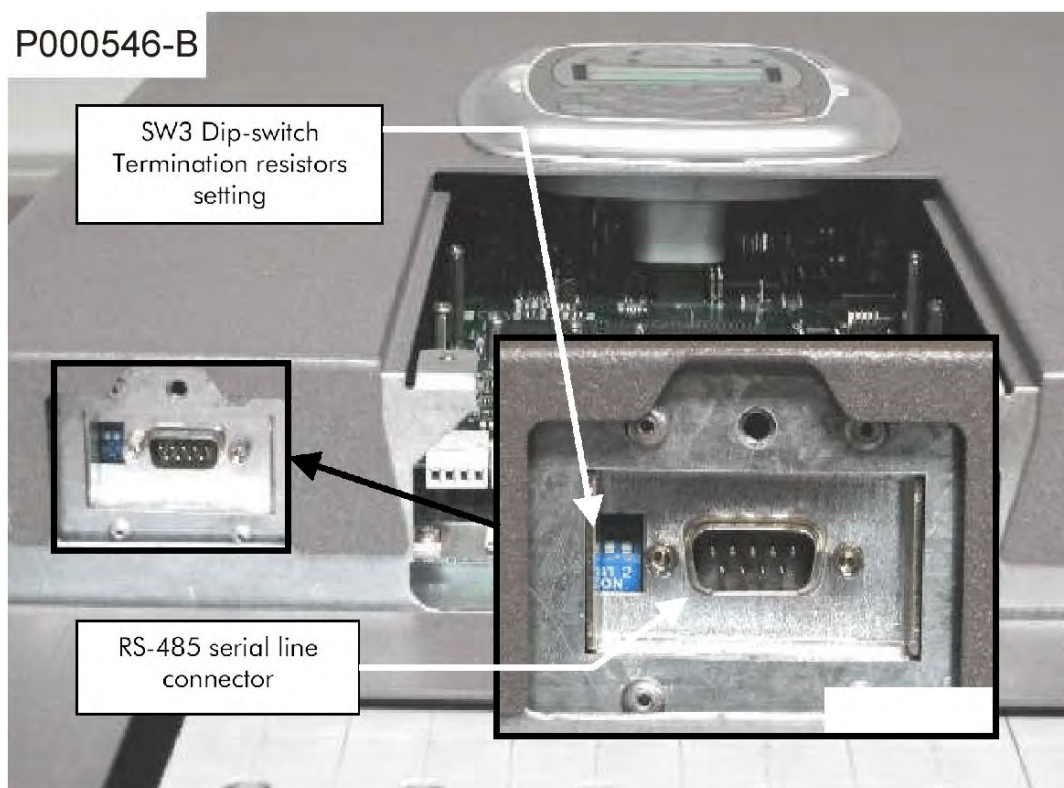


Figura 60: Accesso ai DIP-switch SW3 e al connettore RS485 per gli inverter da S30 a S60P

Negli inverter in esecuzione IP54 si accede al connettore porta seriale RS485 ed al DIP-switch SW3 all'interno del coperchio frontale di copertura dei cablaggi.

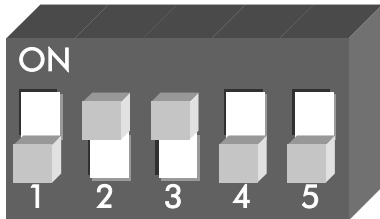
Le funzioni dei DIP-switch sono riassunte nelle tabelle che seguono

DIP-switch SW1: configurazione degli ingressi analogici		
Interruttori	Funzioni	
SW1-1	OFF: ingresso REF di tipo tensione (default)	ON: ingresso analogico REF di tipo corrente
SW1-2	OFF: ingresso AIN1 di tipo tensione	ON: ingresso analogico AIN1 di tipo corrente (default)
SW1-3	OFF: ingresso AIN2 di tipo tensione o acquisizione PTC protezione motore	ON: ingresso analogico AIN2 di tipo corrente (default)
SW1-4, SW1-5	Entrambi OFF: ingresso AIN2 di tipo corrente o tensione secondo SW1-3 (default)	Entrambi ON: ingresso AIN2 per acquisizione PTC protezione motore

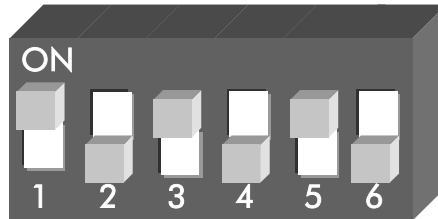
DIP-switch SW2: configurazione delle uscite analogiche		
Interruttori	Funzioni	
SW2-1, SW2-2	1=ON, 2=OFF: uscita AO1 di tipo tensione (default)	1=OFF, 2=ON: uscita AO1 di tipo corrente
SW2-3, SW2-4	3=ON, 4=OFF: uscita AO2 di tipo tensione (default)	3=OFF, 4=ON: uscita AO2 di tipo corrente
SW2-5, SW2-6	5=ON, 6=OFF: uscita AO3 di tipo tensione (default)	5=OFF, 6=ON: uscita AO3 di tipo corrente

DIP-switch SW3: terminatore interfaccia RS485	
Interruttori	Funzioni
SW3-1, SW3-2	Entrambi OFF: terminatore RS485 escluso (default) Entrambi ON: terminatore RS485 inserito

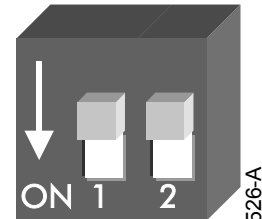
La impostazione di fabbrica dei DIP-switch è rappresentata nella figura seguente.



SW1- tutti OFF eccetto 2 e 3



SW2 – ON i dispari



SW3 - OFF

P000526-A

Con la configurazione di fabbrica (default) il prodotto opera con queste modalità:

- Un ingresso analogico (REF) di tipo tensione e due ingressi analogici (AIN1, AIN2) di tipo corrente
- Uscite analogiche di tipo tensione
- Terminatore RS485 non inserito

3.5.3.3. Jumper di configurazione

La scheda di controllo prevede due jumper di configurazione, denominati J1 e J2, per il settaggio della taglia dell'inverter. Tali jumper sono settati correttamente in fabbrica per la taglia su cui la scheda di comando è montata e non devono essere manomessi.

Solo J1 deve essere impostato in caso di utilizzo di una scheda di ricambio (fornita in modalità "Spare").

Jumper	Posizione
J1	1-2 = IU CAL 2-3 = IU LEM Vedi il Manuale Spare Scheda di controllo per il settaggio
J2	Non manomettere

3.5.4. Caratteristiche ingressi digitali (morsetti 14..21 e morsetto S)

Tutti gli ingressi digitali sono galvanicamente isolati rispetto allo zero volt della scheda di comando dell'inverter per cui per attivarli occorre fare riferimento all'alimentazione isolata presente ai morsetti 23 e 22 o a una alimentazione esterna a 24V.

In figura è riportata la modalità di comando sfruttando l'alimentazione interna dell'inverter o l'uscita di un apparato di controllo tipo PLC. L'alimentazione interna +24Vdc (morsetto 23) è protetta da un fusibile autoripristinante da 200mA.

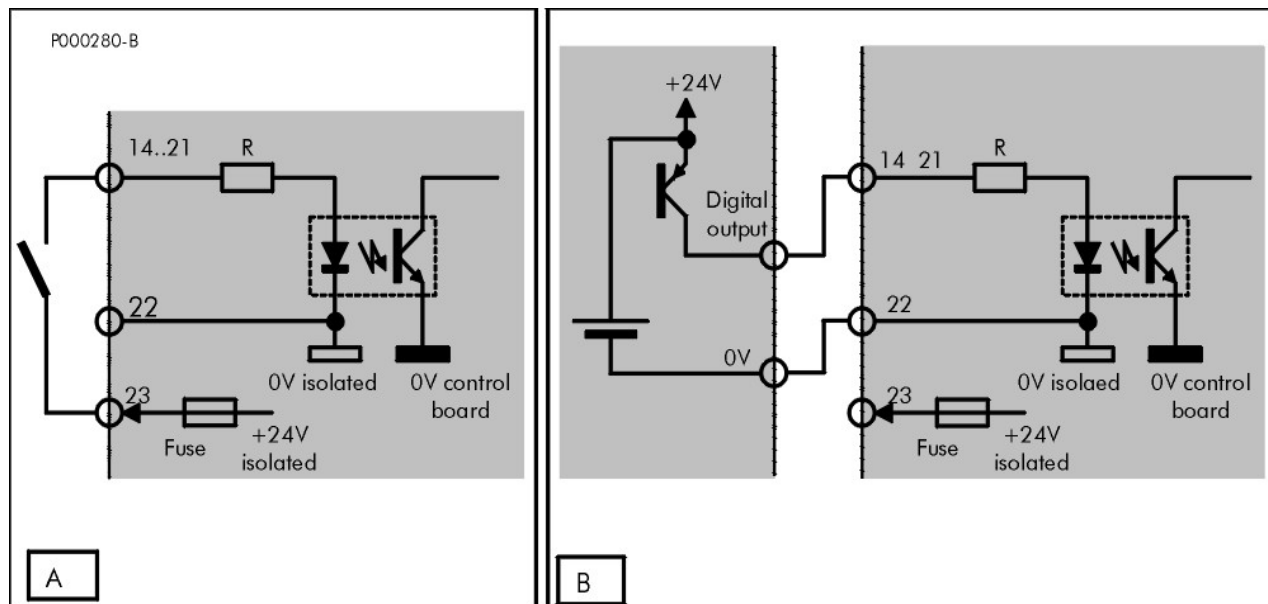


Figura 61: Comando di tipo PNP (attivo verso la+24V)

A) mediante contatto libero da tensione

B) proveniente da altra apparecchiatura (PLC, scheda output digitale, etc.)



NOTA

Il morsetto 22 (zero volt degli ingressi digitali) è galvanicamente isolato dai morsetti 1, 9, 13 (zero volt scheda di comando) e dai morsetti 26 e 28 (terminali comuni delle uscite digitali).

Lo stato degli ingressi digitali viene visualizzato dalla tastiera/display dell'inverter, nel menù Misure, come misura **M033**. I livelli logici sono mostrati a display con il simbolo □ per rappresentare l'ingresso non attivo e con il simbolo ■ per rappresentare l'ingresso attivo.

Tutti gli ingressi sono visti dal firmware dell'inverter come multifunzione. Esistono però delle funzioni dedicate legate ai morsetti START (14), ENABLE-A (15), ENABLE-B (S), RESET (16), MDI6 / ECHA / FINA (19), MDI7 / ECHB (20) e MDI8 / FINB (21).

3.5.4.1. START (morsetto 14)

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 oppure la velocità del motore decresce fino a zero in funzione della rampa di decelerazione impostata.

3.5.4.2. ENABLE-A (morsetto 15) ed ENABLE-B (morsetto S)

Gli ingressi ENABLE-A ed ENABLE-B vanno sempre attivati per abilitare il funzionamento dell'inverter indipendentemente dalle modalità di comando. Disattivando tali ingressi si azzerava in ogni caso la tensione in uscita dell'inverter, per cui il motore viene messo in folle.

Il circuito interno di gestione del segnale ENABLE è ridondato e garantisce con maggiore sicurezza l'interruzione dei comandi di commutazione al convertitore trifase. In alcune applicazioni si può evitare di inserire il contattore tra l'inverter ed il motore. Riferirsi alle norme specifiche per l'applicazione in cui si vuole utilizzare l'inverter verificando e rispettando le norme di sicurezza prescritte.

Vedi Funzione Safe Torque Off - Manuale Applicativo.

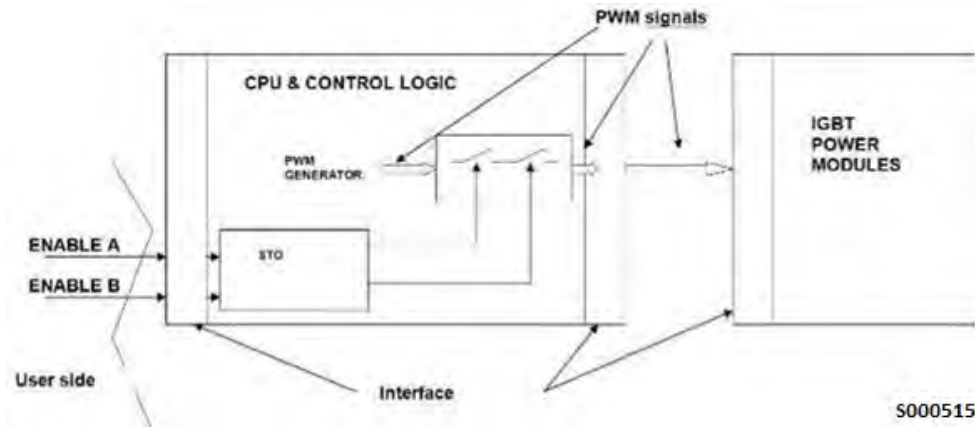


Figura 62: Circuito di abilitazione PWM alla sezione di potenza

3.5.4.3. RESET (morsetto 16)

In caso di intervento di una protezione

- l'inverter va in blocco
- il motore non è più alimentato e quindi va in folle
- sul display compare un messaggio di allarme.

Attivando per un istante l'ingresso di reset (di default MDI3 su terminale 16) 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. Con la programmazione di fabbrica, una volta sbloccato l'inverter, non occorre disattivare e riattivare i comandi ENABLE-A ed ENABLE-B per ottenere il riavvio.



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.



ATTENZIONE

In caso di allarme consultare il capitolo relativo alla diagnostica nella Guida alla Programmazione 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).



ATTENZIONE

Con l'inverter in blocco per allarme o con ingressi ENABLE-A ed ENABLE-B non attivi il motore va in folle. Fare attenzione che nel caso di carico meccanico con coppia resistente sempre presente (es.: applicazioni di sollevamento) il motore in folle può comportare fuga di velocità (es.: caduta del carico). In questi casi deve essere sempre previsto un dispositivo di blocco meccanico del motore (freno).

3.5.4.4. Connessione encoder e ingressi in frequenza (morsetti 19..21)

La funzione degli ingressi digitali programmabili è riportata nella Guida alla Programmazione.

Gli ingressi digitali MDI5, MDI6 e MDI7 hanno la possibilità di acquisire segnali digitali veloci e possono essere usati per la connessione di un encoder incrementale di tipo push-pull single-ended e/o per l'acquisizione di un ingresso in frequenza. L'encoder incrementale deve essere collegato agli ingressi "veloci" MDI6/ECHA/FINA (19) e MDI7/ECHB (20) come riportato in figura.

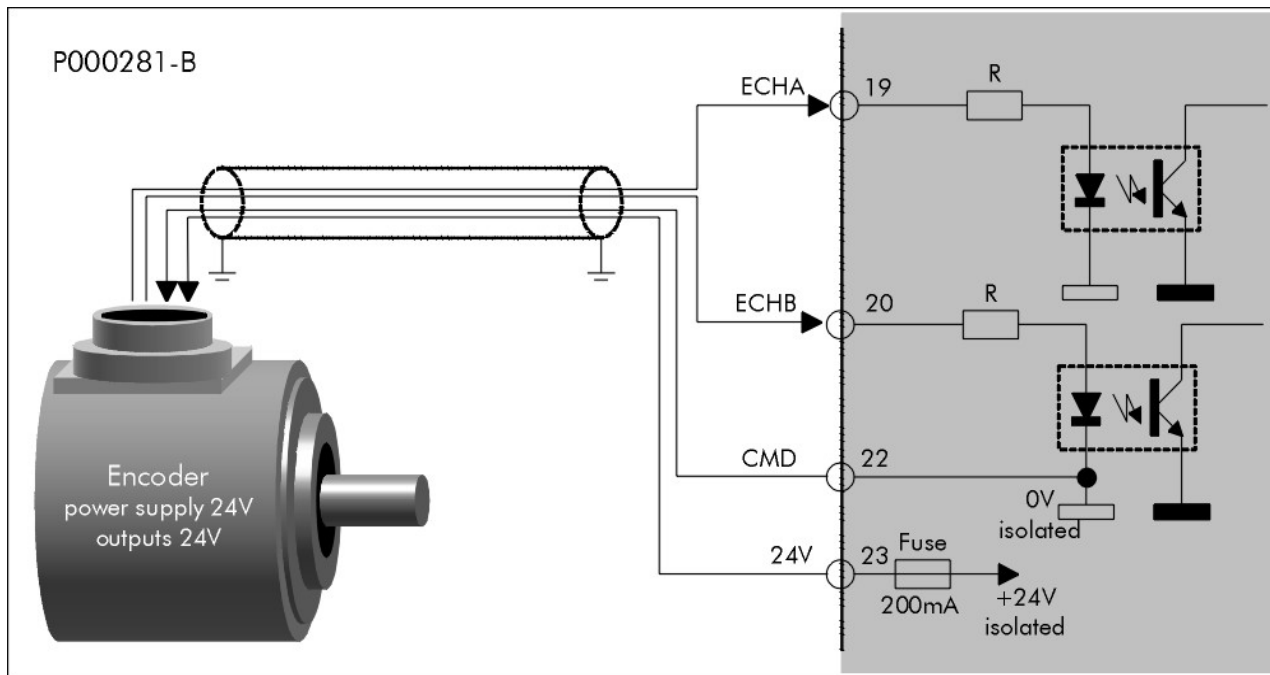


Figura 63: Collegamento dell'encoder incrementale

L'encoder deve avere uscite di tipo PUSH-PULL ed essere alimentato direttamente a 24V dall'alimentazione interna isolata dell'inverter disponibile sui morsetti +24V (23) e CMD (22). La massima corrente di alimentazione disponibile è di 200mA, con protezione mediante fusibile autoripristinante.

L'inverter SINUS PENTA può acquisire direttamente in morsettiera solo encoder del tipo qui indicato, e con una frequenza massima dei segnali di 155kHz corrispondenti ad un encoder da 1024 impulsi per giro a 9000 rpm. Per acquisire differenti tipi di encoder, o per acquisire un encoder lasciando liberi tutti gli ingressi multifunzione, è necessario inserire la scheda opzionale di acquisizione encoder nello SLOT A.

L'encoder acquisito da morsettiera è indicato dal firmware come ENCODER A, mentre quello acquisito dalla scheda opzionale è indicato dal firmware come ENCODER B. È possibile quindi collegare contemporaneamente due encoder allo stesso inverter. Vedi il menù Encoder/ingressi in frequenza della Guida alla Programmazione.

L'ingresso MDI8/FINB permette l'acquisizione di un segnale in frequenza ad onda quadra da 10kHz fino a 100kHz che viene convertito in un valore analogico utilizzabile come riferimento. I valori di frequenza corrispondenti con il minimo ed il massimo riferimento sono impostabili come parametri. Per la corretta acquisizione rispettare i limiti di duty-cycle ammessi per gli ingressi in frequenza.

Il segnale deve essere fornito da una uscita Push-pull a 24V con riferimento comune al morsetto CMD (22) come mostrato in figura.

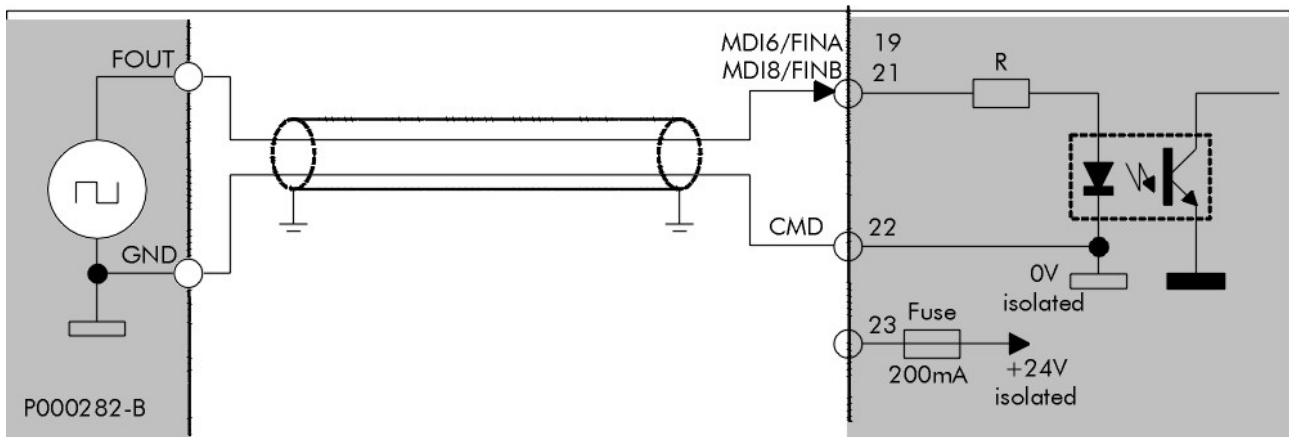


Figura 64: Segnale fornito da un'uscita push-pull a +24V

3.5.4.5. *Tabella riassuntiva delle caratteristiche tecniche degli ingressi digitali*

Caratteristica	Min.	Typ.	Max.	Unità
Tensione di ingresso degli MDI rispetto a CMD	-30		30	V
Tensione corrispondente a livello logico 1 tra MDI e CMD	15	24	30	V
Tensione corrispondente a livello logico 0 tra MDI e CMD	-30	0	5	V
Corrente assorbita da MDI a livello logico 1	5	9	12	mA
Frequenza di ingresso su ingressi "veloci" MDI6, MDI7, MDI8			155	kHz
Duty-cycle ammesso per ingressi in frequenza	30	50	70	%
Tempo minimo a livello alto per gli ingressi "veloci" MDI6, MDI7, MDI8	4.5			µs
Tensione di prova di isolamento tra CMD (22) rispetto a CMA (1,9)	500Vac, 50Hz, 1min.			



ATTENZIONE

Il superamento dei valori massimi e minimi di tensione di ingresso porta al danneggiamento irreversibile dell'apparato.



NOTA

L'uscita di alimentazione isolata è protetta da un fusibile autoripristinante in grado di proteggere l'alimentatore interno dell'inverter dal guasto in seguito a cortocircuito, ma non è garantito che all'atto del cortocircuito si possa avere temporaneo blocco del funzionamento dell'inverter con conseguente arresto del motore.

3.5.5. Caratteristiche ingressi analogici (morsetti 1..9)

L'inverter SINUS PENTA è provvisto di tre ingressi analogici configurabili di cui uno single-ended e due differenziali. Gli ingressi possono essere configurati come ingressi in tensione o come ingressi in corrente. L'ingresso AIN2 può essere usato anche per l'acquisizione di termistore PTC di tipo conforme a DIN44081/DIN44082 per la protezione termica del motore. In questo caso, fino a 6 PTC possono essere connessi in serie mantenendo la funzionalità dell'allarme di sovratemperatura. Sono disponibili anche due uscite di riferimento con valori nominali di +10V e -10V per il collegamento diretto di un potenziometro di riferimento.

La configurazione in tensione, in corrente o come ingresso PTC motore avviene attraverso i DIP-switch di configurazione come riportato in DIP-switch di configurazione.

Esistono cinque possibili modalità di acquisizione (vedi la Guida alla Programmazione) che corrispondono alle tre impostazioni hardware secondo la tabella seguente:

Tipo acquisizione impostata nei parametri	Configurazione hardware su SW1	Fondoscala e note
Unipolare 0÷10V	Ingresso in tensione	0÷10V
Bipolare ± 10V	Ingresso in tensione	-10V ÷ +10V
Unipolare 0÷20 mA	Ingresso in corrente	0mA ÷ 20mA
Unipolare 4÷20 mA	Ingresso in corrente	4mA ÷ 20mA; allarme disconnessione cavo con misura inferiore a 2mA
Acquisizione PTC	Ingresso PTC	Allarme sovratemperatura motore se resistenza PTC superiore a soglia definita in DIN44081/DIN44082

**NOTA**

È necessario impostare i parametri in modo congruente all'impostazione dei DIP-switch. La configurazione hardware impostata in disaccordo con il tipo di acquisizione impostato nei parametri produce risultati non predicibili sui valori effettivamente acquisiti.

**NOTA**

Un valore di tensione o corrente che eccede il valore superiore al fondoscala o minore del valore di inizio scala produce valore acquisito saturato rispettivamente al massimo o al minimo della misura.

**ATTENZIONE**

Gli ingressi configurati in tensione hanno elevata impedenza di ingresso e non vanno mai lasciati aperti se attivi. Il sezionamento del conduttore relativo ad un ingresso analogico configurato in tensione non garantisce la lettura del canale come valore zero. Si legge correttamente zero solo se l'ingresso è cablato a una sorgente di segnale a bassa impedenza o cortocircuitato. Non mettere dunque contatti di relè in serie agli ingressi per azzerarne la lettura.

È possibile aggiustare la relazione tra la grandezza analogica in ingresso sotto forma di tensione o corrente e la grandezza misurata agendo sui parametri che modificano i valori di inizio scala e di fondo scala e congruentemente il guadagno e l'offset del canale analogico. È possibile anche modificare la costante di tempo di filtraggio del segnale. Per le informazioni dettagliate sulla funzione e la programmazione dei parametri che gestiscono gli ingressi analogici si rimanda alla Guida alla Programmazione.

3.5.5.1. Ingresso di riferimento single-ended REF (morsetto 2)

L'ingresso di riferimento REF (2) è l'ingresso di default per il riferimento di velocità dell'inverter e si differenzia dagli altri due per essere di tipo single-ended riferito al morsetto CMA (1).

Nella figura sono riportati esempi di collegamento a potenziometro unipolare, bipolare e sensore con uscita in corrente $4 \div 20\text{mA}$. L'ingresso REF viene configurato in fabbrica come ingresso in tensione $\pm 10\text{V}$.

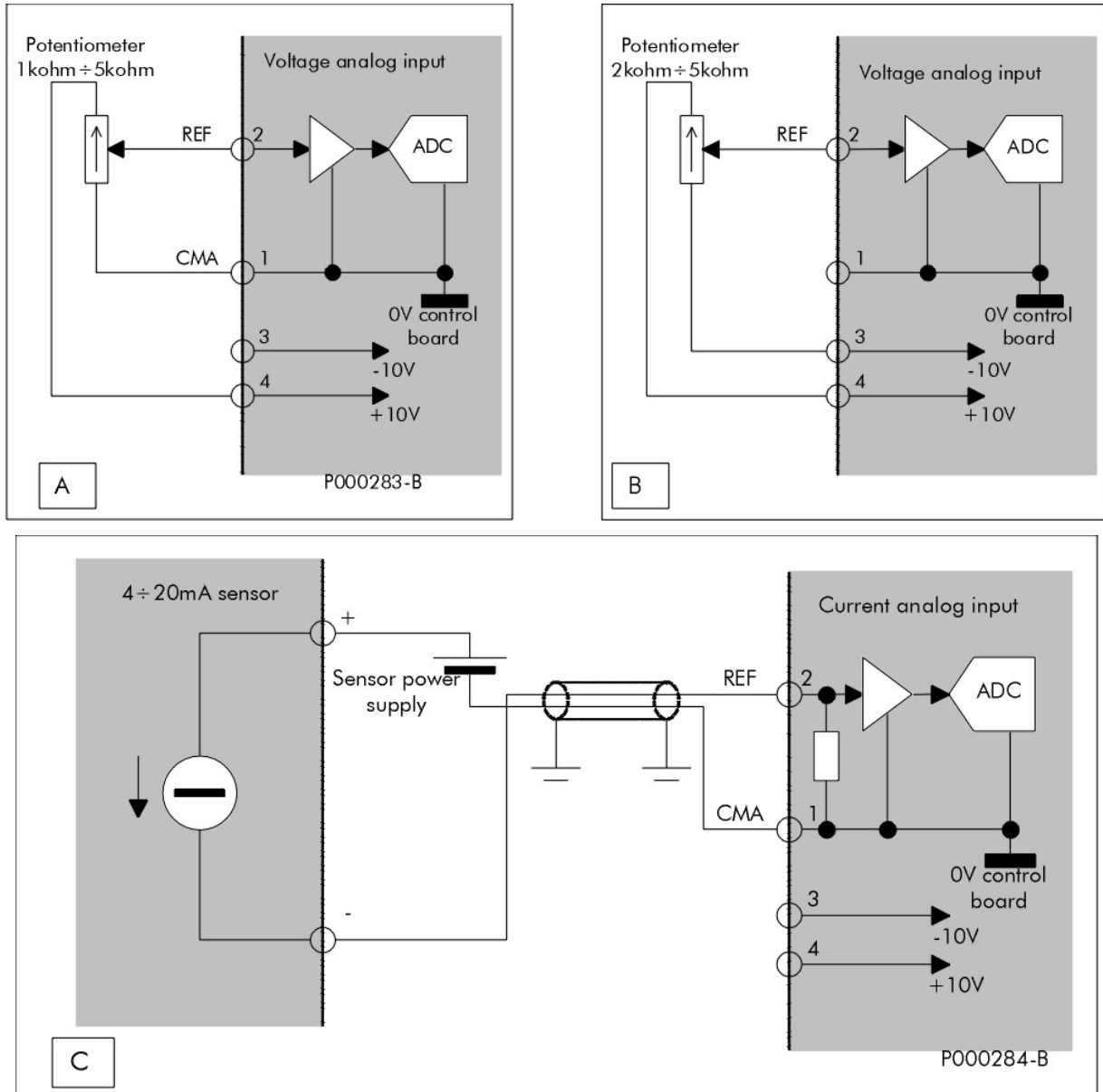


Figura 65: Collegamento potenziometro su REF

- A) per comando unipolare $0 \div \text{REFMAX}$
- B) per comando bipolare $-\text{REFmax} \div +\text{REFmax}$
- C) collegamento sensore $4 \div 20\text{mA}$



NOTA

Esiste isolamento galvanico tra il comune degli ingressi digitali (CMD – morsetto 22) ed il comune degli ingressi analogici CMA.

Non usare la tensione di alimentazione +24V, disponibile sul morsetto 23 della scheda di comando, per l'alimentazione di sensori $4 \div 20\text{mA}$ se si deve conservare tale isolamento per motivi di immunità al rumore o di integrità dei segnali.

3.5.5.2. Ingressi ausiliari differenziali (morsetti 5..8)

Gli ingressi differenziali permettono misure di tensione e di corrente esterne su segnali fuori massa fino ad un valore di massimo prefissato di tensione di modo comune.

L'ingresso differenziale permette di attenuare i disturbi dovuti ai "potenziali di massa" che si possono avere quando l'acquisizione del segnale proviene da sorgenti lontane. L'attenuazione dei disturbi si ottiene solo se il cablaggio è effettuato correttamente.

Ogni ingresso dispone di due morsetti: terminale positivo e negativo dell'amplificatore differenziale che debbono essere connessi alla sorgente di segnale ed alla sua massa rispettivamente. È necessario garantire che la tensione di modo comune tra la massa della sorgente di segnale e la massa degli ingressi ausiliari CMA (morsetto 9) non ecceda il valore massimo accettabile di tensione di modo comune.

Quando l'ingresso è usato per acquisizione in corrente, viene letta dall'amplificatore differenziale la tensione che si sviluppa ai capi di una resistenza di caduta di basso valore ohmico. Anche in questo caso è necessario che il ritorno della corrente, e quindi il terminale negativo dell'ingresso differenziale, assuma potenziale massimo non superiore al valore di tensione di modo comune (vedi la Tabella riassuntiva delle caratteristiche tecniche degli ingressi analogici). Gli ingressi AIN1 e AIN2 vengono configurati in fabbrica come ingressi in corrente 4(0)..20mA.

In linea generale si deve tenere presente che per ottenere i benefici di reiezione al rumore dell'ingresso differenziale è necessario:

- garantire un percorso comune della coppia differenziale
- vincolare la massa della sorgente in modo da non eccedere la tensione di modo comune di ingresso

Gli schemi di collegamento in figura esemplificano le connessioni più comuni.

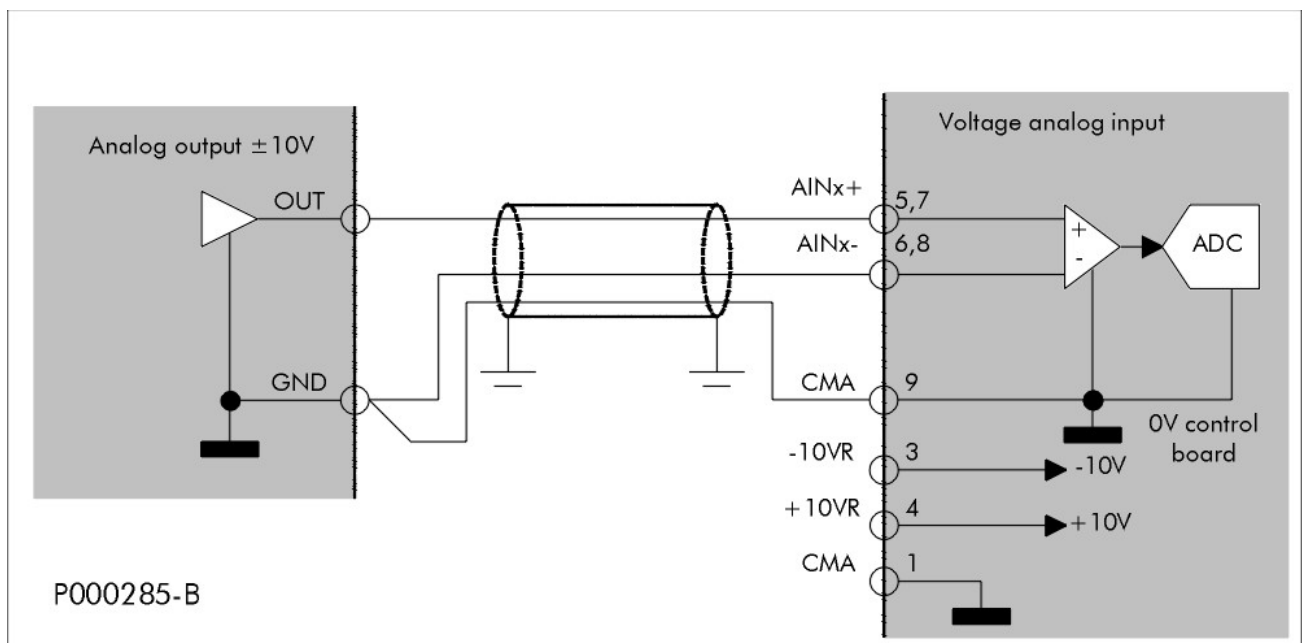


Figura 66: Collegamento uscita analogica PLC, scheda controllo assi, ecc..



NOTA

Il collegamento tra il morsetto CMA e la massa della sorgente di segnale è necessario per la qualità dell'acquisizione. Può eventualmente essere realizzato esternamente al cavo schermato.

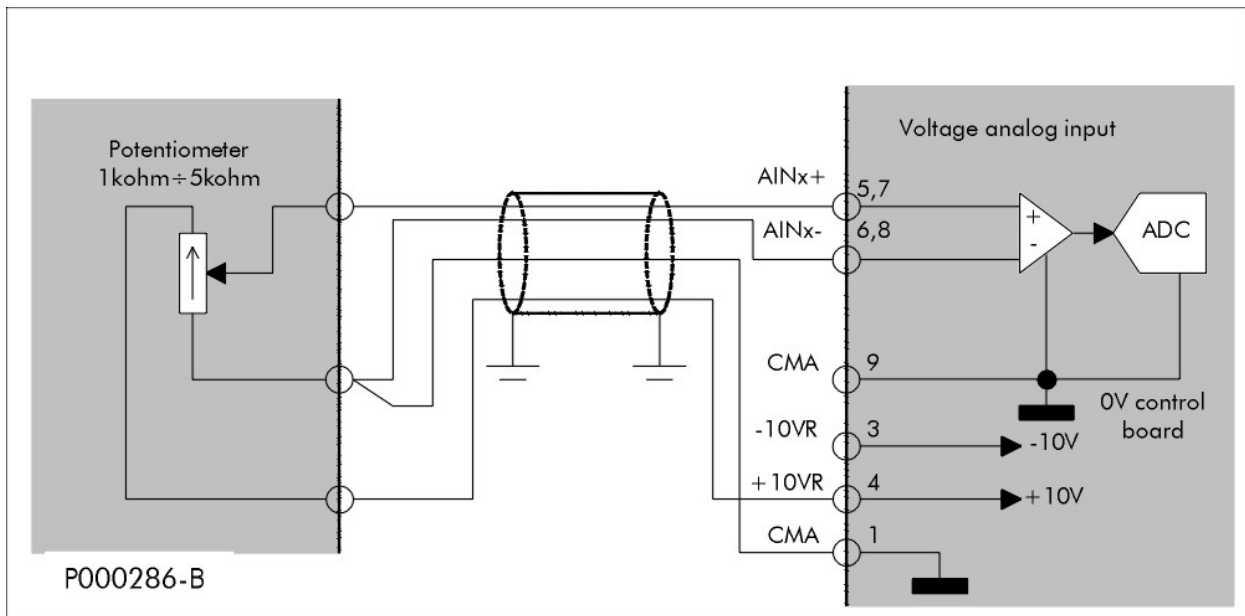


Figura 67: Collegamento potenziometro remoto unipolare 0÷REFmax

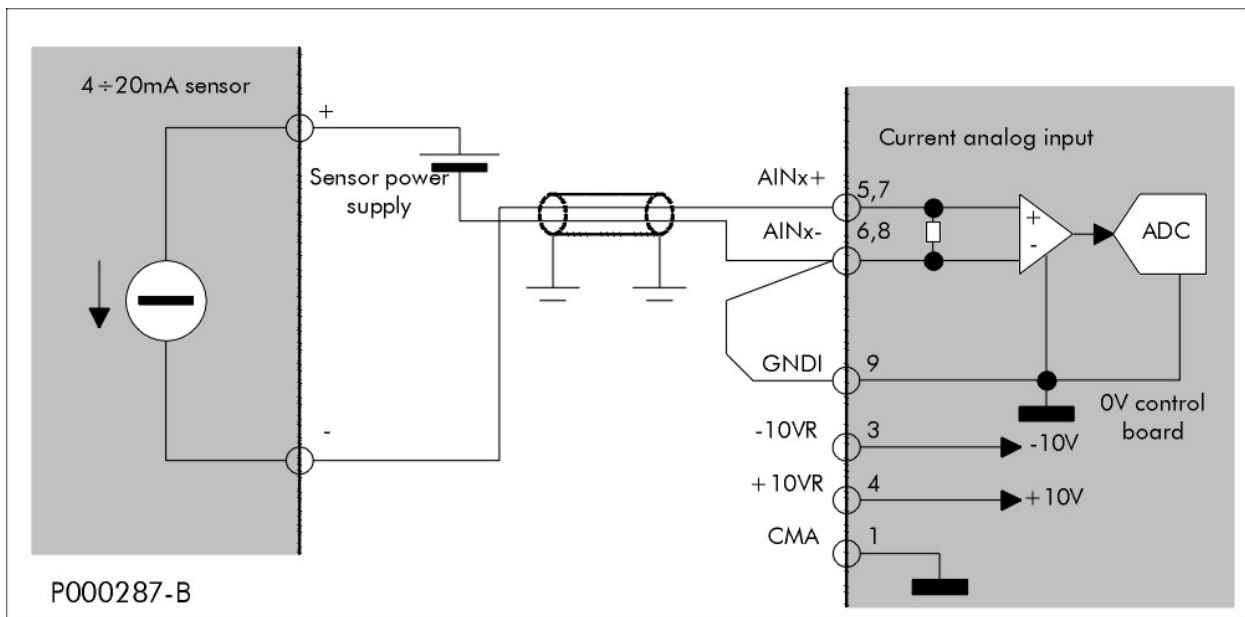


Figura 68: Collegamento sensore 4÷20mA

3.5.5.3. Ingresso protezione termica del motore (PTC, morsetti 7-8)

L'inverter effettua la gestione del segnale proveniente da uno o più termistori collegati in serie (massimo 6), inseriti negli avvolgimenti del motore, al fine di realizzare una protezione termica. Le caratteristiche dei termistori devono essere conformi a IEC 34-11-2 (BS4999 Pt.111 – DIN44081/DIN44082) o equivalentemente al tipo denominato "Mark A" nella norma IEC 60947-8 e precisamente:

Resistenza in corrispondenza del valore di temperatura Tnf: 1000 Ω (tipico)

Resistenza a Tnf -5°C: < 550 Ω

Resistenza a Tnf +5°C: > 1330 Ω

e con andamento tipico della resistenza in funzione della temperatura come in figura.

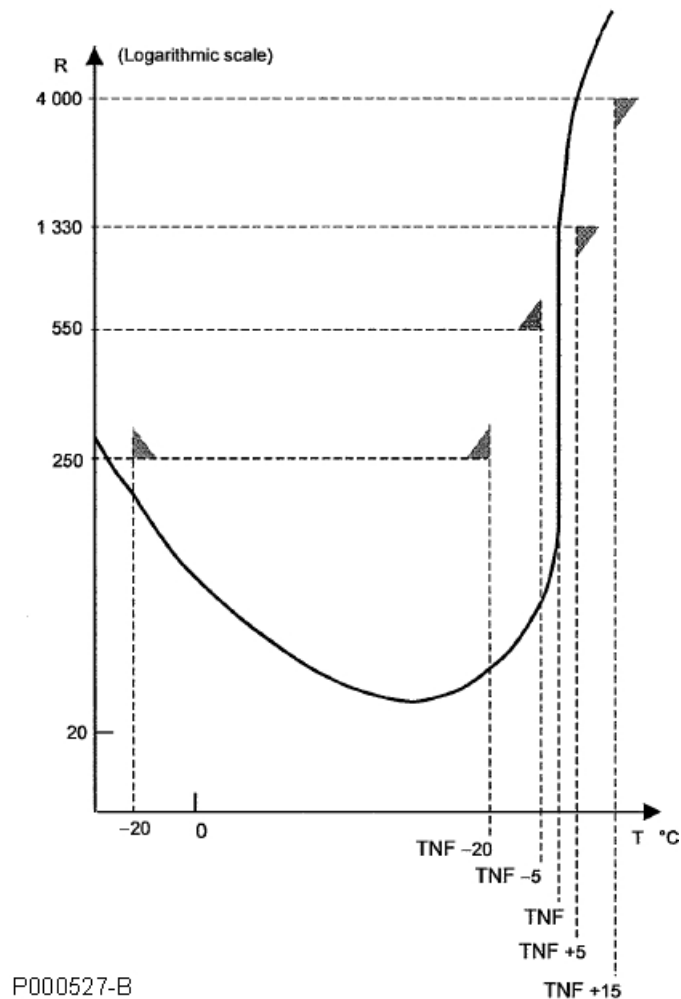


Figura 69: Andamento normalizzato della resistenza dei termistori protezione motore

La temperatura Tnf è la temperatura nominale di transizione del termistore, che deve essere adeguata alla massima temperatura accettabile degli avvolgimenti del motore.

L'inverter provvede ad emettere un allarme di sovratemperatura motore quando rileva la transizione di resistenza di almeno uno dei termistori connessi in serie, ma non fornisce la misura della temperatura attuale degli avvolgimenti. Viene emesso anche un allarme nel caso in cui venga rilevato un cortocircuito nel cablaggio del circuito dei termistori.

**NOTA**

Il numero massimo di PTC collegati in serie che è possibile acquisire è sei (6). Tipicamente nei motori vi sono tre o sei PTC, uno o due per ogni matassa di fase, collegati in serie. Se si collegano più sensori in serie è possibile avere falsa segnalazione di allarme anche a motore freddo.

Per utilizzare il termistore occorre:

1. Configurare l'ingresso analogico AIN2/PTC impostando SW1-3: Off, SW1-4: On, SW1-5: On.
2. Collegare i terminali di protezione termica del motore tra i morsetti 7 e 8 della scheda di comando.
3. Configurare nel menù Protezione termica il metodo di protezione del motore con PTC (consultare la Guida alla Programmazione).

**ATTENZIONE**

I PTC di protezione sono posizionati all'interno delle matasse degli avvolgimenti del motore.

Verificare che le loro caratteristiche di isolamento rispondano ai requisiti dell'isolamento doppio o rinforzato (circuito SELV).

3.5.5.4. *Tabella riassuntiva delle caratteristiche tecniche degli ingressi analogici*

Caratteristica	Min.	Typ.	Max.	Unità
Impedenza di ingresso in modalità tensione (ingresso REF)	10k			Ω
Impedenza di ingresso in modalità tensione (ingressi differenziali AIN1, AIN2)		80k		Ω
Impedenza di ingresso in modalità corrente		250		Ω
Errore cumulativo di offset e guadagno rispetto al fondo scala			0.25	%
Coefficiente di temperatura dell'errore di guadagno e offset			200	ppm/°C
Risoluzione digitale in modalità tensione			12	bit
Risoluzione digitale in modalità corrente			11	bit
Valore dell'LSB di tensione		4.88		mV
Valore dell'LSB di corrente		9.8		μA
Tensione massima di modo comune ingressi differenziali	-7		+7	V
Rapporto di reiezione modo comune ingressi differenziali a 50Hz	50			dB
Sovraccarico permanente senza danneggiamento in modalità tensione	-50		+50	V
Sovraccarico permanente senza danneggiamento in modalità corrente	-23		+23	mA
Frequenza di taglio filtro di ingresso (primo ordine dominante) su REF		230		Hz
Frequenza di taglio filtro di ingresso (primo ordine dominante) su AIN1, AIN2		500		Hz
Periodo di campionamento ⁽¹⁾	0.6		1.2	ms
Massima corrente di misura resistenza in modalità acquisizione PTC			2.2	mA
Soglia resistiva di scatto della protezione PTC	3300	3600	3930	Ω
Soglia resistiva di rientro dalla protezione PTC	1390	1500	1620	Ω
Soglia resistiva di allarme cortocircuito PTC		20		Ω
Tolleranza della tensione delle uscite di riferimento +10VR, -10VR			0.8	%
Corrente assorbibile dalle uscite di riferimento			10	mA

Note: (1) dipende dal periodo di commutazione impostato sul motore

**ATTENZIONE**

Il superamento dei valori massimi e minimi di tensione o di corrente di ingresso porta al danneggiamento irreversibile dell'apparato.

**NOTA**

Le uscite di riferimento sono protette elettronicamente dal cortocircuito temporaneo. Dopo aver effettuato il cablaggio dell'inverter, verificare la presenza della corretta tensione sulle uscite in quanto un cortocircuito permanente può portare al guasto.

3.5.6. Caratteristiche uscite digitali (morsetti 24..34)

L'inverter SINUS PENTA è provvisto di quattro uscite digitali di diverso tipo: una uscita di tipo push-pull, una open-collector e due a relè. Tutte le uscite sono isolate galvanicamente, quelle push-pull e open-collector sono isolate tramite optoisolatore, le altre affidano l'isolamento ai relè. Ogni uscita ha un morsetto comune separato dalle altre permettendo il collegamento ad apparati diversi senza creare loop di massa.

3.5.6.1. Uscita Push-Pull MDO1 e schemi di collegamento (morsetti 24..26)

L'uscita di tipo Push-Pull MDO1 (morsetto 25) può essere usata, oltre che come uscita generica, anche come uscita in frequenza grazie all'elevata banda passante. Gli schemi di collegamento relativi al comando di carichi tipo PNP, NPN e per connessione in cascata di più inverter mediante uscita e ingresso in frequenza sono riportati nelle figure riportate di seguito.

Essendo l'alimentazione e il comune dell'uscita MDO1 isolate è possibile decidere se usare l'alimentazione interna a 24V dell'inverter oppure una alimentazione esterna da 24 o 48V.

L'uscita MDO1 è attiva alta (tensione positiva rispetto CMDO1) quando comandata attiva dal controllo (simbolo ■ visualizzato sul display in corrispondenza dell'uscita MDO1 nella misura **M056**). Di conseguenza in questa situazione un carico connesso come uscita PNP, alimentato tra l'uscita MDO1 e il comune CMDO1, si attiva, mentre un carico connesso come NPN, connesso tra l'alimentazione +VMDO1 e l'uscita MDO1, si disattiva.

La connessione in cascata uscita in frequenza → ingresso in frequenza da un inverter master ad uno slave permette di trasferire un riferimento tra un inverter e l'altro con elevata risoluzione (si può arrivare a 16 bit) ed elevata immunità ai disturbi grazie alla trasmissione digitale e all'isolamento galvanico tra le masse delle schede di controllo.

È possibile anche comandare da un inverter master più inverter slave. In questo caso effettuare la connessione, sempre con cavo schermato, adottando una topologia a stella, e cioè facendo partire dall'uscita in frequenza un cavo per ogni inverter slave.

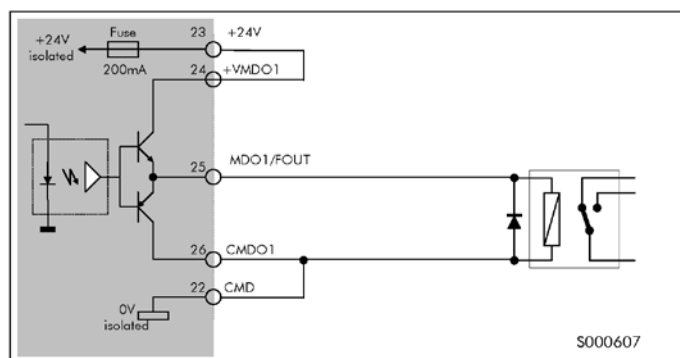


Figura 70: Collegamento uscita MDO1 come PNP per comando relè con alimentazione interna

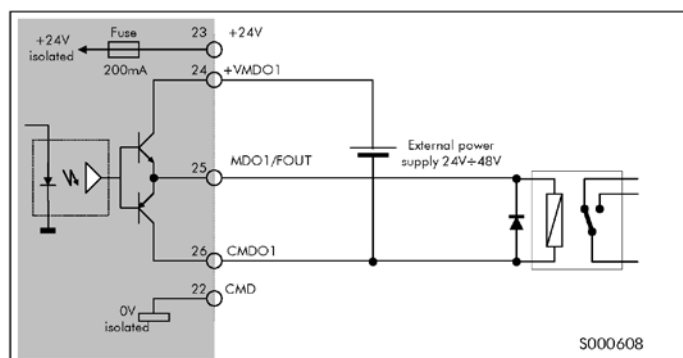


Figura 71: Collegamento uscita MDO1 come PNP per comando relè con alimentazione esterna

**ATTENZIONE**

Pilotando carichi induttivi (es. bobine di relè) usare sempre il diodo di ricircolo collegato come in figura.

**NOTA**

Non collegare contemporaneamente l'alimentazione isolata interna e quella esterna per alimentare l'uscita.
Gli schemi sopra indicati sono da considerarsi alternativi l'uno all'altro.

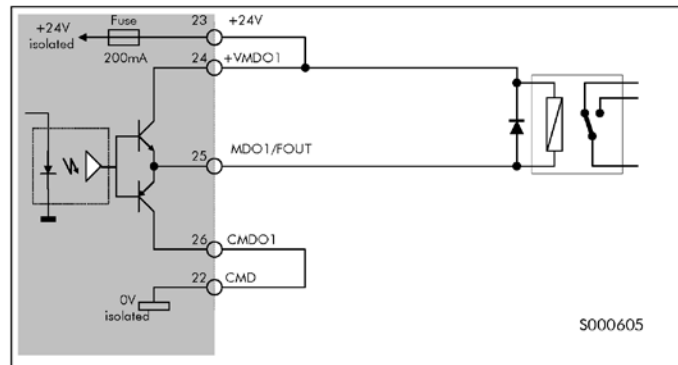


Figura 72: Collegamento uscita MDO1 come NPN per comando relè con alimentazione interna

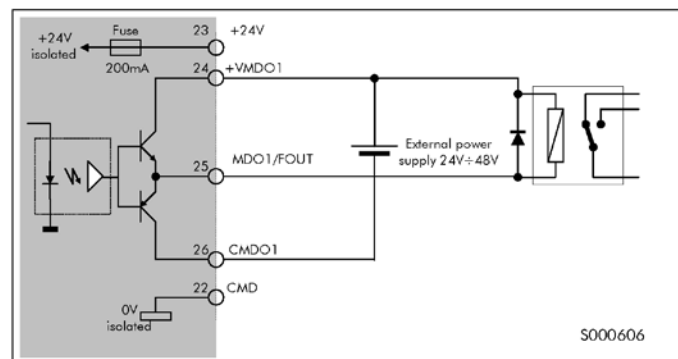


Figura 73: Collegamento uscita MDO1 come NPN per comando relè con alimentazione esterna

**ATTENZIONE**

Pilotando carichi induttivi (es. bobine di relè) usare sempre il diodo di ricircolo collegato come in figura.

**NOTA**

Non collegare contemporaneamente l'alimentazione isolata interna e quella esterna per alimentare l'uscita.
Gli schemi sopra indicati sono da considerarsi alternativi l'uno all'altro.

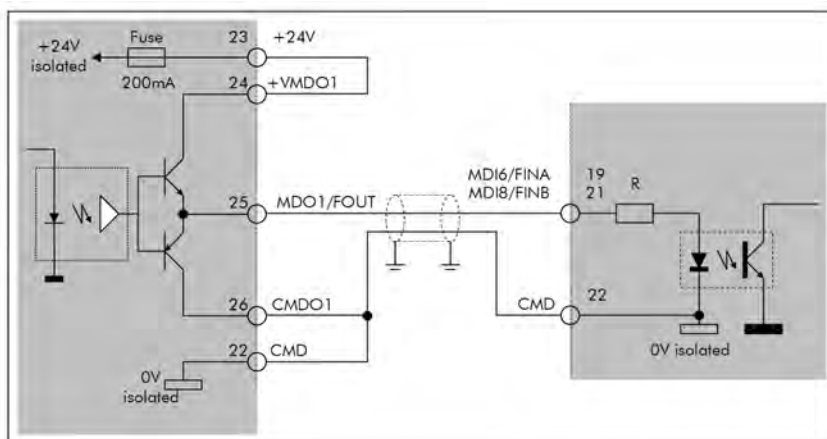


Figura 74: Connessione in cascata uscita frequenza FOUT → ingresso frequenza FINA o FINB.

3.5.6.2. Uscita open-collector MDO2 e schemi di collegamento (morsetti 27–28)

L'uscita multifunzione MDO2 (morsetto 27) è provvista di terminale comune CMDO2 (morsetto 28) isolato galvanicamente rispetto alle altre uscite. Questo permette di usarla sia per comandare carichi tipo PNP che NPN secondo gli schemi di collegamento riportati di seguito.

Tenere sempre presente che l'uscita presenta conducibilità elettrica (analoga ad un contatto chiuso) tra il terminale MDO2 e il CMDO2 quando è attiva, e cioè quando viene visualizzato il simbolo ■ sul display in corrispondenza dell'uscita MDO2 nella misura **M056**. In questa situazione si ha attivazione sia dei carichi connessi come PNP sia dei carichi connessi come NPN.

L'alimentazione può essere ricavata da quella isolata dell'inverter o da una sorgente esterna a 24 o 48V.

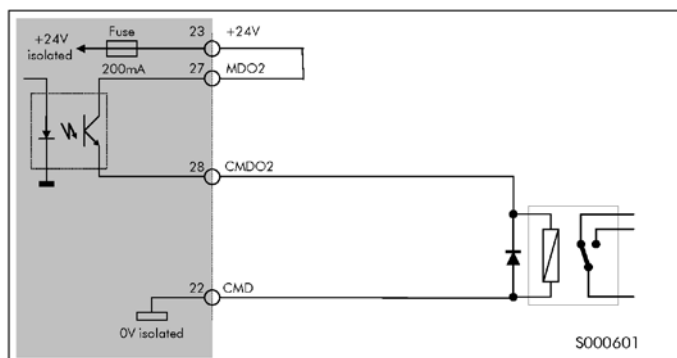


Figura 75: Collegamento uscita MDO2 come PNP per comando relè con alimentazione interna

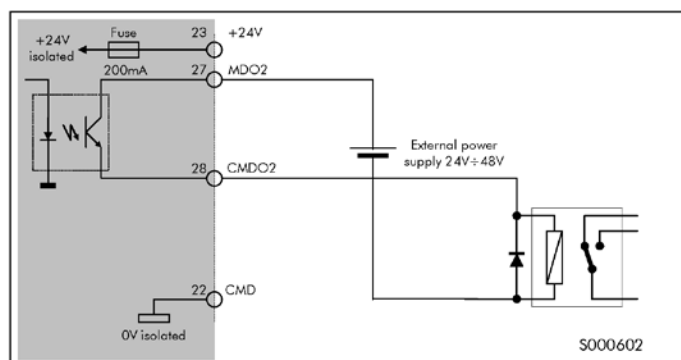


Figura 76: Collegamento uscita MDO2 come PNP per comando relè con alimentazione esterna



ATTENZIONE

Pilotando carichi induttivi (es. bobine di relè) usare sempre il diodo di ricircolo collegato come in figura.



NOTA

Non collegare contemporaneamente l'alimentazione isolata interna e quella esterna per alimentare l'uscita.
Gli schemi sopra indicati sono da considerarsi alternativi l'uno all'altro.

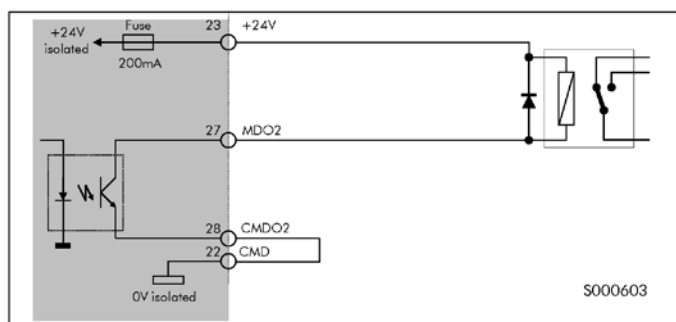


Figura 77: Collegamento uscita MDO2 come NPN per comando a relè con alimentazione interna

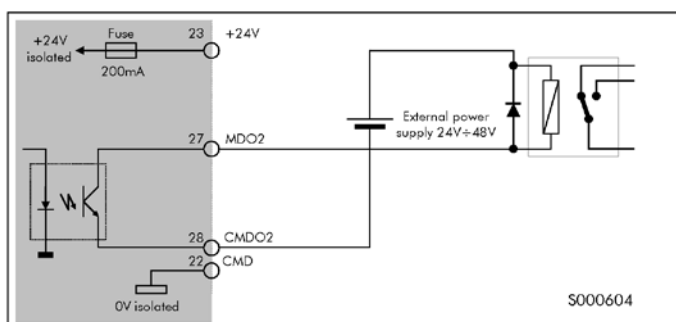


Figura 78: Collegamento uscita MDO2 come NPN per comando a relè con alimentazione esterna



ATTENZIONE

Pilotando carichi induttivi (es. bobine di relè) usare sempre il diodo di ricircolo collegato come in figura.



NOTA

Non collegare contemporaneamente l'alimentazione isolata interna e quella esterna per alimentare l'uscita.
Gli schemi sopra indicati sono da considerarsi alternativi l'uno all'altro.

3.5.6.3. Uscite a relè (morsetti 29..34)

Sono disponibili in morsettiera due uscite a relè dotate di contatti in scambio liberi da potenziale. Ogni uscita prevede tre morsetti: il terminale normalmente chiuso (NC), il comune (C) ed il terminale normalmente aperto (NO).

Le funzioni dei due relè sono configurabili come uscite MDO3 e MDO4 al pari delle altre uscite digitali. Le uscite MDO3 e MDO4 comandate attive dal controllo (simbolo ■ visualizzato sul display in corrispondenza dell'uscita MDO1 nella misura **M056**) comportano la chiusura del contatto normalmente aperto con il comune e l'apertura di quello normalmente chiuso.

**ATTENZIONE**

I contatti possono interrompere una tensione fino a 250Vac. Nel caso in cui si utilizzi una tensione superiore a 50Vac o 120Vdc fare attenzione che esiste il pericolo di folgorazione entrando in contatto con la morsettiera o con i circuiti della scheda di controllo.

**ATTENZIONE**

Non superare mai la massima tensione e la massima corrente ammessa dai contatti del relè (vedere caratteristiche tecniche).

**ATTENZIONE**

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

**NOTA**

Al pari di tutte le uscite multifunzione, anche quelle a relè possono essere configurate come risultato della comparazione di un valore analogico. (Vedi la Guida alla Programmazione) In questo caso, soprattutto se viene impostato ritardo zero all'attuazione, è possibile avere ripetute e frequenti eccitazioni e diseccitazioni dei relè che portano all'accorciamento della loro vita operativa. Per tali funzioni è preferibile usare le uscite MDO1 o MDO2 che non soffrono di usura per ripetute attivazioni.

3.5.6.4. *Tabella riassuntiva delle caratteristiche tecniche delle uscite digitali*

Caratteristica	Min.	Typ.	Max.	Unità
Campo di tensione di impiego per le uscite MDO1 e MDO2	20	24	50	V
Corrente massima commutabile dalle uscite MDO1 e MDO2			50	mA
Caduta di tensione dell'uscita MDO1 (rispetto a CMDO1 in stato inattivo o rispetto a +VMDO1 in stato attivo)			3	V
Caduta di tensione dell'uscita MDO2 in stato attivo			2	V
Corrente di perdita uscita MDO2 in stato inattivo			4	μA
Duty-cycle dell'uscita MDO1 usata come uscita in frequenza a 100kHz	40	50	60	%
Tensione di prova di isolamento tra CMDO1 (26) e CMDO2 (27) rispetto a GNDR (1) e GNDI (9)	500Vac, 50Hz, 1min.			
Caratteristiche tensione e corrente limite dei contatti relè MDO3, MDO4	5A, 250Vac 5A, 30Vdc			
Resistenza residua a contatto chiuso delle uscite MDO3 e MDO4			30	mΩ
Vita operativa dei contatti relè MDO3 e MDO4 meccanica/elettrica		$5 \times 10^7 / 10^5$		oper.
Massima frequenza operativa delle uscite relè MDO3 e MDO4			30	oper./s

**ATTENZIONE**

Il superamento dei valori massimi di tensione o di corrente porta al danneggiamento irreversibile dell'apparato.

**NOTA**

Le uscite digitali MDO1 e MDO2 sono protette dal cortocircuito temporaneo mediante fusibile autoripristinante. Dopo aver effettuato il cablaggio dell'inverter, verificare la presenza della corretta tensione sulle uscite in quanto un cortocircuito permanente può portare al guasto.

**NOTA**

L'uscita di alimentazione isolata è protetta da un fusibile autoripristinante in grado di proteggere l'alimentatore interno dell'inverter dal guasto in seguito a cortocircuito, ma non è garantito che all'atto del cortocircuito si possa avere temporaneo blocco del funzionamento dell'inverter con conseguente arresto del motore

3.5.7. Caratteristiche uscite analogiche (morsetti 10..13)

Sono disponibili tre uscite analogiche AO1 (morsetto 10), AO2 (morsetto 11) ed AO3 (morsetto 12), riferite al terminale comune CMA (morsetto 13), configurabili in tensione o in corrente.

Le uscite sono pilotate da altrettanti DAC (convertitori digitali/analogici) che sono configurabili per poter emettere in uscita come segnali analogici tre misure interne scelte tra quelle disponibili per ogni applicazione (vedi la Guida alla Programmazione).

È configurabile per ogni uscita il modo di funzionamento, il guadagno, l'offset e l'eventuale costante di tempo di filtraggio. Il firmware dell'inverter prevede quattro modalità fondamentali di funzionamento (vedi la Guida alla Programmazione) che debbono corrispondere alle due possibili impostazioni hardware dei relativi DIP-switch di configurazione.

Tipo acquisizione impostata nei parametri	Configurazione hardware su SW2	Fondoscala e note
±10 V	Uscita in tensione	-10V ÷ +10V
0 ÷ 10 V	Uscita in tensione	0÷10V
0 ÷ 20 mA	Uscita in corrente	0mA ÷ 20mA
4 ÷ 20 mA	Uscita in corrente	4mA ÷ 20mA



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

3.5.7.1. Tabella riassuntiva delle caratteristiche tecniche delle uscite analogiche

Caratteristica	Min.	Typ.	Max.	Unità
Impedenza del carico con uscite in modalità tensione	2000			Ω
Impedenza del carico con uscite in modalità corrente			500	Ω
Massimo carico capacitivo sulle uscite in modalità tensione			10	nF
Errore cumulativo di offset e guadagno tipico rispetto al fondo scala			1.5	%
Coefficiente di temperatura dell'errore di guadagno e offset			300	ppm/°C
Risoluzione digitale in modalità tensione			11	bit
Risoluzione digitale in modalità corrente			10	bit
Valore dell'LSB di tensione		11.1		mV
Valore dell'LSB di corrente		22.2		μA
Tempo di stabilizzazione entro il 2% del valore finale		1.11		ms
Periodo di attuazione delle uscite		500		μs



NOTA

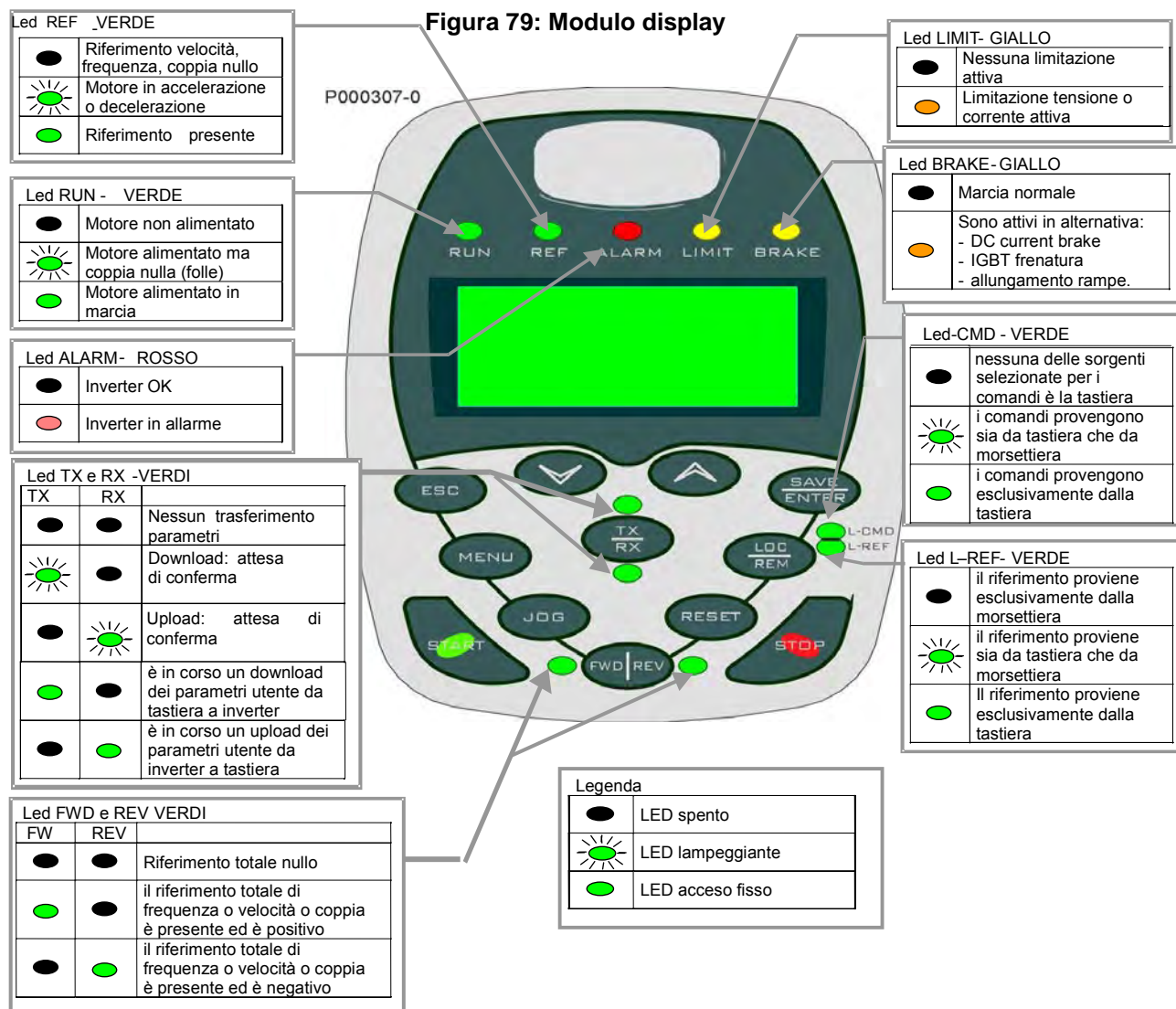
Le uscite analogiche configurate in modo tensione sono comandate da altrettanti amplificatori operazionali che con carico fortemente capacitivo possono oscillare. Evitare di inserire condensatori di filtro sulla linee delle uscite analogiche. In caso di elevato rumore captato dall'ingresso del sistema collegato alle uscite passare in modalità uscita in corrente.

3.6. Utilizzo e remotazione della tastiera

Gli inverter della serie SINUS PENTA dispongono di un modulo tastiera/display, per la programmazione dei parametri e la visualizzazione delle misure. Il modulo tastiera/display è fissato ad incastro in un'apposita sede sul pannello frontale dell'inverter. Il modulo può essere rimosso facendo presa sulle linguette elastiche laterali in modo da sganciare l'incastro (vedi il paragrafo Remotazione del modulo display/tastiera).







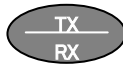






3.6.1. Segnalazioni del modulo display/tastiera

Sul modulo display/tastiera sono posti 11 LED, il display a cristalli liquidi a quattro righe da sedici caratteri, un buzzer sonoro e 12 tasti. Sul display vengono visualizzati il valore dei parametri, i messaggi diagnostici e il valore delle grandezze elaborate dall'inverter. Per i dettagli sulla struttura dei menù, l'impostazione dei parametri, la selezione delle misure e i messaggi su display vedi la Guida alla Programmazione. Il significato dei LED di segnalazione è riassunto nella figura che segue che permette di individuare anche la posizione di essi sul frontale del modulo tastiera/display.



3.6.2. Tasti del modulo display/tastiera

La funzione dei tasti del modulo display/tastiera è riassunta nella seguente tabella:

Sigla tasto	Funzione
	Permette di uscire dai menù, dai sottomenù e di convalidare il valore di un parametro in fase di modifica, evidenziata dal cursore lampeggiante, senza eseguirne il salvataggio in memoria non volatile (valore che andrà perso allo spegnimento dell'inverter). Se è programmata la modalità Operatore, per la quale la tastiera è bloccata in pagina Keypad, una pressione di almeno 5 s del tasto ESC consente di riprendere la navigazione.
	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. Premuto assieme al tasto di incremento  permette di passare al menù superiore.
	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.
	Permette di entrare nei menù e sottomenù, inoltre nel modo di programmazione (cursore lampeggiante) salva su memoria non volatile il valore del parametro modificato, per evitare che alla caduta dell'alimentazione vengano perse le modifiche effettuate. Se premuto in pagina Keypad permette di visualizzare la pagina "Keypad help" nella quale vengono specificate le grandezze visualizzate nella pagina precedente.
	Pressioni successive permettono di ciclare attraverso le seguenti pagine: pagina iniziale → sottomenù della pagina iniziale → pagina di stato → keypad e così via.
	Permette di entrare nelle pagine di selezione per DOWNLOAD parametri da tastiera a inverter (TX) oppure UPLOAD parametri da inverter a tastiera (RX); pressioni successive di TX RX permettono di selezionare l'una o l'altra modalità, la selezione attiva viene evidenziata dal lampeggio del rispettivo LED TX o RX oltre che dalla pagina visualizzata sul Display. Per confermare l'operazione di Upload / Download occorre, a selezione attiva (LED lampeggianti), premere il tasto Save/Enter.
	La prima pressione forza comandi e riferimento da tastiera (keypad); una pressione successiva riporta la configurazione precedente (qualunque essa fosse) o cambia il riferimento attivo in pagina keypad a seconda del tipo di pagina keypad programmato (vedi il menù Display nella Guida alla Programmazione).
	Permette il reset dell'allarme (una volta scomparsa la condizione che l'ha generato). Inoltre, una pressione prolungata di 8s consente il reset della scheda per il quale vengono reinizializzati i due microprocessori consentendo l'attivazione dei parametri tipo R senza dover spegnere l'inverter.
	Permette l'avvio del motore se abilitato (almeno una sorgente dei comandi è la tastiera (keypad)).
	Permette l'arresto del motore se abilitato (almeno una sorgente dei comandi è la tastiera (keypad)).
	È attivo solo quando almeno una sorgente dei comandi è la tastiera (keypad) e, quando tenuto premuto, inserisce il riferimento Jog, come impostato dal parametro corrispondente.
	Se abilitato (almeno una sorgente dei comandi è la tastiera (keypad)) inverte il segno del riferimento totale; una pressione successiva inverte nuovamente il segno e così via.



NOTA

La modifica (incremento o decremento) di un parametro (cursore lampeggiante) è immediatamente attiva oppure posticipata all'uscita dal modo di programmazione (cursore fisso) a seconda del tipo di parametro. Tipicamente i parametri numerici hanno effetto immediato; quelli alfanumerici hanno effetto posticipato. Fare comunque riferimento alla descrizione dettagliata nella Guida alla Programmazione.

3.6.3. Impostazione della modalità di funzionamento

Il modulo tastiera/display dispone di due modalità di configurazione che possono essere attivate rispettivamente mediante la pressione prolungata del tasto SAVE | ENTER e mediante la pressione prolungata della combinazione TX | RX + SAVE | ENTER.

La prima modalità di configurazione permette di regolare solamente il contrasto del display LCD, mentre la seconda modalità permette di regolare il contrasto, attivare e disattivare il buzzer e accendere e spegnere la retroilluminazione.

3.6.3.1. Regolazione del solo contrasto

Premendo il tasto SAVE | ENTER per più di 5 secondi sul display appare al 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 \blacktriangle permette di variare il contrasto. Premendo di nuovo SAVE | ENTER per almeno 2 secondi si ritorna in modalità normale mantenendo il contrasto impostato.

3.6.3.2. Regolazione contrasto, retroilluminazione e buzzer

Premendo assieme i tasti TX | RX + SAVE | ENTER per più di 5 secondi si entra in una modalità di impostazione completa che permette di selezionare diverse caratteristiche. Entrati in tale modalità è possibile usare i tasti ∇ e \blacktriangle per scorrere sette parametri propri del modulo tastiera/display. Visualizzato il parametro è possibile variarne il valore premendo il tasto ESC e agendo successivamente sui tasti ∇ e \blacktriangle . Premendo il tasto SAVE | ENTER si memorizza il parametro nella memoria non volatile del modulo tastiera/display.

La tabella riportata di seguito riassume i valori attribuibili ai vari parametri ed il significato.

Parametro	Possibili valori	Significato
Ver. SW	-	Versione del firmware interno del modulo tastiera display (non modificabile)
Lingua		Non attivo (Da non usare: per modificare la lingua vedi la Guida alla Programmazione)
Baudrate	4800 9600 19200 38400	Velocità di trasmissione in bps tra inverter e tastiera/display
Contrasto Val.	nnn	Valore numerico del registro di contrasto da 0 (basso) a 255 (elevato)
Buzzer	KEY	Il buzzer si attiva in seguito alla pressione dei tasti
	REM	Il buzzer è comandato dall'inverter (Non attivo)
	OFF	Il buzzer è incondizionatamente inattivo
Retro Lumen	ON	La retroilluminazione LCD è sempre accesa
	REM	La retroilluminazione LCD è attivata su comando dell'inverter (Non attivo)
	OFF	La retroilluminazione LCD è sempre spenta
Indirizzo	0	Forza una operazione di scan degli indirizzi degli inverter connessi in catena col modulo tastiera/display
	1÷247	Indirizzo MODBUS dell'inverter: permette di scegliere l'inverter con cui interagire in una catena collegata ad un unico display/tastiera

Quando si sono impostati i parametri ai valori desiderati, la pressione del tasto SAVE | ENTER per più di due secondi permette di ritornare al funzionamento normale.

3.6.4. Remotazione del modulo display/tastiera

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

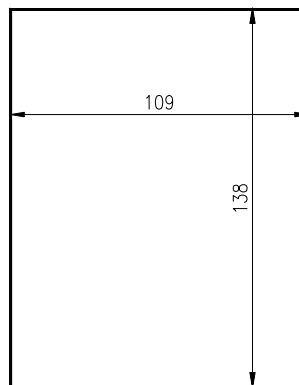
- Guscio plastico di supporto
- Guarnizione di tenuta
- Staffe metalliche di fissaggio
- Cavo di remotazione



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

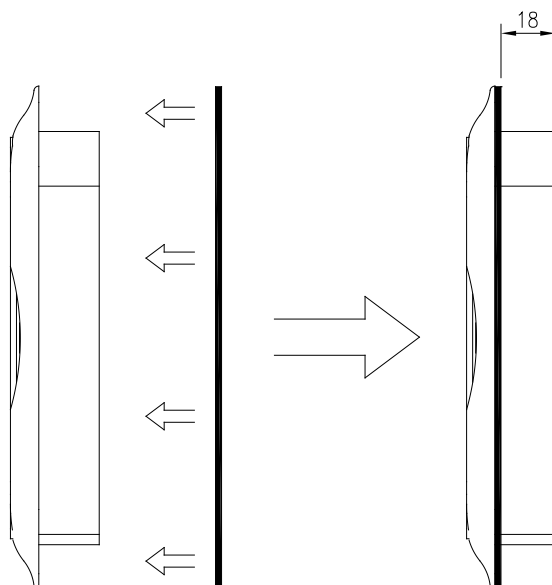
Le operazioni da eseguire per remotare la tastiera sono le seguenti:

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

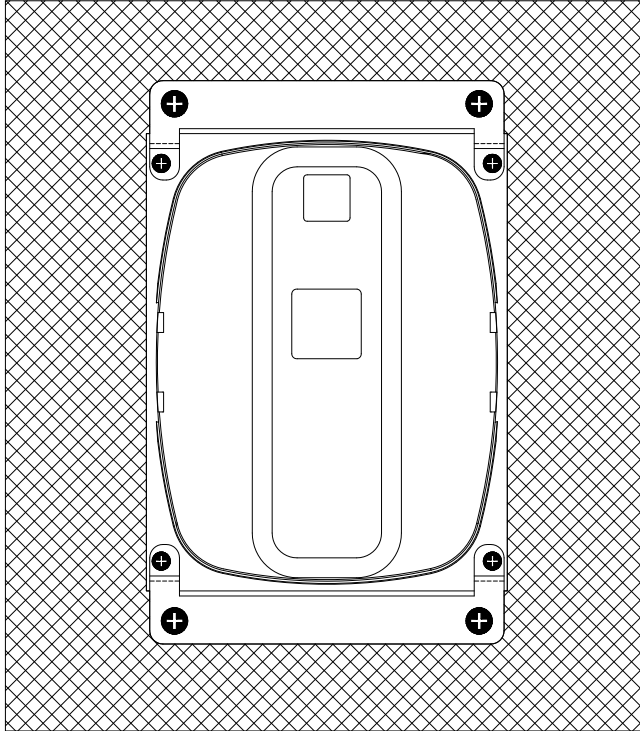
2 – Applicare la guarnizione di tenuta autoadesiva nel retro della cornice del guscio plastico in modo che dopo il montaggio si venga a trovare tra la plastica del guscio ed il pannello del quadro, facendo attenzione a far coincidere i 4 fori con quelli presenti sulla cornice.



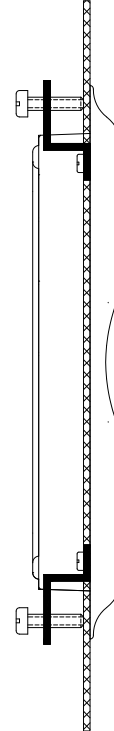
P000565-0

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 80). Un corto cavetto con connettori di tipo telefonico a 8 poli collega il modulo all'inverter. Il cavetto si disconnette agendo sull'apposita linguetta di ritenuta.

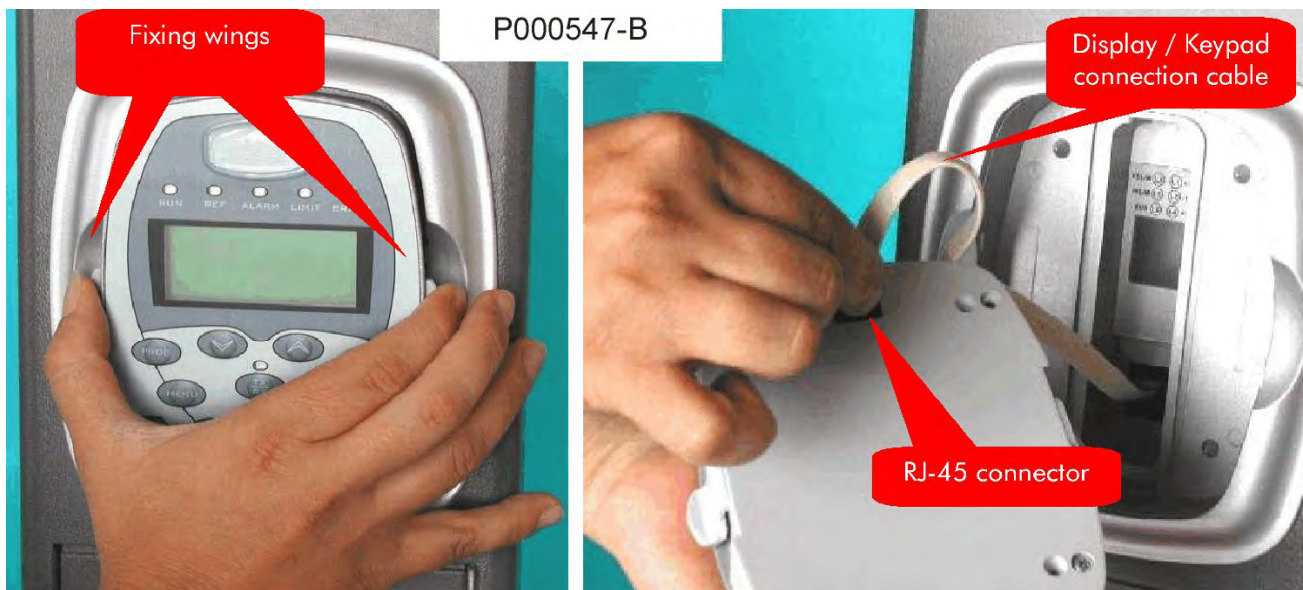


Figura 80: Rimozione modulo tastiera

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.



Figura 81: 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 sull'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.

3.6.5. Utilizzo del modulo display tastiera per il trasferimento dei parametri

Il modulo tastiera/display può essere utilizzato per il passaggio dei parametri da un inverter ad un altro. Il passaggio dei parametri si ottiene effettuando un upload dei parametri da inverter a tastiera/display, connettendo il modulo ad un secondo inverter e poi effettuando un download dei parametri da tastiera/display a inverter. Per inserire e disinserire la tastiera sull'inverter, seguire le istruzioni riportate nel paragrafo precedente. Per i dettagli di questa operazione riferirsi alla Guida alla Programmazione.

**ATTENZIONE**

Non collegare o scollegare il cavetto del modulo display/tastiera ad inverter alimentato. Il sovraccarico temporaneo sull'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.

3.7. Comunicazione seriale

3.7.1. Generalità

Gli inverter della serie SINUS PENTA 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 82).

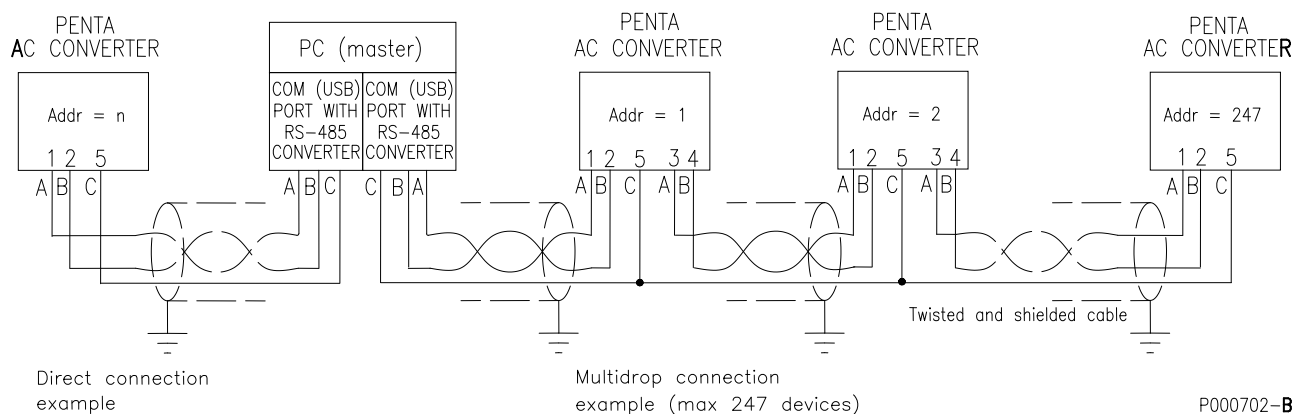


Figura 82: Esempio di connessione diretta e multidrop

Gli inverter della serie Sinus Penta 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 al 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 da 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 (Remote Drive DRIVE REMOTE CONTROL - Manuale d'uso).

L'inverter dispone di due porte di comunicazione seriale. La porta base (Indicata nella Guida alla Programmazione come Linea seriale 0) è quella dotata di connettore tipo D maschio descritto nella sezione relativa ai collegamenti, mentre la seconda porta seriale, con connettore RJ45, è dedicata al collegamento del display/tastiera.

Non usando il display/tastiera è possibile collegare un dispositivo MODBUS master (PC con RemoteDrive) anche a tale porta (Indicata nella Guida alla Programmazione come Linea seriale 1), mediante un cavo adattatore DB9 – RJ45 (vedi anche Remotazione tastiera con comando di più inverter).

3.7.2. 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).

3.7.3. Collegamento in rete multidrop

L'utilizzo del SINUS PENTA 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 menù Serial network, che lo individua in maniera univoca nella rete che fa capo al PC.

3.7.3.1. Connessione

Per collegarsi alla linea seriale 0 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	(VTEST) Ingresso di alimentazione ausiliaria (vedi Alimentazione ausiliaria)
7 – 8	non connessi
9	+5 V, max 100mA per l'alimentazione del convertitore RS485/RS232 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 RS485 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 RS485, 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 all'interfaccia di comunicazione RS485 opzionale galvanicamente isolata.

In alternativa è possibile collegare la linea seriale 1 mediante il connettore della tastiera di tipo RJ45 che presenta le seguenti connessioni:

PIN	FUNZIONE
1–2–4	+5 V, max 100mA per l'alimentazione del convertitore RS485/RS232 esterno opzionale
3	(TX/RX B) Ingresso/uscita differenziale B (bidirezionale) secondo lo standard RS485. Polarità negativa rispetto ai pin 1 – 3 per un MARK. Segnale D1 secondo nomenclatura associazione MODBUS-IDA
5	(TX/RX A) Ingresso/uscita differenziale A (bidirezionale) secondo lo standard RS485. Polarità positiva rispetto ai pin 2 – 4 per un MARK. Segnale D0 secondo nomenclatura associazione MODBUS-IDA
6–7–8	(GND) zero volt scheda di comando. "Common" secondo associazione MODBUS-IDA

La disposizione pin del connettore RJ-45 è rappresentata nella figura seguente.

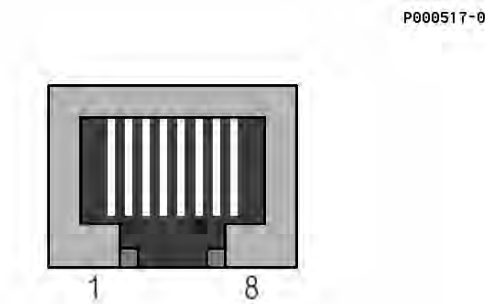


Figura 83: Disposizione pin del connettore tastiera / linea seriale 1

L'associazione MODBUS-IDA (www.modbus.org) definisce il tipo di connessione per le comunicazioni MODBUS su linea seriale RS485, utilizzato dall'inverter, di tipo "2-wire cable". Per tale tipo di cavo raccomanda le seguenti specifiche:

Tipo del cavo	Cavo schermato composto da coppia bilanciata denominata D1/D0 + conduttore comune ("Common")
Sezione minima dei conduttori	AWG24 corrispondente a 0.25mm^2 , per lunghezze elevate è consigliabile usare sezioni maggiori fino a 0.75mm^2
Massima lunghezza	500m (riferita alla massima distanza misurata tra due qualsiasi stazioni)
Impedenza caratteristica	Raccomandata superiore a 100Ω , tipicamente 120Ω
Colori standard	Giallo/Marrone per la coppia D1/D0, grigio per segnale "Common"

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

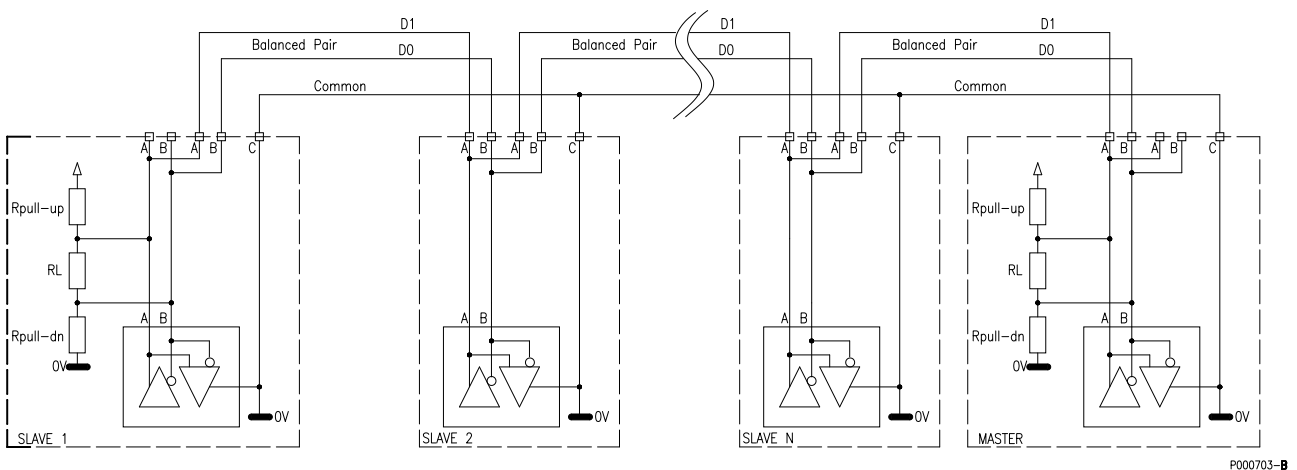


Figura 84: Schema raccomandato di connessione elettrica MODBUS tipo "2-wire"

È opportuno precisare che la rete composta dalla resistenza di terminazione e da quelle di polarizzazione è incorporata per comodità nell'inverter ed è inseribile mediante DIP-switch. In Figura 84 è 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 dell'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 RS485 di tipo isolato galvanicamente, o un convertitore RS485/RS232 isolato galvanicamente.

3.7.3.2. Terminazioni di linea

La linea RS485 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 PENTA il terminatore, nella linea seriale 0, si seleziona tramite il DIP-switch SW3 della scheda di comando (vedi il paragrafo DIP-switch di configurazione).

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 SW3 selettori 1 e 2 in posizione ON; gli altri inverter dislocati nelle posizioni intermedie devono avere il terminatore di linea escluso: DIP-switch SW3 selettori 1 e 2 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

**ATTENZIONE**

La linea seriale 1, disponibile sul connettore tastiera, prevede terminatore di linea sempre inserito e non escludibile. Questo comporta l'impossibilità di collegare più inverter in multidrop utilizzando tale porta. Si può usare tale connessione solamente nel caso di comunicazione punto-punto con il master (PC) oppure per il solo inverter posto all'estremità di una catena multidrop. Collegando più inverter in multidrop su tale porta non solo si rende impossibile la comunicazione, ma a lungo andare l'elevato carico resistivo di tutte le resistenze di terminazione in parallelo può provocare il guasto dei dispositivi connessi in rete.

3.7.4. 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 (SLOT B).

L'inserimento della scheda ES822 provoca la commutazione automatica della linea seriale 0, che viene elettricamente rimossa dal connettore seriale standard dell'inverter.

3.7.5. Il software di comunicazione

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

La richiesta dei parametri viene fatta simultaneamente alla lettura eseguita con la tastiera/display, nel senso che possono essere utilizzati contemporaneamente i due dispositivi. Anche la modifica dei parametri stessi viene gestita insieme alla tastiera/display, con l'avvertenza che l'inverter riterrà in ogni istante valido l'ultimo valore impostato, sia esso proveniente dalla linea seriale o dalla tastiera/display.

Gli ingressi possono essere comandati da morsettiera oppure tramite linea seriale; ciò dipende dallo stato degli appositi parametri (vedi la Guida alla Programmazione).

In ogni caso, indipendentemente dalla modalità di programmazione, i comandi ENABLE-A ed ENABLE-B devono essere inviati tramite morsettiera.

3.7.6. Caratteristiche della comunicazione seriale

Baud rate:	configurabile tra 1200..38400 bps (default 38400 bps)
Formato del dato:	8 bit
Start bit:	1
Parità: (1)	NO, PARI, DISPARI
Stop bit:	2,1
Protocollo:	MODBUS RTU
Funzioni supportate:	03h (Read Holding Registers) 10h (Preset Multiple Registers)
Indirizzo del dispositivo:	configurabile tra 1 e 247 (default 1)
Standard elettrico:	RS485
Ritardo alla risposta dell'inverter:	configurabile tra 0 a 1000 ms (default 5 ms)
Time out di fine messaggio:	configurabile tra 0 e 10000 ms (default 0 ms)
Watch Dog di Comunicazione (2)	configurabile tra 0 e 65000 s (default disabilitato)

(1) Ignorata in ricezione

(2) Se impostato, genera allarme quando non si riceve nessun pacchetto valido entro il timeout



NOTA

Consultare la Guida alla Programmazione per il settaggio dei parametri di configurazione della comunicazione seriale.

3.8. Alimentazione ausiliaria

Sul connettore della porta seriale 0 è disponibile un pin di ingresso di alimentazione ausiliaria (VTEST). Alimentando tale ingresso con una tensione continua tipicamente di 9Vdc rispetto al GND è possibile attivare la scheda di controllo dell'inverter, la tastiera e tutte le schede opzionali eventualmente montate. Questa modalità è comoda per:

- 1) leggere e scrivere i parametri dell'inverter senza inserire l'alimentazione trifase AC;
- 2) mantenere alimentata la scheda di controllo, la tastiera e le schede opzionali in caso di caduta dell'alimentazione trifase AC (come backup).

Durante il funzionamento con alimentazione ausiliaria e in assenza di alimentazione trifase AC sono inibiti gli allarmi relativi alla parte di potenza ed è impedita la messa in marcia del motore.

Le caratteristiche dell'ingresso di alimentazione ausiliaria sono elencate nella tabella indicata di seguito.

Caratteristica	Min.	Typ.	Max.	Unità
Tensione di alimentazione ausiliaria	7.5	9	12	Vdc
Corrente assorbita		1.1	1.8	A
Corrente di "inrush" all'accensione			3	A



ATTENZIONE

Utilizzare sempre un alimentatore con tensione e capacità di erogazione corrente adeguate alle esigenze dell'alimentazione di test. Una tensione o capacità di erogazione di corrente inferiore ai limiti provoca irregolare funzionamento della scheda e può comportare la perdita irrimediabile dei parametri utente precedentemente memorizzati. Una tensione eccessiva provoca il guasto irreparabile della scheda di comando dell'inverter. Gli alimentatori switching presenti a bordo scheda presentano una corrente di "inrush" all'accensione piuttosto elevata. Verificare la possibilità da parte dell'alimentatore di erogare tale corrente.

Elettronica Santerno fornisce come opzione un alimentatore adeguato (vedi Scheda alimentatore ES914).

4. MESSA IN SERVIZIO



ATTENZIONE Assicurarsi che le procedure di sicurezza siano rispettate. Vedi AVVERTENZE IMPORTANTI PER LA SICUREZZA.



ATTENZIONE In particolare assicurarsi che tutte le prescrizioni di installazione siano rispettate. Vedi Uso e installazione dell'apparecchiatura.



ATTENZIONE Nel caso in cui si voglia impiegare l'inverter nell'ambito di una applicazione che sfrutta la funzione di sicurezza STO integrata nell'inverter è necessario anche seguire le prescrizioni del manuale Funzione Safe Torque Off - Manuale Applicativo.

Per la procedura di dettaglio della messa in servizio dell'apparecchiatura nelle configurazioni di controllo motore asincrono IFD, VTC e FOC fare riferimento alla Guida alla Programmazione.

Per la procedura di dettaglio della messa in servizio di apparecchiature configurate con l'applicazione "RGN" (inverter rigenerativo) fare riferimento alla Guida all'applicazione Rigenerativo.

Per la procedura di dettaglio della messa in servizio di apparecchiature configurate con l'applicazione "SYN" (controllo di motori sincroni) fare riferimento alla Guida all'applicazione Motore Sincrono.



PERICOLO Effettuare modifiche nelle connessioni solo dopo che siano trascorsi 20 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 del motore può essere errato: inviare dunque un riferimento di frequenza basso con la modalità di controllo IFD, verificare la correttezza del senso di rotazione e, se necessario, intervenire. Solitamente il motore ruota in senso orario, visto dall'albero, se viene rispettata la sequenza dei collegamenti U, V, W ed impostato un riferimento di velocità positivo (FWD). Consultare il fabbricante del motore per verificare il verso di rotazione predefinito.



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

5. CARATTERISTICHE TECNICHE

<p>Sistema di messa a terra Sistemi TN-S, TN-C, TN-CS, TT. Per sistemi IT (senza conduttore di terra) contattare Elettronica Santerno</p> <p>Gamma di potenza</p> <ul style="list-style-type: none"> • kW motore applicabile/range di tensione <table border="0"> <tr> <td>1.5~260kW</td> <td>200÷240Vac, 3phase</td> </tr> <tr> <td>2.2~1750kW</td> <td>380÷415Vac, 3phase</td> </tr> <tr> <td>3~2000kW</td> <td>440÷460Vac, 3phase</td> </tr> <tr> <td>3.7~2100kW</td> <td>480÷500Vac, 3phase</td> </tr> <tr> <td>3~2500kW</td> <td>525÷575Vac, 3phase</td> </tr> <tr> <td>3~3000kW</td> <td>660÷690Vac, 3phase</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Grado di protezione/grandezza <p>STAND ALONE: IP20 da Size S05 a Size S32, IP00 da Size S41a Size S90, IP54 da Size S05 a Size S32 BOX: IP54 CABINET: IP24 e IP54</p> <p>Categoria di sovratensione III (vedi norma EN 61800-5-1)</p> <p>MTBF 25000 ore a 40°C e corrente nominale di uscita.</p> <p>Caratteristiche al motore</p> <ul style="list-style-type: none"> • Range tensione al motore/precisione 0÷Vmains, ±2% • Corrente/coppia erogabile al motore/tempo 105÷200% per 2min. ogni 20min. fino a S30. 105÷200% per 1min. ogni 10min. da S32. • Coppia di spunto/tempo max 240% per breve durata • Frequenza d'uscita/risoluzione (*) 0÷1000Hz, risoluzione 0.01Hz • Coppia di frenatura: Frenatura in corrente continua 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 con modulazione random silenziosa regolabile (per maggiori dettagli consultare il capitolo Impostazione della Frequenza di Carrier e la Guida alla Programmazione). 	1.5~260kW	200÷240Vac, 3phase	2.2~1750kW	380÷415Vac, 3phase	3~2000kW	440÷460Vac, 3phase	3.7~2100kW	480÷500Vac, 3phase	3~2500kW	525÷575Vac, 3phase	3~3000kW	660÷690Vac, 3phase	<p>Rete elettrica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tensione d'alimentazione Vac/tolleranza 2T → 200÷240Vac, 3phase, -15% +10% 4T → 380÷500Vac, 3phase, -15% +10% 5T → 500÷600Vac, 3phase, -15% +10% 6T → 575÷690Vac, 3phase, -15% +10% <p>Massimo squilibrio di tensione: ±3% della tensione nominale di alimentazione (classe 3 secondo CEI EN 61000-2-4).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tensione d'alimentazione Vdc/tolleranza 2T → 280÷340Vdc, -15% +10% 4T → 530÷705Vdc, -15% +10% 5T → 705÷845Vdc, -15% +10% 6T → 815÷970Vdc, -15% +10% <p>L'alimentazione in tensione continua delle grandezze S41, S42, S51, S52, S60, S60P, S64, S74 e S84 richiede un circuito di precarica dei condensatori del bus DC esterno.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequenza d'alimentazione Hz/tolleranza 50÷60Hz, ±20% <p>Condizioni ambientali</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura ambiente -10°C ÷ +55°C <p>A seconda del modello di inverter e della classe di applicazione, può essere necessario applicare un derating del 2% della corrente nominale per ogni grado oltre le temperature riportate (vedi paragrafo Temperatura d'impiego in funzione della categoria d'applicazione).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura d'immagazzinamento -25 ÷ +70°C • Umidità 5÷95% (senza condensa) • Altitudine Max altitudine di installazione 2000 m s.l.m. Per installazioni ad altitudini superiori e fino a 4000 m si prega di contattare Elettronica Santerno. Oltre i 1000 m, declassare dell'1% la corrente nominale per ogni 100m. • Vibrazioni Inferiore a 9.8m/sec² (=1.0G) • 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 in cui il grado di protezione non lo consenta, in ambienti salini. • Pressione atmosferica di funzionamento 86÷106kPa • Metodo di raffreddamento Ventilazione forzata
1.5~260kW	200÷240Vac, 3phase												
2.2~1750kW	380÷415Vac, 3phase												
3~2000kW	440÷460Vac, 3phase												
3.7~2100kW	480÷500Vac, 3phase												
3~2500kW	525÷575Vac, 3phase												
3~3000kW	660÷690Vac, 3phase												



NOTA (*)

La frequenza massima di uscita è limitata in funzione del valore di carrier impostato (per maggiori dettagli consultare la Guida alla Programmazione).

CONTROLLO MOTORE	Metodi di controllo motore	IFD = Tensione/Frequenza con modulazione PWM simmetrica VTC = Vector Torque Control (Vettoriale sensorless a controllo diretto di coppia) FOC = Orientamento di campo a controllo di flusso e coppia per motori asincroni SYN = Vettoriale per motori sincroni a magneti permanenti (PMSM)	
	Risoluzione impostazione di frequenza / velocità	Riferimento digitale: 0.1Hz (controllo IFD); 1 rpm (controllo VTC); 0.01 rpm (controllo FOC) Riferimento analogico fino a 12bit: 4096 punti rispetto al range di velocità	
	Precisione di velocità a regime	Open loop: $\pm 0.5\%$ della velocità massima Closed loop (con utilizzo di encoder): $< 0.01\%$ della velocità massima	
	Precisione di coppia	Open loop: $< 6\%$ della coppia nominale Closed loop (con utilizzo di encoder): $< 4\%$ della coppia nominale	
	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	
FUNZIONAMENTO	Segnali ingresso	Metodo di funzionamento	Funzionamento da morsettiera, tastiera, interfaccia seriale MODBUS RTU, interfaccia bus di campo
		Ingressi analogici di riferimento / ausiliari	3 ingressi analogici configurabili in tensione/corrente di cui: 1 single-ended, risoluzione massima 12bit 2 differenziali, risoluzione massima 12bit Grandezze analogiche da morsettiera, tastiera, interfaccia seriale, bus di campo
		Ingressi digitali	7 ingressi digitali configurabili; 2 ingressi programmati per la funzione Safe Torque Off (ENABLE-A, ENABLE-B)
		Multivelocità	15 set di velocità programmabili ± 32.000 rpm di cui i primi 3 set con risoluzione 0.01rpm (controllo FOC)
		Rampe	4 + 4 rampe di accelerazione/decelerazione, da 0 a 65000sec, con l'impostazione di curve personalizzate.
	Segnali uscita	Uscite digitali	4 uscite digitali configurabili con impostazione di timer interni di ritardo all'attivazione e disattivazione di cui: 1 push-pull 20÷48Vdc, 50mA max. 1 open collector NPN/PNP 5÷48Vdc, 50mA max 2 a relè con contatti in scambio 250Vac, 30Vdc, 5A
		Tensione ausiliari	24Vdc $\pm 5\%$, 200mA
		Tensioni di riferimento per potenziometro	+10Vdc $\pm 0.8\%$, 10mA -10Vdc $\pm 0.8\%$, 10mA
		Uscite analogiche	3 uscite analogiche configurabili -10÷10Vdc, 0÷10Vdc, 0(4)÷20mA, risoluzione 9/11bit
	PROTEZIONE	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 e VTC), allarme esterno da ingresso digitale, comunicazione seriale interrotta, guasto scheda di comando, guasto circuito di precarica, sovraccarico prolungato dell'inverter, motore non connesso, guasto encoder (se usato), sovra velocità.
Segnalazione		INVERTER OK, INVERTER ALARM, accelerazione - regime stazionario - decelerazione, limitazione di corrente/coppia, POWER DOWN, SPEED SEARCHING, frenatura in corrente continua, autotaratura.	
DISPLAY COMUNICAZIONE	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 DC, potenza assorbita dal motore, stato degli ingressi digitali, stato delle uscite digitali, storico ultimi 8 allarmi, tempo di funzionamento, valore ingresso analogico ausiliario, riferimento PID, retroazione PID, valore dell'errore PID, uscita regolatore PID, retroazione PID in formato ingegneristico.	
	Comunicazione seriale	Integrata di serie RS485 multidrop 247 punti Protocollo di comunicazione MODBUS RTU	
	Bus di campo	Profibus-DP [®] , PROFIdrive [®] , DeviceNet [®] , CANopen [®] , Ethernet (MODBUS [®] TCP/IP), Metasys [®] N2, BACnet [®] con schede opzionali	
SICUREZZA		EN 61800-5-1, funzione STO secondo EN 61800-5-2 SIL 3, EN ISO 13849 PL d	
PRESTAZIONI E FUNZIONALITÀ		EN 61800-2 e EN 60146-1-1	
Marchi di conformità		    	

5.1. Scelta del prodotto

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

La serie SINUS PENTA è caratterizzata mediante 3 valori di corrente:

- **Inom**: corrente continuativa erogabile;
- **I_{max}**: massima corrente erogabile, in regime di sovraccarico, per un tempo di 120s ogni 20min o di 60s ogni 10min a seconda dei modelli;
- **I_{peak}**: massima corrente erogabile, in regime di sovraccarico, per un tempo di 3s

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.

Sovraccarico	fino a		applicabile a
	(60/120s)	(3s)	
LIGHT	120%	144%	carichi leggeri con coppia costante/quadratica (pompe, ventilatori, ecc.)
STANDARD	140%	168%	carichi normali con coppia costante (nastri trasportatori, mescolatori, estrusori, ecc.)
HEAVY	175%	210%	carichi pesanti con coppia costante (ascensori, presse, traslazione e sollevamento carriponte, mulini, ecc.)
STRONG	200%	240%	carichi gravosi con coppia costante (mandrini, controllo assi, ecc.)

La tabella seguente riassume in funzione dell'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 del prodotto.

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, piallatrice, 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.

VERIFICARE SEMPRE:

- che il motore applicato abbia una corrente di targa inferiore alla I_{nom} (con una tolleranza del +5%).
- che nel caso d'applicazione multi-motore (più motori pilotati dallo stesso inverter) la somma delle correnti nominali non superi la I_{nom}
- che il rapporto tra la corrente massima dell'inverter e la corrente di targa del motore rientri nella classe di sovraccarico richiesto.

ESEMPIO:

applicazione: carro ponte
motore utilizzato: 37kW
corrente nominale: 68A
tensione nominale: 400V
sovraccarico richiesto: 160%

classe di applicazione heavy

le caratteristiche dell'inverter devono essere:

Inom almeno 68A
Imax almeno $68A \times 1.6 = 102A$

Le tabelle forniscono SINUS PENTA 0060 che ha $I_{nom}=88A$ e $I_{max}=112A$ e quindi risulta adatto all'applicazione.

**PERICOLO
DI INCENDIO**

Nell'applicazione multi-motore è possibile che uno dei motori connessi all'inverter vada in stallo o si porti a funzionare al di fuori del regime nominale di potenza senza che l'inverter possa rilevare il guasto. In questo caso vi è pericolo di danneggiamento grave dei motori o addirittura pericolo di incendio.

È necessario prevedere un dispositivo di rilevazione del guasto di ogni singolo motore, indipendente dall'inverter, in grado di bloccare il funzionamento di tutto il gruppo.

5.1.1. Applicazioni LIGHT: Sovraccarico fino al 120% (60/120s) o fino al 144% (3s)

5.1.1.1. Tabella tecnica per classi di tensione 2T e 4T

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	-	-	-	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
	SINUS 0009	-	-	-	7.5	10	14.5	9.2	12.5	16	9.2	12.5	14.3	16.5	17.5	19
	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	
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	37
	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	15	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	83
S15	SINUS 0040	22	30	71	37	50	67	45	60	70	50	70	70	72	80	88
	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	324

(segue)

(segue)

S41	SINUS 0180	90	125	277	160	220	273	200	270	297	220	300	300	300	340	408
	SINUS 0202	110	150	332	200	270	341	220	300	326	250	340	337	345	420	504
	SINUS 0217	120	165	375	220	300	375	250	340	366	260	350	359	375	460	552
	SINUS 0260	132	180	390	250	340	421	280	380	410	300	410	418	425	560	672
S51	SINUS 0313	160	220	475	280	380	480	315	430	459	355	485	471	480	600	720
	SINUS 0367	185	250	550	315	430	528	375	510	540	400	550	544	550	680	792
	SINUS 0402	200	270	593	400	550	680	450	610	665	500	680	673	680	850	1020
S60	SINUS 0457	220	300	649	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
S60P	SINUS 0598P	-	-	-	500	680	841	560	760	817	630	860	864	900	1100	1152
S65 ¹⁾	SINUS 0598	-	-	-	500	680	841	560	760	817	630	860	864	900	1100	1320
	SINUS 0748	-	-	-	560	760	939	630	860	939	710	970	960	1000	1300	1560
	SINUS 0831	-	-	-	710	970	1200	800	1090	1160	900	1230	1184	1200	1440	1728
S75 ¹⁾	SINUS 0964	-	-	-	900	1230	1480	1000	1360	1431	1100	1500	1480	1480	1780	2136
	SINUS 1130	-	-	-	1000	1360	1646	1170	1600	1700	1270	1730	1700	1700	2040	2448
	SINUS 1296	-	-	-	1200	1650	2050	1400	1830	2000	1460	1990	2050	2100	2520	3024
S90 ¹⁾	SINUS 1800	-	-	-	1500	2000	2500	1750	2400	2500	1850	2500	2500	2600	3100	3720
	SINUS 2076	-	-	-	1750	2400	2900	2000	2720	2900	2100	2900	2900	3000	3600	4000
Tensione alimentazione inverter		200-240Vac; 280-340Vdc.			380-500Vac; 530-705Vdc.											
¹⁾ In questi modelli è obbligatorio l'utilizzo dell'induttanza d'ingresso e di uscita																

5.1.1.2. Tabella tecnica per classi di tensione 2T e 4T – modelli in parallelo

Size	Modello Inverter	Potenza motore applicabile												Inom	Imax	
		200-240Vac			380-415Vac			440-460Vac			480-500Vac					
		kW	HP	A	kW	HP	A	kW	HP	A	kW	HP	A			
S43 (2xS41)	SINUS 0523	260	350	780	450	610	765	500	680	731	560	760	751	800	960	
S53 (2xS51)	SINUS 0599	-	-	-	500	680	841	560	760	817	630	860	864	900	1100	
	SINUS 0749	-	-	-	560	760	939	630	860	939	710	970	960	1000	1300	
	SINUS 0832	-	-	-	710	970	1200	800	1090	1160	900	1230	1184	1200	1440	
S55 (3xS51)	SINUS 0850	-	-	-	800	1090	1334	900	1230	1287	1000	1360	1317	1340	1600	
	SINUS 0965	-	-	-	900	1230	1480	1000	1360	1431	1100	1500	1480	1480	1780	
	SINUS 1129	-	-	-	1000	1360	1646	1170	1600	1700	1270	1730	1700	1700	2040	
Tensione alimentazione inverter		200-240Vac; 280-340Vdc.			380-500Vac; 530-705Vdc.											
Vedi il manuale SINUS PENTA - Paralleli S41..S52																

Legenda:

Inom = corrente nominale continuativa dell'inverter

Imax = corrente massima erogabile dall'inverter per 120s ogni 20 min fino a S30, per 60s ogni 10 min per S41 e superiori

Ipeak = corrente erogabile per un massimo di 3 secondi

5.1.1.3. Tabella tecnica per classi di tensione 5T e 6T

Size	Modello Inverter	Potenza motore applicabile						Inom	Imax	Ipeak (3s)
		575Vac			660-690Vac					
		kW	HP	A	kW	HP	A			
S12 5T S14	SINUS 0003	4	5.5	5.7	5.5	7.5	6.3	7	8.5	10
	SINUS 0004	5.5	7.5	7.6	7.5	10	8.4	9	11	13
	SINUS 0006	7.5	10	10	9.2	12.5	10.2	11	13.5	16
	SINUS 0012	9.2	12.5	12.5	11	15	12.1	13	16	19
	SINUS 0018	11	15	14	15	20	16.8	17	21	25
S14	SINUS 0019	15	20	20	18.5	25	21	21	25	30
	SINUS 0021	18.5	25	25	22	30	23	25	30	36
	SINUS 0022	22	30	28	30	40	33	33	40	48
	SINUS 0024	30	40	39	37	50	39	40	48	58
	SINUS 0032	37	50	47	45	60	46	52	63	76
S22	SINUS 0042	45	60	55	55	75	56	60	72	86
	SINUS 0051	55	75	70	75	100	78	80	96	115
	SINUS 0062	65	90	83	75	100	78	85	110	132
	SINUS 0069	75	100	95	90	125	94	105	135	162
S32	SINUS 0076	90	125	115	110	150	113	125	165	198
	SINUS 0088	110	150	138	132	180	133	150	200	240
	SINUS 0131	132	180	168	160	220	158	190	250	300
	SINUS 0164	160	220	198	220	300	220	230	300	360
S42	SINUS 0181	220	300	275	250	340	250	305	380	420
	SINUS 0201	250	340	300	315	430	310	330	420	420
	SINUS 0218	300	410	358	355	485	350	360	465	560
	SINUS 0259	330	450	395	400	550	390	400	560	560
S52	SINUS 0290	355	485	420	450	610	440	450	600	720
	SINUS 0314	400	550	480	500	680	480	500	665	798
	SINUS 0368	450	610	532	560	770	544	560	720	850
	SINUS 0401	560	770	630	630	860	626	640	850	850
S65 ¹⁾	SINUS 0457	630	860	720	710	970	696	720	880	1056
	SINUS 0524	710	970	800	800	1090	773	800	960	1152
	SINUS 0598	800	1090	900	900	1230	858	900	1100	1320
	SINUS 0748	900	1230	1000	1000	1360	954	1000	1300	1440
S70 ¹⁾	SINUS 0831	1000	1360	1145	1240	1690	1200	1200	1440	1440
S75 ¹⁾	SINUS 0964	1270	1730	1480	1530	2090	1480	1480	1780	2136
	SINUS 1130	1460	1990	1700	1750	2380	1700	1700	2040	2448
S80 ¹⁾	SINUS 1296	1750	2380	2100	2100	2860	2100	2100	2520	2520
S90 ¹⁾	SINUS 1800	2000	2720	2400	2400	3300	2400	2600	3100	3600
	SINUS 2076	2500	3400	3000	3000	4000	3000	3000	3600	3600

Tensione alimentazione inverter

500-600Vac;
705-845Vdc.575-690Vac;
815-970Vdc.¹⁾ In questi modelli è obbligatorio l'utilizzo dell'induttanza d'ingresso e di uscita

5.1.1.4. Tabella tecnica per classi di tensione 5T e 6T – modelli in parallelo

Size	Modello Inverter	Potenza motore applicabile						Inom	Imax
		575Vac			660-690Vac				
		kW	HP	A	kW	HP	A		
S44 (2xS42)	SINUS 0459	630	860	720	710	970	696	720	880
	SINUS 0526	710	970	800	800	1090	773	800	960
S54 (2xS52)	SINUS 0600	800	1090	900	900	1230	858	900	1100
	SINUS 0750	900	1230	1000	1000	1360	954	1000	1300
	SINUS 0828	1000	1360	1145	1240	1690	1200	1200	1440
S56 (3xS52)	SINUS 0960	1270	1730	1480	1530	2090	1480	1480	1780
	SINUS 1128	1460	1990	1700	1750	2380	1700	1700	2040
Tensione alimentazione inverter		500-600Vac; 705-845Vdc.			575-690Vac; 815-970Vdc.				
Vedi il manuale SINUS PENTA - Paralleli S41..S52									

Legenda:

Inom = corrente nominale continuativa dell'inverter

Imax = corrente massima erogabile dall'inverter per 60 sec ogni 10 min

Ipeak = corrente erogabile per un massimo di 3 secondi

5.1.2. Applicazioni STANDARD: Sovraccarico fino al 140% (60/120s) o fino al 168% (3s)

5.1.2.1. Tabella tecnica per classi di tensione 2T e 4T

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
	SINUS 0009	-	-	-	5.5	7.5	11.2	7.5	10	12.5	7.5	10	11.8	16.5	17.5	19
	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	
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	37
	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	83
S15	SINUS 0040	18.5	25	61	30	40	55	37	50	58	40	55	58	72	80	88
	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	324

(segue)

(segue)

S41	SINUS 0180	80	110	250	160	220	273	185	250	279	200	270	273	300	340	408
	SINUS 0202	90	125	277	200	270	341	220	300	326	250	340	337	345	420	504
	SINUS 0217	110	150	332	220	300	375	250	340	375	260	350	359	375	460	552
	SINUS 0260	132	180	390	250	340	421	280	380	410	300	410	418	425	560	672
S51	SINUS 0313	150	200	458	280	380	480	315	430	459	355	485	471	480	600	720
	SINUS 0367	160	220	475	315	430	528	375	510	540	400	550	544	550	680	792
	SINUS 0402	185	250	550	400	550	680	450	610	665	500	680	673	680	850	1020
S60	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
S60P	SINUS 0598P	-	-	-	500	680	841	560	760	817	630	860	864	900	1100	1152
S65 ¹⁾	SINUS 0598	-	-	-	500	680	841	560	760	817	630	860	864	900	1100	1320
	SINUS 0748	-	-	-	560	760	939	630	860	939	710	970	960	1000	1300	1560
	SINUS 0831	-	-	-	630	860	1080	800	1090	1160	800	1090	1067	1200	1440	1728
S75 ¹⁾	SINUS 0964	-	-	-	800	1090	1334	900	1230	1287	1000	1360	1317	1480	1780	2136
	SINUS 1130	-	-	-	900	1230	1480	1100	1500	1630	1170	1600	1570	1700	2040	2448
	SINUS 1296	-	-	-	1200	1650	2050	1400	1830	2000	1460	1990	2050	2100	2520	3024
S90 ¹⁾	SINUS 1800	-	-	-	1400	1910	2400	1700	2300	2400	1750	2400	2400	2600	3100	3720
	SINUS 2076	-	-	-	1750	2400	2900	2000	2720	2900	2100	2900	2900	3000	3600	4000
Tensione alimentazione inverter		200-240Vac; 280-340Vdc.			380-500Vac; 530-705Vdc.											
¹⁾ In questi modelli è obbligatorio l'utilizzo dell'induttanza d'ingresso e di uscita.																

5.1.2.2. Tabella tecnica per classi di tensione 2T e 4T – modelli in parallelo

Size	Modello Inverter	Potenza motore applicabile												Inom	Imax	
		200-240Vac			380-415Vac			440-460Vac			480-500Vac					
		kW	HP	A	kW	HP	A	kW	HP	A	kW	HP	A			
S43 (2xS41)	SINUS 0523	260	350	780	450	610	765	500	680	731	560	770	751	800	960	
S53 (2xS51)	SINUS 0599	-	-	-	500	680	841	560	760	817	630	860	864	900	1100	
	SINUS 0749	-	-	-	560	760	939	630	860	939	710	970	960	1000	1300	
	SINUS 0832	-	-	-	630	860	1080	800	1090	1160	800	1090	1067	1200	1440	
S55 (3xS51)	SINUS 0850	-	-	-	710	970	1200	800	1090	1160	900	1230	1184	1340	1600	
	SINUS 0965	-	-	-	800	1090	1334	900	1230	1287	1000	1360	1317	1480	1780	
	SINUS 1129	-	-	-	900	1230	1480	1100	1500	1630	1170	1600	1570	1700	2040	
Tensione alimentazione inverter		200-240Vac; 280-340Vdc			380-500Vac; 530-705Vdc.											
Vedi il manuale SINUS PENTA - Paralleli S41..S52																

Legenda:

Inom = corrente nominale continuativa dell'inverter**Imax** = corrente massima erogabile dall'inverter per 120s ogni 20 min fino a S30, per 60s ogni 10 min per S41 e superiori**Ipeak** = corrente erogabile per un massimo di 3 secondi

5.1.2.3. Tabella tecnica per classi di tensione 5T e 6T

Size	Modello Inverter	Potenza motore applicabile						Inom	Imax	Ipeak (3 s.)
		575Vac			660-690Vac					
		kW	HP	A	kW	HP	A			
S12 5T S14	SINUS 0003	4	5.5	5.7	4	5.5	4.8	7	8.5	10
	SINUS 0004	5.5	7.5	7.6	5.5	7.5	6.3	9	11	13
	SINUS 0006	7.5	10	10	7.5	10	8.4	11	13.5	16
	SINUS 0012	7.5	10	10	9.2	12.5	10.2	13	16	19
	SINUS 0018	11	15	14	11	15	12.1	17	21	25
S14	SINUS 0019	11	15	14	15	20	16.8	21	25	30
	SINUS 0021	15	20	20	18.5	25	21	25	30	36
	SINUS 0022	22	30	28	22	30	23	33	40	48
	SINUS 0024	25	35	32	30	40	33	40	48	58
	SINUS 0032	37	50	47	37	50	39	52	63	76
S22	SINUS 0042	45	60	55	45	60	46	60	72	86
	SINUS 0051	55	75	70	55	75	56	80	96	115
	SINUS 0062	65	90	83	75	100	77	85	110	132
	SINUS 0069	75	100	95	90	125	95	105	135	162
S32	SINUS 0076	90	125	115	110	150	113	125	165	198
	SINUS 0088	110	150	135	132	180	133	150	200	240
	SINUS 0131	132	180	168	160	220	158	190	250	300
	SINUS 0164	160	220	198	200	270	198	230	300	360
S42	SINUS 0181	220	300	275	250	340	250	305	380	420
	SINUS 0201	250	340	300	315	430	310	330	420	420
	SINUS 0218	300	410	358	315	430	310	360	465	560
	SINUS 0259	330	450	395	400	550	390	400	560	560
S52	SINUS 0290	355	485	420	450	610	440	450	600	720
	SINUS 0314	400	550	480	450	610	440	500	665	798
	SINUS 0368	450	610	532	500	680	480	560	720	850
	SINUS 0401	450	610	532	630	860	626	640	850	850
S65 ¹⁾	SINUS 0457	560	770	630	630	860	626	720	880	1056
	SINUS 0524	630	860	720	710	970	696	800	960	1152
	SINUS 0598	710	970	800	900	1230	858	900	1100	1320
	SINUS 0748	900	1230	1000	1000	1360	954	1000	1300	1440
S70 ¹⁾	SINUS 0831	1000	1360	1145	1100	1500	1086	1200	1440	1440
S75 ¹⁾	SINUS 0964	1180	1610	1369	1410	1920	1369	1480	1780	2136
	SINUS 1130	1350	1840	1569	1620	2210	1569	1700	2040	2448
S80 ¹⁾	SINUS 1296	1750	2380	2100	1850	2520	1800	2100	2520	2520
S90 ¹⁾	SINUS 1800	2000	2720	2400	2400	3300	2400	2600	3100	3600
	SINUS 2076	2500	3400	3000	3000	4000	3000	3000	3600	3600
Tensione alimentazione inverter		500-600Vac; 705-845Vdc.			575-690Vac; 815-970Vdc.					
¹⁾ In questi modelli è obbligatorio l'utilizzo dell'induttanza d'ingresso e di uscita										

5.1.2.4. Tabella tecnica per classi di tensione 5T e 6T – modelli in parallelo

Size	Modello Inverter	Potenza motore applicabile						Inom	Imax
		575Vac			660-690Vac				
		kW	HP	A	kW	HP	A	A	A
S44 (2xS42)	SINUS 0459	560	770	630	630	860	626	720	880
S54 (2xS52)	SINUS 0526	630	860	720	710	970	696	800	960
	SINUS 0600	710	970	800	900	1230	858	900	1100
	SINUS 0750	900	1230	1000	1000	1360	954	1000	1300
	SINUS 0828	1000	1360	1145	1100	1500	1086	1200	1440
S56 (3xS52)	SINUS 0960	1180	1610	1369	1410	1920	1369	1480	1780
	SINUS 1128	1350	1840	1569	1620	2210	1569	1700	2040
Tensione alimentazione inverter		500-600Vac; 705-845Vdc.			575-690Vac; 815-970Vdc.				
Vedi il manuale SINUS PENTA - Paralleli S41..S52									

Legenda:

Inom = corrente nominale continuativa dell'inverter**Imax** = corrente massima erogabile dall'inverter per 60s ogni 10 min**Ipeak** = corrente erogabile per un massimo di 3 secondi

5.1.3. Applicazioni HEAVY: Sovraccarico fino al 175% (60/120s) o fino al 210% (3s)

5.1.3.1. Tabella tecnica per classi di tensione 2T e 4T

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
	SINUS 0009	-	-	-	4.5	6	9.0	5.5	7.5	9.7	7.5	10	11.8	16.5	17.5	19
	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	14.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	25	30
	SINUS 0016	4.5	6	15.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	30	36
SINUS 0020	5.5	7.5	19.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	36	43	
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	37
	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	83
S15	SINUS 0040	15	20	50	25	35	46	30	40	48	37	50	53	72	80	88
	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	324

(segue)

(segue)

S41	SINUS 0180	75	100	231	132	180	228	160	220	237	160	220	218	300	340	408
	SINUS 0202	80	110	250	150	200	264	185	250	279	200	270	273	345	420	504
	SINUS 0217	110	150	332	185	250	321	220	300	326	220	300	300	375	460	552
	SINUS 0260	110	150	332	200	270	341	260	350	390	280	380	393	425	560	672
S51	SINUS 0313	132	180	390	220	300	375	260	350	390	300	400	413	480	600	720
	SINUS 0367	150	200	458	250	340	421	315	430	459	355	485	471	550	680	792
	SINUS 0402	160	220	475	315	430	528	375	510	540	400	550	544	680	850	1020
S60	SINUS 0457	200	270	593	315	430	528	400	550	576	450	610	612	720	880	1056
	SINUS 0524	220	300	661	355	480	589	450	610	665	500	680	673	800	960	1152
S60P	SINUS 0598P	-	-	-	400	550	680	500	680	731	560	760	751	900	1100	1152
S65 ¹⁾	SINUS 0598	-	-	-	400	550	680	500	680	731	560	760	751	900	1100	1320
	SINUS 0748	-	-	-	500	680	841	560	760	817	630	860	864	1000	1300	1560
	SINUS 0831	-	-	-	560	760	939	630	860	939	710	970	960	1200	1440	1728
S75 ¹⁾	SINUS 0964	-	-	-	710	970	1200	800	1090	1160	900	1230	1184	1480	1780	2136
	SINUS 1130	-	-	-	800	1090	1334	900	1230	1287	1000	1360	1317	1700	2040	2448
	SINUS 1296	-	-	-	1000	1360	1650	1100	1500	1630	1170	1600	1560	2100	2520	3024
S90 ¹⁾	SINUS 1800	-	-	-	1200	1650	2050	1450	1970	2050	1500	2000	2050	2600	3100	3720
	SINUS 2076	-	-	-	1400	1910	2400	1700	2300	2400	1750	2400	2400	3000	3600	4000
Tensione alimentazione inverter		200-240Vac; 280-340Vdc			380-500Vac; 530-705Vdc											
¹⁾ In questi modelli è obbligatorio l'utilizzo dell'induttanza d'ingresso e di uscita																

5.1.3.2. Tabella tecnica per classi di tensione 2T e 4T – modelli in parallelo

Size	Modello Inverter	Potenza motore applicabile												Inom	Imax	
		200-240Vac			380-415Vac			440-460Vac			480-500Vac					
		kW	HP	A	kW	HP	A	kW	HP	A	kW	HP	A			
S43 (2xS41)	SINUS 0523	220	300	661	355	480	589	450	610	665	500	680	673	800	960	
S53 (2xS51)	SINUS 0599	-	-	-	400	550	680	500	680	731	560	760	751	900	1100	
	SINUS 0749	-	-	-	500	680	841	560	760	817	630	860	864	1000	1300	
	SINUS 0832	-	-	-	560	760	939	630	860	939	710	970	960	1200	1440	
S55 (3xS51)	SINUS 0850	-	-	-	630	860	1080	710	970	1043	800	1090	1067	1340	1600	
	SINUS 0965	-	-	-	710	970	1200	800	1090	1160	900	1230	1184	1480	1780	
	SINUS 1129	-	-	-	800	1090	1334	900	1230	1287	1000	1360	1317	1700	2040	
Tensione alimentazione inverter		200-240Vac; 280-340Vdc			380-500Vac; 530-705Vdc.											
Vedi il manuale SINUS PENTA - Paralleli S41..S52																

Legenda:

Inom = corrente nominale continuativa dell'inverter

Imax = corrente massima erogabile dall'inverter per 120s ogni 20 min fino a S30, per 60s ogni 10 min per S41 e superiori

Ipeak = corrente erogabile per un massimo di 3 secondi

5.1.3.3. Tabella tecnica per classi di tensione 5T e 6T

Size	Modello Inverter	Potenza motore applicabile						Inom	Imax	Ipeak (3 s.)	
		575Vac			660-690Vac						
		kW	HP	A	kW	HP	A				
S12 5T S14	SINUS 0003	3	4	4.4	4	5.5	4.8	7	8.5	10	
	SINUS 0004	4	5.5	5.7	4	5.5	4.8	9	11	13	
	SINUS 0006	5.5	7.5	7.6	7.5	10	8.4	11	13.5	16	
	SINUS 0012	7.5	10	10	7.5	10	8.4	13	16	19	
	SINUS 0018	9.2	12.5	12.5	11	15	12.1	17	21	25	
S14	SINUS 0019	11	15	14	11	15	12.1	21	25	30	
	SINUS 0021	15	20	20	15	20	16.8	25	30	36	
	SINUS 0022	18.5	25	25	22	30	23	33	40	48	
	SINUS 0024	22	30	28	22	30	23	40	48	58	
	SINUS 0032	30	40	39	37	50	39	52	63	76	
S22	SINUS 0042	37	50	47	37	50	39	60	72	86	
	SINUS 0051	45	60	55	55	75	56	80	96	115	
	SINUS 0062	55	75	70	55	75	56	85	110	132	
	SINUS 0069	55	75	70	75	100	78	105	135	162	
S32	SINUS 0076	75	100	95	90	125	94	125	165	198	
	SINUS 0088	110	150	135	110	150	113	150	200	240	
	SINUS 0131	110	150	135	160	220	158	190	250	300	
	SINUS 0164	132	180	168	185	250	185	230	300	360	
S42	SINUS 0181	185	250	225	220	300	220	305	380	420	
	SINUS 0201	200	270	240	250	340	250	330	420	420	
	SINUS 0218	220	300	275	315	430	310	360	465	560	
	SINUS 0259	280	380	336	355	485	341	400	560	560	
S52	SINUS 0290	300	400	358	400	550	390	450	600	720	
	SINUS 0314	330	450	395	450	610	440	500	665	798	
	SINUS 0368	355	485	420	500	680	480	560	720	850	
	SINUS 0401	400	550	473	560	770	544	640	850	850	
S65 ¹⁾	SINUS 0457	500	680	585	560	770	544	720	880	1056	
	SINUS 0524	560	770	630	630	860	626	800	960	1152	
	SINUS 0598	630	860	720	710	970	696	900	1100	1320	
	SINUS 0748	710	970	800	900	1230	858	1000	1300	1440	
S70 ¹⁾	SINUS 0831	800	1090	900	1000	1360	954	1200	1440	1440	
S75 ¹⁾	SINUS 0964	1000	1360	1145	1220	1660	1187	1480	1780	2136	
	SINUS 1130	1170	1600	1360	1400	1910	1360	1700	2040	2448	
S80 ¹⁾	SINUS 1296	1340	1830	1560	1610	2190	1560	2100	2520	2520	
S90 ¹⁾	SINUS 1800	1750	2400	2050	2100	2860	2100	2600	3100	3600	
	SINUS 2076	2000	2720	2400	2400	3300	2400	3000	3600	3600	
Tensione alimentazione inverter		500-600Vac; 705-845Vdc.			575-690Vac; 815-970Vdc.						

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

5.1.3.4. Tabella tecnica per classi di tensione 5T e 6T - modelli in parallelo

Size	Modello Inverter	Potenza motore applicabile						Inom	Imax
		575Vac			660-690Vac				
		kW	HP	A	kW	HP	A	A	A
S44 (2xS42)	SINUS 0459	500	680	585	560	770	544	720	880
S54 (2xS52)	SINUS 0526	560	770	630	630	860	626	800	960
	SINUS 0600	630	860	720	710	970	696	900	1100
	SINUS 0750	710	970	800	900	1230	858	1000	1300
	SINUS 0828	800	1090	900	1000	1360	954	1200	1440
S56 (3xS52)	SINUS 0960	1000	1360	1145	1220	1660	1187	1480	1780
	SINUS 1128	1170	1600	1360	1400	1910	1360	1700	2040
Tensione alimentazione inverter		500-600Vac; 705-845Vdc.			575-690Vac; 815-970Vdc.				
Vedi il manuale SINUS PENTA - Paralleli S41..S52									

Legenda:

Inom = corrente nominale continuativa dell'inverter

Imax = corrente massima erogabile dall'inverter per 60s ogni 10 min

Ipeak = corrente erogabile per un massimo di 3 secondi

5.1.4. Applicazioni STRONG: sovraccarico fino al 200% (60/120s) o fino al 240% (3s)

5.1.4.1. Tabella tecnica per classi di tensione 2T e 4T

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
	SINUS 0009	-	-	-	4	5.5	8.4	4.5	6	7.8	5.5	7.5	9.0	16.5	17.5	19
	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	
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	37
	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	83	
S15	SINUS 0040	12.5	17	41	22	30	41	25	35	40	30	40	44	72	80	88
	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
	SINUS 0162	55	75	170	90	125	159	110	150	166	110	150	153	240	290	324

(segue)

(segue)

S41	SINUS 0180	60	85	185	110	150	191	120	165	184	132	180	180	300	340	408
	SINUS 0202	65	90	195	132	180	228	150	200	230	160	220	218	345	420	504
	SINUS 0217	75	100	231	150	200	260	160	220	245	185	250	257	375	460	552
	SINUS 0260	90	125	277	160	220	273	200	270	307	200	270	273	425	560	672
S51	SINUS 0313	110	150	332	185	250	321	220	300	326	250	340	337	480	600	720
	SINUS 0367	120	165	375	200	270	341	250	340	366	260	350	359	550	680	792
	SINUS 0402	132	180	390	280	380	480	315	430	462	355	480	471	680	850	1020
S60	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
S60P	SINUS 0598P	-	-	-	355	480	589	400	550	591	450	610	612	900	1100	1152
S65 ¹⁾	SINUS 0598	-	-	-	355	480	589	400	550	591	450	610	612	900	1100	1320
	SINUS 0748	-	-	-	400	550	680	500	680	731	560	760	751	1000	1300	1560
	SINUS 0831	-	-	-	450	610	765	560	760	817	630	860	864	1200	1440	1728
S75 ¹⁾	SINUS 0964	-	-	-	560	770	939	710	970	1043	800	1090	1067	1480	1780	2136
	SINUS 1130	-	-	-	710	970	1200	800	1090	1160	900	1230	1184	1700	2040	2448
	SINUS 1296	-	-	-	800	1090	1334	900	1230	1287	1000	1360	1317	2100	2520	3024
S90 ¹⁾	SINUS 1800	-	-	-	1000	1360	1650	1170	1600	1650	1200	1650	1650	2600	3100	3720
	SINUS 2076	-	-	-	1200	1650	2050	1450	1970	2050	1500	2000	2050	3000	3600	4000
Tensione alimentazione inverter		200-240Vac; 280-340Vdc.			380-500Vac; 530-705Vdc.											
¹⁾ In questi modelli è obbligatorio l'utilizzo dell'induttanza d'ingresso e di uscita.																

5.1.4.2. Tabella tecnica per classi di tensione 2T e 4T – modelli in parallelo

Size	Modello Inverter	Potenza motore applicabile												Inom	Imax	
		200-240Vac			380-415Vac			440-460Vac			480-500Vac					
		kW	HP	A	kW	HP	A	kW	HP	A	kW	HP	A			
S43 (2xS41)	SINUS 0523	185	250	550	315	430	528	375	510	540	400	550	544	800	960	
S53 (2xS51)	SINUS 0599	-	-	-	355	480	589	400	550	591	450	610	612	900	1100	
	SINUS 0749	-	-	-	400	550	680	500	680	731	560	760	751	1000	1300	
	SINUS 0832	-	-	-	450	610	765	560	760	817	630	860	864	1200	1440	
S55 (3xS51)	SINUS 0850	-	-	-	500	680	841	630	860	939	710	970	960	1340	1600	
	SINUS 0965	-	-	-	560	770	939	710	970	1043	800	1090	1067	1480	1780	
	SINUS 1129	-	-	-	710	970	1200	800	1090	1160	900	1230	1184	1700	2040	
Tensione alimentazione inverter		200-240Vac; 280-340Vdc			380-500Vac; 530-705Vdc.											
Vedi il manuale SINUS PENTA - Paralleli S41..S52																

Legenda:

Inom = corrente nominale continuativa dell'inverter

Imax = corrente massima erogabile dall'inverter per 120s ogni 20 min fino a S30, per 60s ogni 10 min per S41 e superiori

Ipeak = corrente erogabile per un massimo di 3 secondi

5.1.4.3. Tabella tecnica per classi di tensione 5T e 6T

Size	Modello Inverter	Potenza motore applicabile						Inom A	Imax A	Ipeak (3s) A	
		575Vac			660-690Vac						
		kW	HP	A	kW	HP	A				
S12 5T S14	SINUS 0003	3	4	4.4	3	4	3.7	7	8.5	10	
	SINUS 0004	4	5.5	5.7	4	5.5	4.8	9	11	13	
	SINUS 0006	4	5.5	5.7	5.5	7.5	6.3	11	13.5	16	
	SINUS 0012	5.5	7.5	7.6	7.5	10	8.4	13	16	19	
	SINUS 0018	7.5	10	10	9.2	12.5	10.2	17	21	25	
S14	SINUS 0019	9.2	12.5	12.5	11	15	12	21	25	30	
	SINUS 0021	11	15	14	11	15	12	25	30	36	
	SINUS 0022	15	20	20	18.5	25	21	33	40	48	
	SINUS 0024	18.5	25	25	22	30	23	40	48	58	
	SINUS 0032	25	35	32	30	40	33	52	63	76	
S22	SINUS 0042	30	40	39	30	40	33	60	72	86	
	SINUS 0051	37	50	47	45	60	46	80	96	115	
	SINUS 0062	45	60	55	55	75	56	85	110	132	
	SINUS 0069	45	60	55	55	75	56	105	135	162	
S32	SINUS 0076	55	75	70	75	100	77	125	165	198	
	SINUS 0088	75	100	95	90	125	95	150	200	240	
	SINUS 0131	90	125	115	110	150	115	190	250	300	
	SINUS 0164	110	150	138	132	180	140	230	300	360	
S42	SINUS 0181	160	220	198	200	270	198	305	380	420	
	SINUS 0201	160	220	198	220	300	220	330	420	420	
	SINUS 0218	200	270	240	250	340	250	360	465	560	
	SINUS 0259	220	300	275	315	430	310	400	560	560	
S52	SINUS 0290	250	340	300	355	480	341	450	600	720	
	SINUS 0314	280	380	336	375	510	360	500	665	798	
	SINUS 0368	315	430	367	400	550	390	560	720	850	
	SINUS 0401	355	480	410	500	680	480	640	850	850	
S65 ¹⁾	SINUS 0457	400	550	480	500	680	480	720	880	1056	
	SINUS 0524	450	610	532	560	770	544	800	960	1152	
	SINUS 0598	560	770	630	630	860	626	900	1100	1320	
	SINUS 0748	630	860	720	800	1090	773	1000	1300	1440	
S70 ¹⁾	SINUS 0831	710	970	800	900	1230	858	1200	1440	1440	
S75 ¹⁾	SINUS 0964	900	1230	1000	1000	1360	954	1480	1780	2136	
	SINUS 1130	1000	1360	1145	1100	1500	1086	1700	2040	2448	
S80 ¹⁾	SINUS 1296	1150	1570	1337	1380	1880	1337	2100	2520	2520	
S90 ¹⁾	SINUS 1800	1460	1990	1700	1750	2380	1700	2600	3100	3600	
	SINUS 2076	1750	2400	2050	2100	2860	2100	3000	3600	3600	
Tensione alimentazione inverter		500-600Vac; 705-845Vdc			575-690Vac; 815-970Vdc						

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

5.1.4.4. Tabella tecnica per classi di tensione 5T e 6T - Modelli in parallelo

Size	Modello Inverter	Potenza motore applicabile						Inom	Imax
		575Vac			660-690Vac				
		kW	HP	A	kW	HP	A	A	A
S44 (2xS42)	SINUS 0459	400	550	480	500	680	480	720	880
S54 (2xS52)	SINUS 0526	450	610	532	560	770	544	800	960
	SINUS 0600	560	770	630	630	860	626	900	1100
	SINUS 0750	630	860	720	800	1090	773	1000	1300
	SINUS 0828	710	970	800	900	1230	858	1200	1440
S56 (3xS52)	SINUS 0960	900	1230	1000	1000	1360	954	1480	1780
	SINUS 1128	1000	1360	1145	1100	1500	1086	1700	2040
Tensione alimentazione inverter		500-600Vac; 705-845Vdc.			575-690Vac; 815-970Vdc.				
Vedi il manuale SINUS PENTA - Paralleli S41..S52									

Legenda:

Inom = corrente nominale continuativa dell'inverter

Imax = corrente massima erogabile dall'inverter per 60s ogni 10 min

Ipeak = corrente erogabile per un massimo di 3 secondi

5.2. Impostazione della Frequenza di Carrier

Il valore di corrente continuativa erogabile dall'inverter a 40°C (I_{nom}) in funzionamento continuo tipo S1, dipende dalla frequenza di carrier. In genere più è elevata la frequenza di carrier, più il motore è silenzioso, ma si ottiene un maggior riscaldamento dell'inverter e, quindi, una minore efficienza energetica, a parità di prestazioni. Anche l'utilizzo di cavi lunghi per la connessione al motore, in particolar modo se schermati, è sconsigliato in presenza di una frequenza di carrier elevata.

Nelle tabelle successive vengono riportati i valori di carrier massimi consigliati (impostabili attraverso il parametro **C002** del menù Carrier Frequency) in funzione della corrente continuativa che eroga l'inverter.



ATTENZIONE Combinazioni superiori di frequenze di carrier e correnti continuative d'uscita possono provocare l'intervento dell'allarme **A094** (Sovratemperatura dissipatore).

Ad esempio, se è necessario utilizzare un modello S05 0014 4T con 11kHz di carrier, una corrente continuativa di uscita superiore a $0.70 \cdot I_{nom}$ può provocare l'allarme **A094**.



ATTENZIONE Gli algoritmi di controllo FOC e SYN utilizzano:

- $f_{carrier \ max}$ se $f_{carrier \ max} < 8\text{kHz}$ (qualunque sia **C002**);
- 8kHz se $f_{carrier \ max} > 8\text{kHz}$ e **C002** < 8kHz;
- **C002** se $f_{carrier \ max} > 8\text{kHz}$ e **C002** > 8kHz.

5.2.1. Modelli con grado di protezione IP20 e IP00 – CLASSI 2T e 4T

Size	Modello Inverter SINUS PENTA	Frequenza di carrier massima consigliata (kHz) (parametri C001 e C002) in funzione della Corrente di uscita				Carrier (kHz)	
		I_{nom}	$0.85 \cdot I_{nom}$	$0.70 \cdot I_{nom}$	$0.55 \cdot I_{nom}$	Def.	Max.
S05 4T	0005	12.8	16	16	16	5	16
	0007	10	12.8	16	16	5	16
	0009	5	8	11	16	5	16
	0011	5	8	11	16	5	16
	0014	5	8	11	16	5	16
S05 2T	0007	16	16	16	16	5	16
	0008	10	10	10	10	5	10
	0010	10	10	10	10	5	10
	0013	10	10	10	10	5	10
	0015	10	10	10	10	5	10
	0020	5	10	10	10	3	10
S12 4T	0016	10	10	10	10	3	10
	0017	8	10	10	10	3	10
	0020	8	10	10	10	3	10
	0025	5	6	8	10	3	10
	0030	5	6	8	10	3	10
	0034	5	10	10	10	3	10
	0036	5	10	10	10	3	10
S12 2T	0023	10	10	10	10	3	10
	0033	10	10	10	10	3	10
	0037	3	8	10	10	3	10

(segue)

(segue)

Size	Modello Inverter SINUS PENTA	Frequenza di carrier massima consigliata (kHz) (parametri C001 e C002) in funzione della Corrente di uscita				Carrier (kHz)	
		Inom	0.85* Inom	0.70* Inom	0.55* Inom	Def.	Max.
S15 2T/4T	0040	5	8	16	16	3	16
	0049	3	5	10	12.8	3	12.8
S20 2T/4T	0060	10	10	10	10	3	10
	0067	10	10	10	10	3	10
	0074	10	10	10	10	3	10
	0086	5	5	10	10	3	10
S30 2T/4T	0113	4	8	10	10	2	10
	0129	3	6	10	10	2	10
	0150	4	5	7	8	2	8
	0162	3	4	6	8	2	8
S41 2T/4T	0180	6	6	6	6	2	6
	0202	4	6	6	6	2	6
	0217	3	4	6	6	2	6
	0260	2	3	5	6	2	6
S51 2T/4T	0313	5	5	5	5	2	5
	0367	3	5	5	5	2	5
	0402	2	3	5	5	2	5
S60 2T/4T	0457	5	5	5	5	2	4
	0524	4	5	5	5	2	4
S60P 4T	0598P	2	4	4	4	2	4
S65 4T	0598	4	4	4	4	2	4
	0748	4	4	4	4	2	4
	0831	4	4	4	4	2	4
S75 4T	0964	4	4	4	4	2	4
	1130	4	4	4	4	2	4
	1296	4	4	4	4	2	4
S90 4T	1800	2	4	4	4	2	4
	2076	2	4	4	4	2	4

5.2.2. Modelli con grado di protezione IP20 e IP00 – CLASSI 5T e 6T

Size	Modello Inverter SINUS PENTA	Frequenza di carrier massima consigliata (kHz) (parametri C001 e C002) in funzione della Corrente di uscita				Carrier (kHz)	
		Inom	0.85* Inom	0.70* Inom	0.55* Inom	Def.	Max.
S12 5T	0003	5	5	5	5	3	5
	0004	5	5	5	5	3	5
	0006	5	5	5	5	3	5
	0012	4	5	5	5	3	5
	0018	3	4	5	5	3	5
S14 6T	0003	5	5	5	5	3	5
	0004	5	5	5	5	3	5
	0006	5	5	5	5	3	5
	0012	5	5	5	5	3	5
	0018	5	5	5	5	3	5
S14 5T/6T	0019	5	5	5	5	3	5
	0021	5	5	5	5	3	5
	0022	5	5	5	5	3	5
	0024	4	5	5	5	3	5
	0032	3	4	5	5	3	5
S22 5T/6T	0042	5	5	5	5	3	5
	0051	4	5	5	5	3	5
	0062	4	5	5	5	3	5
	0069	3	4	5	5	3	5
S32 5T/6T	0076	4	4	4	4	2	4
	0088	4	4	4	4	2	4
	0131	3	4	4	4	2	4
	0164	2	3	4	4	2	4
S42 5T/6T	0181	2	3	4	4	2	4
	0201	2	3	4	4	2	4
	0218	2	2	3	4	2	4
	0259	2	2	3	4	2	4
S52 5T/6T	0290	3	4	4	4	2	4
	0314	3	3	4	4	2	4
	0368	2	3	4	4	2	4
	0401	2	2	3	4	2	4
S65 5T/6T	0457	4	4	4	4	2	4
	0524	4	4	4	4	2	4
	0598	3	4	4	4	2	4
	0748	2	2	2	2	2	2
S70 5T/6T	0831	2	2	2	2	2	2
S75 5T/6T	0964	2	2	2	2	2	2
	1130	2	2	2	2	2	2
S80 5T/6T	1296	2	2	2	2	2	2
S90 5T/6T	1800	2	2	2	2	2	2
	2076	2	2	2	2	2	2

5.2.3. Modelli con grado di protezione IP54 – CLASSI 2T e 4T

Size	Modello Inverter SINUS PENTA	Frequenza di carrier massima consigliata (kHz) (parametri C001 e C002) in funzione della Corrente di uscita				Carrier (kHz)	
		Inom	0.85* Inom	0.70* Inom	0.55* Inom	Def.	Max.
S05 4T	0005	12.8	16	16	16	5	16
	0007	10	12.8	16	16	5	16
	0009	5	8	11	16	5	16
	0011	5	8	11	16	5	16
	0014	5	8	11	16	5	16
S05 2T	0007	16	16	16	16	5	16
	0008	10	10	10	10	5	10
	0010	10	10	10	10	5	10
	0013	10	10	10	10	5	10
	0015	10	10	10	10	5	10
	0016	10	10	10	10	3	10
	0020	Modello non disponibile come IP54					
S12 4T	0016	10	10	10	10	3	10
	0017	8	10	10	10	3	10
	0020	8	10	10	10	3	10
	0025	5	6	8	10	3	10
	0030	5	6	8	10	3	10
	0034	3	6	10	10	3	10
	0036	3	6	8	10	3	10
S12 2T	0023	10	10	10	10	3	10
	0033	10	10	10	10	3	10
	0037	3	8	10	10	3	10
S15 2T/4T	0040	5	8	16	16	3	16
	0049	3	5	10	12.8	3	12.8
S20 2T/4T	0060	10	10	10	10	3	10
	0067	10	10	10	10	3	10
	0074	10	10	10	10	3	10
	0086	5	5	10	10	3	10
S30 2T/4T	0113	4	8	10	10	2	10
	0129	3	6	10	10	2	10
	0150	4	5	7	8	2	8
	0162	3	4	6	8	2	8

5.2.4. Modelli con grado di protezione IP54 – CLASSI 5T e 6T

Size	Modello Inverter SINUS PENTA	Frequenza di carrier massima consigliata (kHz) (parametri C001 e C002) in funzione della Corrente di uscita				Carrier (kHz)	
		Inom	0.85* Inom	0.70* Inom	0.55* Inom	Def.	Max.
S12 5T	0003	5	5	5	5	3	5
	0004	5	5	5	5	3	5
	0006	5	5	5	5	3	5
	0012	4	5	5	5	3	5
	0018	3	4	5	5	3	5
S14 6T	0003	5	5	5	5	3	5
	0004	5	5	5	5	3	5
	0006	5	5	5	5	3	5
	0012	5	5	5	5	3	5
	0018	5	5	5	5	3	5
S14 5T/6T	0019	5	5	5	5	3	5
	0021	5	5	5	5	3	5
	0022	5	5	5	5	3	5
	0024	4	5	5	5	3	5
	0032	Modello non disponibile come IP54					
S22 5T/6T	0042	5	5	5	5	3	5
	0051	4	5	5	5	3	5
	0062	4	5	5	5	3	5
	0069	3	4	5	5	3	5
S32 5T/6T	0076	4	4	4	4	2	4
	0088	4	4	4	4	2	4
	0131	3	4	4	4	2	4
	0164	2	3	4	4	2	4

5.3. Temperatura d'impiego in funzione della categoria d'applicazione

**NOTA**

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

Size	Modello Inverter SINUS PENTA	APPLICAZIONE – CLASSI 2T-4T			
		LIGHT	STANDARD	HEAVY	STRONG
Temperatura massima di funzionamento (°C) senza declassamento. Applicare un declassamento del 2% della corrente nominale per ogni grado superiore fino alla temperatura massima ammessa di 55°C.					
S05 2T	0007	50	50	50	55
	0008	50	50	50	55
	0010	50	50	50	55
	0013	50	50	50	55
	0015	50	50	50	50
	0016	45	50	50	55
S12 2T	0020	40	45	50	50
	0023	50	50	50	55
	0033	45	50	50	50
S05 4T	0037	40	40	45	50
	0005	50	50	50	55
	0007	50	50	50	50
	0009	40	45	50	50
	0011	40	40	45	50
S12 4T	0014	40	40	40	50
	0016	45	45	50	55
	0017	40	45	50	50
	0020	40	40	50	50
	0025	40	40	50	50
	0030	40	40	45	50
	0034	40	45	50	50
S15	0036	40	40	45	50
	0040	40	45	50	50
S20	0049	40	40	50	50
	0060	45	45	50	55
	0067	40	40	50	50
	0074	45	45	50	55
S30	0086	40	40	50	50
	0113	45	45	50	50
	0129	40	45	50	50
	0150	45	45	50	55
	0162	40	40	50	50

(segue)

(segue)

Size	Modello Inverter SINUS PENTA	APPLICAZIONE – CLASSI 2T-4T			
		LIGHT	STANDARD	HEAVY	STRONG
		Temperatura massima di funzionamento (°C) senza declassamento. Applicare un declassamento del 2% della corrente nominale per ogni grado superiore fino alla temperatura massima ammessa di 55°C.			
S41	0180	45	50	50	55
	0202	40	50	50	50
	0217	45	45	50	55
	0260	40	40	45	50
S51	0313	50	50	50	55
	0367	50	50	50	55
	0402	40	40	45	50
S60	0457	45	45	50	55
	0524	40	40	50	50
S60P	0598P	50	50	55	55
S65	0598	50	50	50	55
	0748	45	45	50	55
	0831	40	40	50	50
S75	0964	50	50	50	55
	1130	45	45	50	55
	1296	40	40	50	50
S90	1800	50	50	50	55
	2076	45	45	50	50

Size	Modello Inverter SINUS PENTA	APPLICAZIONE – CLASSI 5T-6T			
		LIGHT	STANDARD	HEAVY	STRONG
		Temperatura massima di funzionamento (°C) senza declassamento. Applicare un declassamento del 2% della corrente nominale per ogni grado superiore fino alla temperatura massima ammessa di 55°C.			
S12 5T	0003	50	50	50	55
	0004	50	50	50	50
	0006	50	50	50	55
	0012	50	50	50	55
	0018	40	40	50	50
S14	0003	50	50	50	55
	0004	50	50	50	55
	0006	50	50	50	55
	0012	50	50	50	55
	0018	50	50	50	55
	0019	50	50	50	55
	0021	50	50	50	50
	0022	50	50	50	55
	0024	50	50	50	50
0032	40	50	50	50	
S22	0042	50	50	50	55
	0051	45	50	50	50
	0062	45	45	50	55
	0069	40	40	45	50
S32	0076	50	50	50	55
	0088	50	50	50	50
	0131	45	45	45	55
	0164	40	45	45	50
S42	0181	50	50	50	50
	0201	40	40	45	50
	0218	45	45	50	55
	0259	40	40	45	50
S52	0290	50	50	50	55
	0314	50	50	50	55
	0368	45	45	50	55
	0401	40	40	45	50
S65	0457	50	50	50	55
	0524	50	50	50	50
	0598	50	50	50	55
	0748	45	45	50	55
S70	0831	40	40	50	50
S75	0964	50	50	50	55
	1130	45	45	50	55
S80	1296	40	40	50	50
S90	1800	50	50	50	55
	2076	45	45	50	50

5.4. Correnti di corto circuito

La corrente di corto circuito è riferita alla potenza massima dell'inverter. Tutti i modelli di inverter sono dimensionati per i valori di corrente di guasto (Standard Fault Current) secondo la norma UL508C e sono protetti internamente mediante sistemi a stato solido. Il funzionamento e il processo di fabbricazione di tali sistemi sono conformi alla norma UL508C.

CLASSI 2T-4T		
Size	Modello Inverter SINUS PENTA	Corrente di corto circuito
		kA
S05 2T	tutti i modelli	5
S12 2T	tutti i modelli	5
S05 4T	tutti i modelli	5
S12 4T	0016..0030	5
	0034..0036	10
S15	tutti i modelli	10
S20	tutti i modelli	10
S30	tutti i modelli	10
S41	0180..0217	18
	0260	30
S51	0313..0367	30
	0402	42
S60	tutti i modelli	42
S64/S65	tutti i modelli	85
S74/S75	0964..1130	150
	1296	200
S84/S90	tutti i modelli	200

CLASSI 5T-6T		
Size	Modello Inverter SINUS PENTA	Corrente di corto circuito
		kA
S12 5T	tutti i modelli	5
S14 6T	0003..0022	5
	0024..0032	10
S22	tutti i modelli	10
S32	0076	10
	0088..0164	18
S42	0181..0201	18
	0218..0259	30
S52	0290	30
	0314..0401	42
S64/S65	tutti i modelli	85
S64/S70	tutti i modelli	150
S74/S75	tutti i modelli	150
S74/S80	tutti i modelli	200
S84/S90	tutti i modelli	200

6. ACCESSORI

6.1. Modulo alimentatore per inverter S41..S52 (SU465)

Per l'alimentazione dodecafase degli inverter S41..S52 (vedi il paragrafo Schema generale di collegamento dodecafase) è necessario aggiungere l'apposito modulo alimentatore SU465.

Tale modulo deve essere affiancato all'inverter e connesso come descritto di seguito.

Per trasporto, movimentazione e disimballaggio fare riferimento alle indicazioni generali per l'inverter contenute nei capitoli Trasporto e movimentazione e Disimballaggio.

Il modulo alimentatore può essere utilizzato come raddrizzatore dodecafase affiancandolo a tutti i dispositivi qui sotto elencati:

1. S41
2. S42
3. S51
4. S52

In alternativa può essere utilizzato come rettificatore.

La tensione di ingresso dev'essere compresa tra 200-690Vac; la corrente massima del modulo è di 465A.

È possibile anche un collegamento a 18-impulsi utilizzando un numero di moduli alimentatori pari a 2.

Il modulo può in alternativa essere utilizzato in maniera indipendente come alimentatore autonomo. Per questa applicazione si veda il manuale specifico **15P0102A300** AC/DC Units

Il modulo alimentatore SU465 è un'apparecchiatura Open Type con grado di protezione IP00 adatta per essere installata all'interno di un quadro elettrico con grado di protezione almeno IP3X.

6.1.1. 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 $-25^{\circ}\text{C} \div +70^{\circ}\text{C}$; 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 e non sarà neppure responsabile di danni conseguenti e accidentali.

La garanzia del produttore per il modulo di alimentatore SU465 ha una durata di 2 anni a partire dalla data di consegna.

6.1.2. Uso e installazione

Per l'uso e l'installazione del modulo SU465 si faccia riferimento alle indicazioni generali come da paragrafo Uso e installazione dell'apparecchiatura.

6.1.3. Targhetta identificativa Modulo Alimentatore SU465

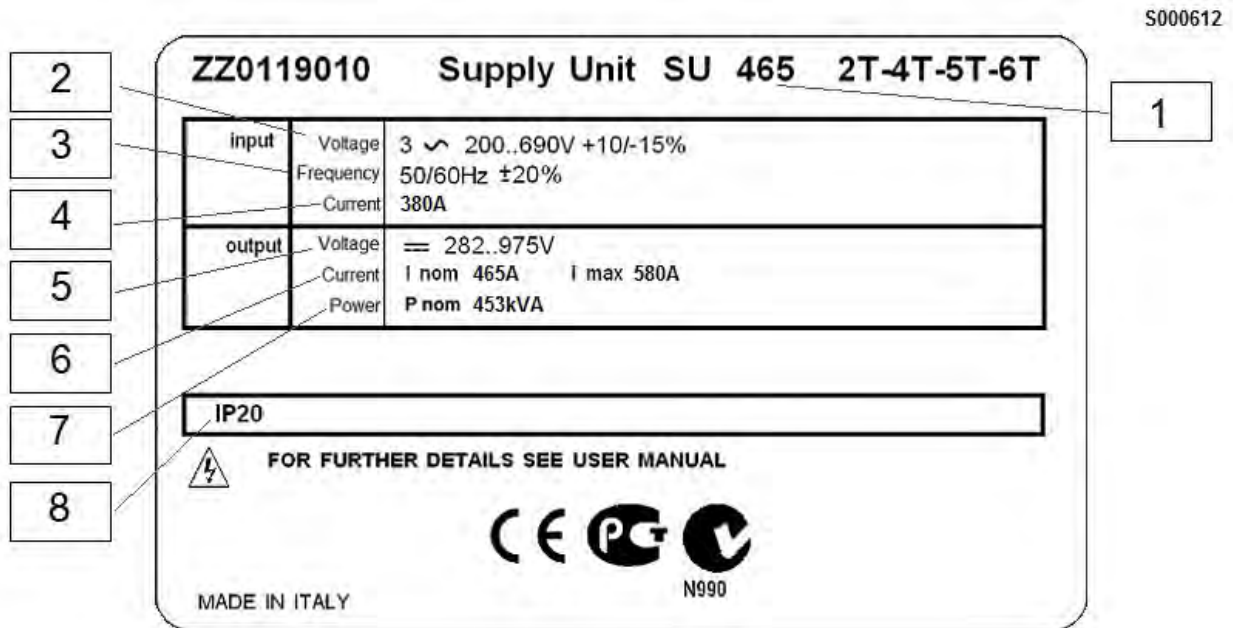


Figura 85: Targhetta identificativa Modulo Alimentatore SU465

1. Modello: SU465
2. Tensione di ingresso: 200-690Vac
3. Frequenza d ingresso: 50-60Hz
4. Corrente di ingresso: 380A corrente nominale
5. Tensione di uscita: 282-975Vdc
6. Corrente di uscita: 465A nominale 580A massima
7. Potenza nominale: 453kVA
8. Grado di protezione: IP20

6.1.4. Modalità di funzionamento

Il modulo alimentatore SU465 può funzionare in due modalità:

- in parallelo ad un convertitore in configurazione dodecafase (soluzione finalizzata alla riduzione del contenuto armonico verso la rete di alimentazione):

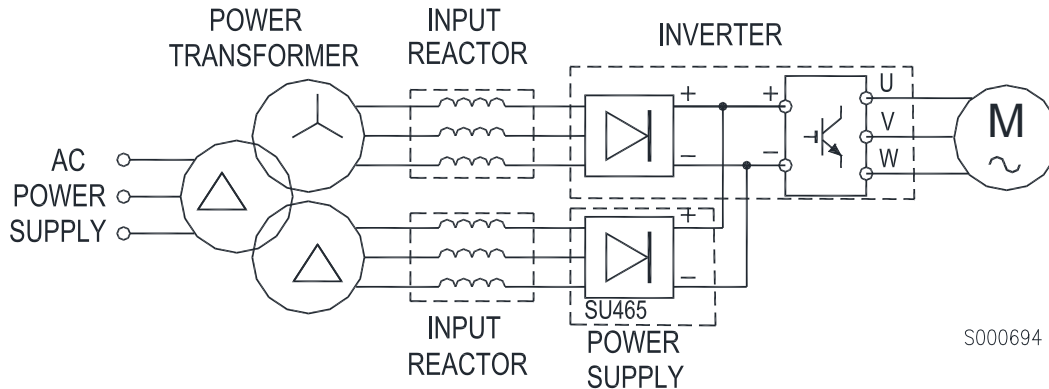


Figura 86: Configurazione dodecafase

- come alimentatore di una unità di conversione:

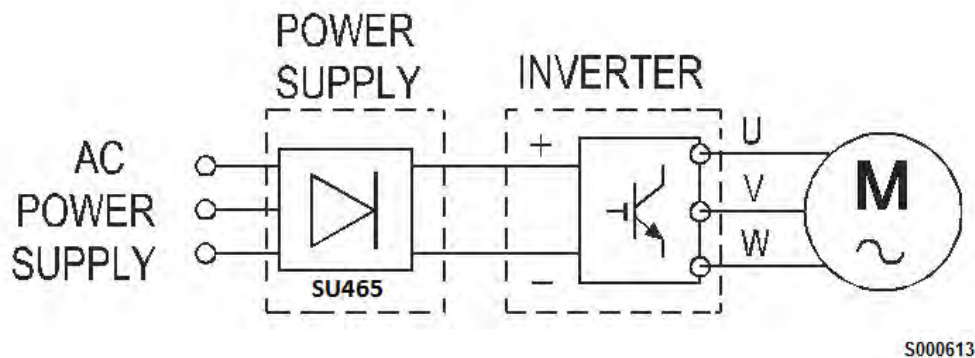


Figura 87: Configurazione come alimentatore

6.1.4.1. Funzionamento come alimentatore dodecafase

Il modulo alimentatore dodecafase viene comandato direttamente dall'inverter. Anche le funzioni diagnostiche, nel funzionamento come secondo ponte raddrizzatore per la connessione dodecafase, vengono eseguite dalla scheda driver dell'inverter:

- misura e controllo presenza fasi,
- misura e allarme sovratemperatura dissipatore
- gestione precarica

6.1.5. Requisiti di sistema

Poiché è previsto un controllo automatico della corrente di ingresso, il sistema deve necessariamente rispettare alcuni requisiti:

- È necessario corredare inverter e modulo con opportune induttanze di linea come indicato nel paragrafo Induttanze da applicare all'inverter e all'SU465.
- Il trasformatore trifase dovrà essere
 - simmetrico
 - con gruppo vettoriale Dy11d0 o Dy5d0
 - le tensioni di uscita al secondario dovranno mantenersi:
 - all'interno del 5% di variazione relativa in condizioni di pieno carico
 - all'interno del 0.5% a vuoto
 - Avere una tensione di corto circuito $V_{cc} > 4\%$
- I cablaggi tra il trasformatore, modulo alimentatore ed inverter dovranno essere quanto più omogenei, con lunghezze e sezioni uguali.

6.1.6. Caratteristiche tecniche

Caratteristiche elettriche:

Categoria di sovratensione III (vedi norma EN 61800-5-1)

MODELLO	Corrente nominale di ingresso(A)	Tensione alimentazione	Corrente nominale di uscita(A)	Corrente massima di uscita(A)	Tensione di uscita	Potenza dissipata (alla corrente nominale) (W)
SU465	380	200-690Vac	465	580	0-975Vdc	1160

Caratteristiche meccaniche:

MODELLO	Grado di protezione	Pressione sonora (dB)
SU465	IP00(*)	57

(*) NEMA1 con apposito kit opzionale

6.1.7. Installazione dell'SU465

6.1.7.1. Condizioni ambientali di installazione, immagazzinamento e trasporto dell'SU465

Temperatura ambiente di funzionamento	-10÷+40°C senza declassamento da +40°C a +55°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 (secondo EN 61800-5-1). 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 in cui il grado di protezione non lo consenta, in ambienti salini.
Altitudine	Max altitudine di installazione 2000 m s.l.m. Per installazioni ad altitudini superiori e fino a 4000 m si prega di contattare Elettronica Santerno. Oltre i 1000 m, declassare dell'1% la corrente nominale per ogni 100m.
Umidità ambiente di funzionamento	Dal 5% a 95%, da 1g/m ³ a 25g/m ³ , senza condensa o formazione di ghiaccio (classe 3k3 secondo EN 50178)
Umidità ambiente di immagazzinamento	Dal 5% a 95%, da 1g/m ³ a 25g/m ³ , senza condensa o formazione di ghiaccio (classe 1k3 secondo EN 50178).
Umidità ambiente durante il trasporto	Massimo 95%, fino a 60g/m ³ , 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 EN 50178)
Pressione atmosferica durante il trasporto	Da 70 a 106 kPa (classe 2k3 secondo EN 50178)



ATTENZIONE

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

6.1.7.2. Montaggio

Il modulo alimentatore deve essere installato sulla sinistra dell'inverter in posizione verticale all'interno di un quadro. Dimensioni meccaniche e punti di fissaggio sono riportati in figura.

In caso di coesistenza con il modulo di frenatura o un secondo modulo alimentatore i moduli possono essere affiancati l'uno all'altro.

Mantenere comunque una distanza minima di rispetto di 150mm di lato e di 100mm sopra e sotto il dispositivo.

Dimensioni (mm)			Distanza punti fissaggio (mm)				Tipo viti	Peso (kg)
W	H	D	X	Y	D1	D2		
257	550	398,5	170	515	12	6	M8-M10	36.6

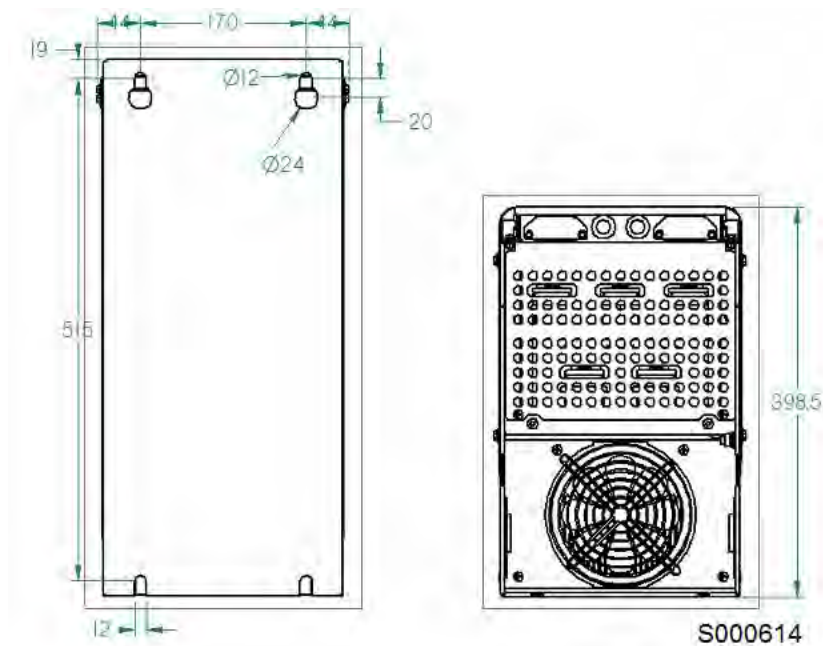
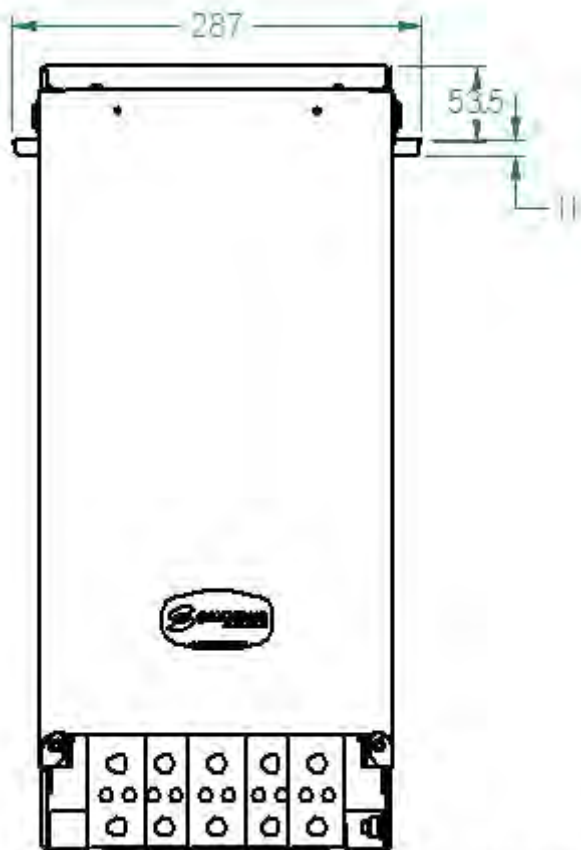


Figura 88: Dimensioni e punti di fissaggio del modulo alimentatore

6.1.7.3. Kit IP21

Il modulo può essere corredato da apposito kit di protezione allo sgocciolamento verticale di acqua che porta il grado di protezione ad IP21. Le dimensioni laterali aumentano di conseguenza di 30mm.



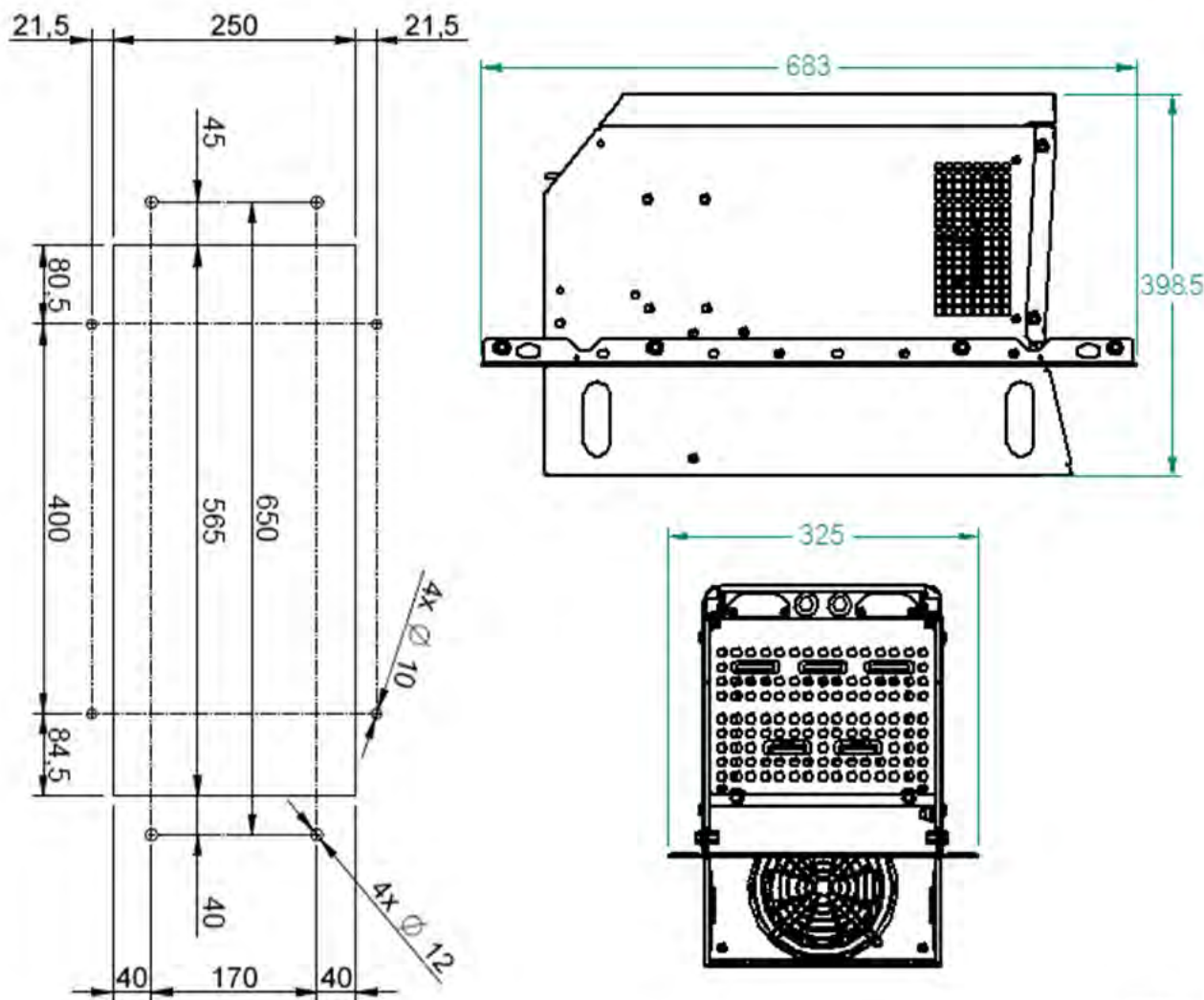
S000615

Figura 89: Dimensioni di ingombro con kit IP21

6.1.7.4. Kit per montaggio passante

Il modulo alimentatore può essere corredato da apposito kit a montaggio passante per la separazione dei flussi di areazione.

Dimensioni (mm)			Distanza punti fissaggio (mm)				Tipo viti	Peso (kg)
W	H	D	X	Y	X1	Y1		
325	683	398,5	250	650	293	400	M8-M10	2

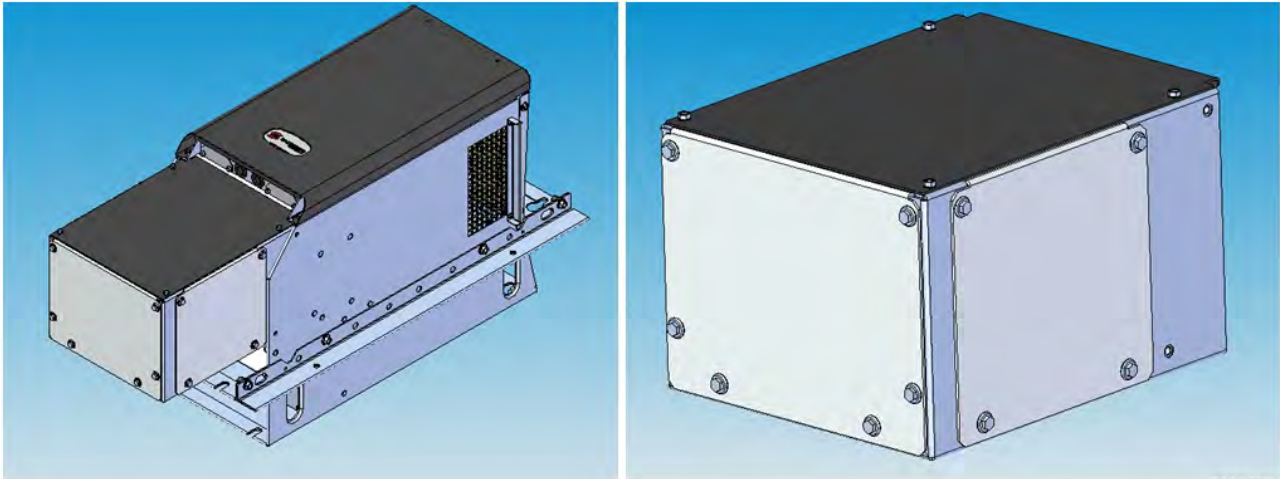


S000616

Figura 90: Dimensioni e punti di fissaggio con kit passaparete

6.1.7.5. Kit di protezione NEMA1

Il modulo alimentatore può essere corredato da apposito kit per la protezione da contatti accidentali. Tale dispositivo opzionale si installa direttamente sul corpo del modulo e garantisce la non accessibilità dei terminali di potenza dell'alimentatore.



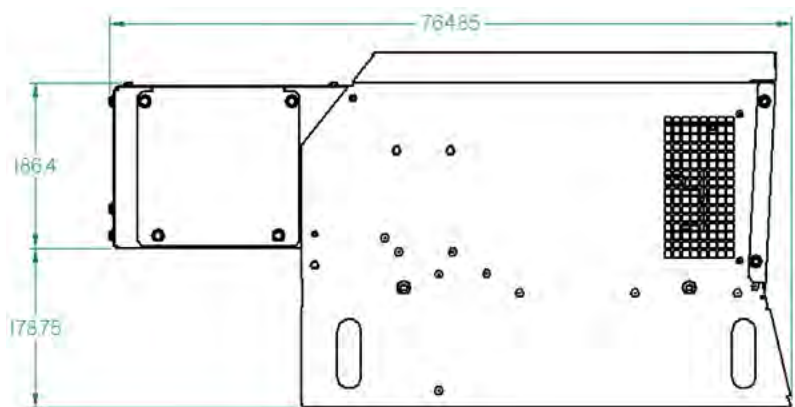
S000617

Figura 91: Kit di protezione NEMA1 e installazione su SU465

Il kit NEMA1 è provvisto di 3 placche asportabili che possono essere forate secondo le esigenze dell'installatore per il passaggio dei cavi di collegamento alla rete di alimentazione ed all'unità che prevede ad alimentare.

È responsabilità dell'installatore realizzare l'installazione utilizzando materiali idonei a preservare il grado di protezione. Si raccomanda di evitare che i cavi vengano a contatto direttamente con parti metalliche taglienti che possano compromettere l'isolamento.

Dimensioni kit (mm)			Lunghezza SU465 + kit NEMA1	Tipo viti per montaggio	Peso (kg)
W	H	D	H	M8	3.4
187	298	248	765		



S000618

Figura 92: Dimensioni di ingombro con kit NEMA1

6.1.7.6. *Disposizione delle morsettiere di potenza e di segnale***Collegamenti di potenza**

Il modulo alimentatore deve essere collegato all'inverter secondo quanto riportato in tabella:

Tensione determinante di classe C secondo IEC 61800-5.1

Terminale	Tipo	Coppia di serraggio (Nm)	Sez. barra di collegamento mm ² (AWG/kcmils)	NOTE
R	Barra	30	240mm ² (500kcmils)	Da connettere alla fase R del trasformatore
S	Barra	30	240mm ² (500kcmils)	Da connettere alla fase S del trasformatore
T	Barra	30	240mm ² (500kcmils)	Da connettere alla fase T del trasformatore
+	Barra	30	240mm ² (500kcmils)	Da connettere al morsetto 47/+ dell'inverter
-	Barra	30	240mm ² (500kcmils)	Da connettere al morsetto 49/- dell'inverter

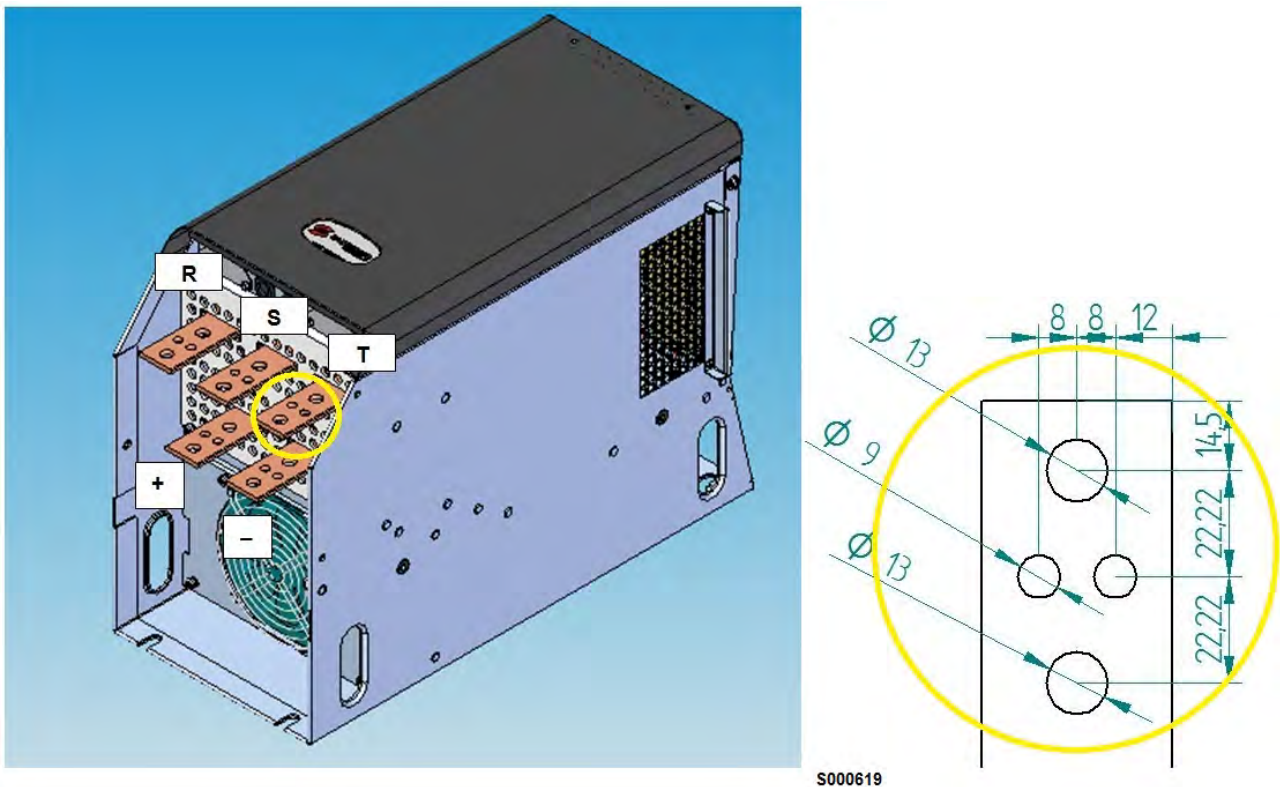


Figura 93: Terminali di potenza

**ATTENZIONE**

Nel caso in cui l'SU465 venga utilizzato in configurazione raddrizzatore dodecafase le barre **47/D** e **47/+** dell'inverter S41-42-51-52 devono rimanere cortocircuitate.

**ATTENZIONE**

Nel caso in cui l'SU465 venga utilizzato in configurazione alimentatore le barre **47/D** e **47/+** dell'inverter Santerno collegato devono essere scollegate. Rimuovere il ponte connesso in fabbrica.

**PERICOLO**

DOPPIA ALIMENTAZIONE: La SU465 potrebbe essere alimentato sia in AC (lato ingresso) sia in DC (lato uscita) grazie alla connessione all'inverter in parallelo.

Disconnettere entrambe le sorgenti (lato AC di ingresso e alimentazione dell'inverter in parallelo) prima di operare.



S000625

**PERICOLO**

Una volta disconnesse entrambe le sorgenti attendere almeno 20 minuti prima di operare sui circuiti in continua: tempo necessario alla scarica dei condensatori ad una tensione sicura.

6.1.7.7. Collegamenti di segnale

Ciascun alimentatore presenta due connettori DB9 per il collegamento dei segnali di controllo. Tramite il connettore CN1, posizionato sul lato sinistro guardando frontalmente (vedi Figura 95), il dispositivo riceve i segnali di controllo dall'inverter che va ad alimentare. Il connettore CN2 riporta in uscita un analogo set di segnali per la connessione in cascata di un eventuale ulteriore alimentatore.

Connettore CN1 – Collegare all'inverter mediante cavo DB9 schermato di sezione almeno AWG26 con morsetto DB9 maschio lato inverter e DB9 femmina lato SU465.

TENSIONE DETERMINANTE DI CLASSE A SECONDO EN 61800-5.1

N.	Nome	Descrizione	Caratteristiche I/O	NOTE
1	12PHU	presenza 12-ph UNIT	0-24V	+24V presente 0V assente
2	PREC_M	ritorno accensione tiristori (master)	0-24V	+24V accensione non effettuata; 0V: accensione effettuata
3	Vrs	lettura fase Vrs	analogico $\pm 5V$	Vrs/200 per 2T-4T Vrs/250 per 5T-6T
4	Vst	lettura fase Vst	analogico $\pm 5V$	Vrs/200 per 2T-4T Vrs/250 per 5T-6T
5	VBOK	comando ON/OFF accensione tiristori	0-24V	+24V accende tiristori
6	+24V	alimentazione 24Vdc	20W (in comune con la 24V dell'inverter)	
7	0V	0V	massa scheda di comando	
8	PT_M	Pastiglia termica (master)	0-24V	+24V pastiglia aperta; 0V: pastiglia OK
9	NTC_M	Lettura NTC (master)		NTC 10k polarizzato a 5V con 6k81

Connettore CN2 – Collegare se necessario al secondo alimentatore con cavo DB9 schermato di sezione almeno AWG26 con morsetto DB9 maschio sulla prima SU465 e DB9 femmina sulla seconda.

TENSIONE DETERMINANTE DI CLASSE A SECONDO EN 61800-5.1

N.	Nome	Descrizione	Caratteristiche I/O	NOTE
1	18PHU	presenza 18-ph UNIT	0-24V	+24V presente 0V assente
2	PREC_S	ritorno accensione tiristori (slave)	0-24V	+24V accensione non effettuata; 0V: accensione effettuata
3	-			Non connesso
4	-			Non connesso
5	VBOK	comando ON/OFF accensione tiristori	0-24V	+24V accende tiristori
6	+24V	alimentazione 24Vdc	20W (in comune con la 24V dell'inverter)	
7	0V	0V	massa scheda di comando	
8	PT_S	Pastiglia termica (slave)	0-24V	+24V pastiglia aperta; 0V: pastiglia OK
9	NTC_S	Lettura NTC (slave)		NTC 10k polarizzato a 5V con 6k81

Nel caso di connessione a 18 o più fasi è necessario aggiungere un alimentatore esterno a 24V connesso ai pin 6 e 7. La potenza richiesta è di 20W per ciascun modulo supplementare.

La connessione in parallelo di più di una unità alimentatore richiede una configurazione della scheda di controllo ES840/1 che può esser fatta cambiando l'impostazione di appositi jumper. Nella tabella seguente sono riportate le impostazioni a seconda se il modulo alimentatore sia il primo, l'ultimo o uno intermedio della catena.

	Primo SU465	SU465 intermedio	Ultimo SU465
J1	ON	ON	ON
J2	ON	ON	ON
J3	OFF	OFF	ON
J4	OFF	OFF	ON
J5	ON	OFF	OFF
J6	ON	OFF	OFF

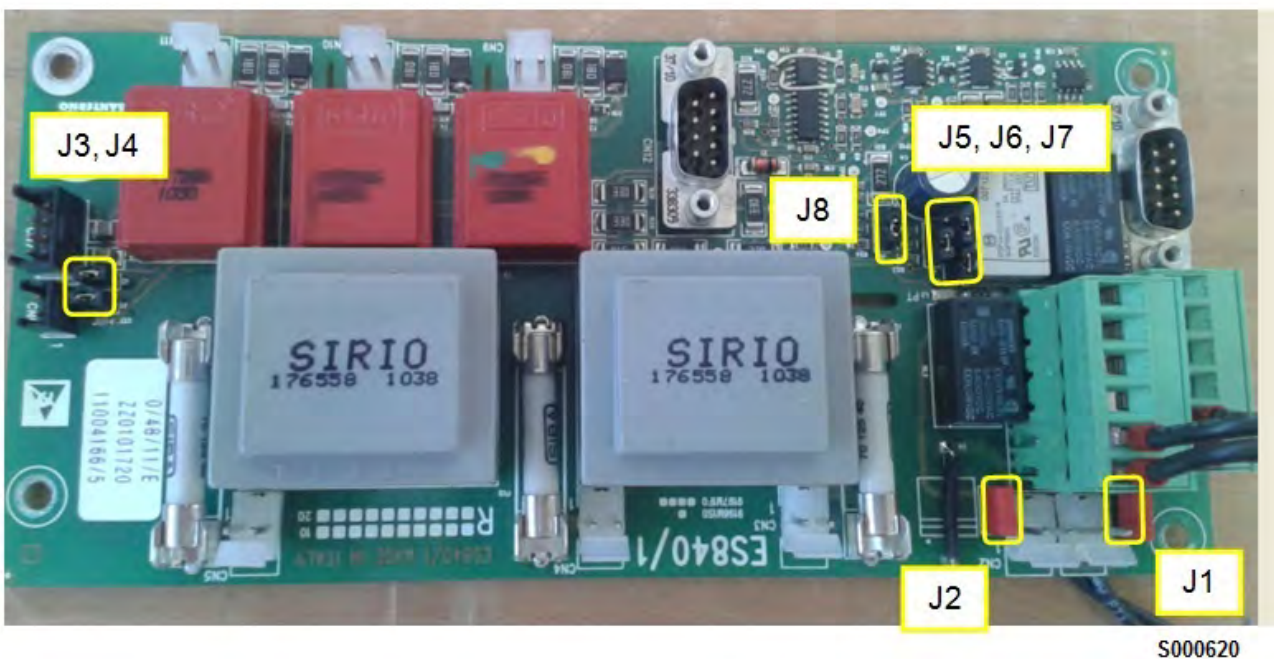
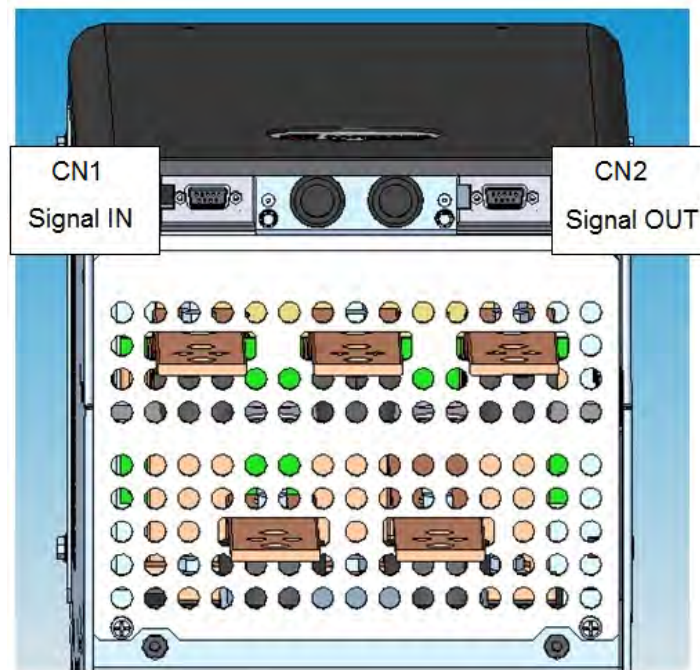


Figura 94: Posizione jumper della scheda ES840/1

La configurazione dei jumper J7-J8 dipendono dalla tensione di esercizio del modulo alimentatore.

	2T-4T	5T-6T
J7	1-2	2-3
J8	1-2	2-3



S000621

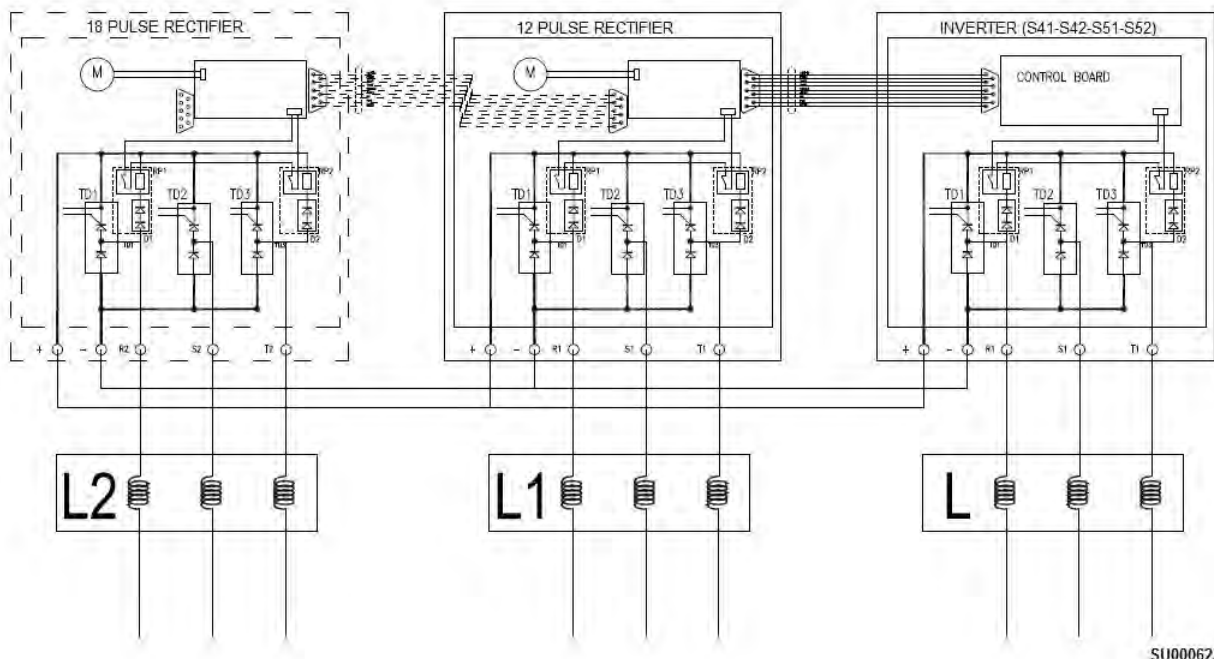
Figura 95: Morsettiera di segnale



S000622

Figura 96: Esempio di cavo 9 poli schermato per la connessione dei segnali

6.1.8. Collegamento elettrico



SU000623

Figura 97: Collegamenti inverter S41-S52 con modulo alimentatore 12 e 18 fasi

6.1.9. Sezioni cavi potenza e taglia organi di protezione in presenza di SU465

Le tabelle seguenti indicano le caratteristiche minime 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. Va comunque verificato il rispetto delle normative applicabili e la caduta di tensione per collegamenti lunghi oltre 100m.

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 150mm² 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 con diverso percorso, comportano una distribuzione non uniforme della corrente alle alte frequenze.

È 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 ovviamente al bullone che stringe il capicorda del cavo alla barra in rame. Nelle tabelle, la sezione del cavo fa riferimento a cavi in rame.

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

Classe di tensione	Size	Modello SINUS PENTA	Corrente nominale inverter	Coppia di serraggio	Sezione cavo lato rete e motore	Fusibili Rapidi (700V) + Sezionatori	Interruttore Magnetico	Contattore AC1
			A	Nm	mm ² (AWG/kcmils)	A	A	A
2T-4T	S41	0180	150	10	95 (4/0AWG)	200	160	160
		0202	175	10	95 (4/0AWG)	250	200	250
		0217	190	10	120 (250kcmils)	250	250	250
		0260	215	10	120 (250kcmils)	315	400	275
2T-4T	S51	0313	240	10	120 (250kcmils)	400	400	275
		0367	275	25-30	150 (300kcmils)	400	400	400
		0402	340	25-30	240 (500kcmils)	500	400	450
5T-6T	S42	0181	155	30	95 (4/0AWG)	200	200	250
		0201	165	30	95 (4/0AWG)	200	200	250
		0218	180	30	120 (250kcmils)	250	250	250
		0259	200	30	120 (250kcmils)	250	250	250
5T-6T	S52	0290	225	30	150 (300kcmils)	315	400	275
		0314	250	30	185 (400kcmils)	400	400	400
		0368	280	30	240 (500kcmils)	400	400	400
		0401	320	30	240 (500kcmils)	450	400	450

6.1.10. Connessione a terra dell'SU465

Per le connessioni di terra del modulo SU465 e del trasformatore per l'applicazione dodecafase si faccia riferimento alle indicazioni generali come da paragrafo Connessione a terra dell'inverter e del motore.

6.1.11. Manutenzione programmata dell'SU465

Per la manutenzione programmata del modulo SU465 si faccia riferimento alle indicazioni generali come da paragrafo Manutenzione programmata dell'inverter.

6.1.12. Induttanze da applicare all'inverter e all'SU465

Classe di tensione	SIZE INVERTER	Modello SINUS PENTA	MODELLO INDUTTANZA AC TRIFASE DI ENTRATA
2T-4T	S41	0180	IM0126244 0.09mH-252Arms
		0202	
		0217	
		0260	
2T-4T	S51	0313	IM0126282 0.063mH-360Arms
		0367	
		0402	
5T-6T	S42	0181	IM0127274 0.12mH-325Arms
		0201	
		0218	
		0259	
5T-6T	S52	0290	IM0127330 0.096mH-415Arms
		0314	
		0368	
		0401	

6.2. Frenatura resistiva

Nei casi in cui sia richiesta un'elevata coppia di frenatura o il ciclo di lavoro preveda fasi in cui il carico applicato al motore risulta trascinato (ad esempio applicazioni di sollevamento), occorre provvedere a dissipare la potenza rigenerata dal motore. Ciò può essere ottenuto essenzialmente in due modi: dissipando l'energia su resistenze adottando un modulo di frenatura, oppure alimentando l'inverter dalla barra in continua con un sistema in grado di immettere l'energia in rete. Sono disponibili entrambe le soluzioni.

La prima soluzione è descritta di seguito, mentre per la seconda occorre far riferimento alla documentazione tecnica relativa all'applicazione Inverter Rigenerativo (Guida all'applicazione Rigenerativo).

Sono disponibili dei moduli di frenatura che, fino alla taglia S32 compresa, sono inseriti internamente all'inverter, mentre per le taglie superiori vanno inseriti esternamente. Ai moduli di frenatura vanno connesse le opportune resistenze sulle quali viene smaltita la potenza rigenerata dall'inverter.

Dalla taglia S05 alla taglia S32 compresa gli inverter SINUS PENTA sono dotati di serie di modulo di frenatura interno. La resistenza di frenatura va inserita all'esterno dell'inverter, connettendola ai morsetti B e + (vedi Morsettiera di potenza inverter S05–S52); occorre inoltre impostare correttamente i parametri relativi alla gestione della frenatura (vedi la Guida alla Programmazione). Per le taglie superiori è previsto l'utilizzo di moduli di frenatura da connettere esternamente all'inverter; la descrizione di questi dispositivi e delle relative resistenze di frenatura è fornita nelle apposite sezioni di questo manuale.

Tre sono i fattori che intervengono nella scelta della resistenza di frenatura:

- la tensione di alimentazione (classe di tensione) dell'inverter,
- il valore ohmico della resistenza e
- la potenza nominale della resistenza.

I primi due determinano la potenza istantanea dissipata nella resistenza di frenatura e sono quindi legati alla potenza del motore (vedi nota sotto); il terzo 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 il 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.



NOTA

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.

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 deriva 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.

6.2.1. Resistenze di frenatura da applicare agli inverter

**NOTA**

La sezione del cavo di collegamento indicata nelle tabelle seguenti fa riferimento ad un cavo per ogni resistenza di frenatura.

**SUPERFICIE CALDA**

In funzione del ciclo di utilizzo, la superficie dell'involucro delle resistenze può raggiungere la temperatura di 200°C.

**ATTENZIONE**

La resistenza di frenatura può dissipare una potenza pari alla potenza nominale del motore connesso all'inverter moltiplicata per il duty cycle di frenatura; 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 nelle tabelle seguenti.

6.2.1.1. Applicazioni con DUTY CYCLE 10% e classe 2T

Size	Modello	RESISTENZA DI FRENATURA					
		Resistenza minima applicabile (Ω)	Tipo	Grado di protezione	Tipo di connessione	Valore risultante (Ω)	Sez. Cavo connessione mm ² (AWG)
S05	0007	25.0	56 Ω -350W	IP55	A	56	2.5(14)
	0008	25.0	2*56 Ω -350W	IP55	B	28	2.5(14)
	0010	25.0	2*56 Ω -350W	IP55	B	28	2.5(14)
	0013	18.0	2*56 Ω -350W	IP55	B	28	2.5(14)
	0015	18.0	2*56 Ω -350W	IP55	B	28	2.5(14)
	0016	18.0	3*56 Ω -350W	IP55	B	18.7	2.5(14)
	0020	18.0	3*56 Ω -350W	IP55	B	18.7	2.5(14)
S12	0023	15.0	15 Ω -1100W	IP55	A	15	4(12)
	0033	10.0	10 Ω -1500W	IP54	A	10	4(12)
	0037	10.0	10 Ω -1500W	IP54	A	10	4(12)
S15	0040	7.5	2*15 Ω -1100W	IP55	A	7.5	4(12)
	0049	5.0	5 Ω -4000W	IP20	A	5.0	10(8)
S20	0060	5.0	5 Ω -4000W	IP20	A	5.0	10(8)
	0067	5.0	5 Ω -4000W	IP20	A	5.0	10(8)
	0074	4.2	5 Ω -4000W	IP20	A	5.0	10(8)
	0086	4.2	5 Ω -4000W	IP20	A	5.0	10(8)
S30	0113	3.0	3.3 Ω -8000W	IP20	A	3.3	10(8)
	0129	3.0	3.3 Ω -8000W	IP20	A	3.3	10(8)
	0150	2.5	3.3 Ω -8000W	IP20	A	3.3	10(8)
	0162	2.5	3.3 Ω -8000W	IP20	A	3.3	10(8)

Tipo di connessione delle resistenze all'inverter:

A- Una resistenza

B- Due o più resistenze in parallelo

**ATTENZIONE**

I cavi di connessione delle resistenze di frenatura devono avere caratteristiche di isolamento e di resistenza al calore adatte all'applicazione. I cavi devono avere tensione nominale minima 450/700V.

6.2.1.2. Applicazioni con DUTY CYCLE 20% e classe 2T

Size	Modello	RESISTENZA DI FRENATURA					
		Resistenza minima applicabile (Ω)	Tipo	Grado di protezione	Tipo di connessione	Valore risultante (Ω)	Sez. Cavo connessione mm ² (AWG)
S05	0007	25.0	2*100Ω-350W	IP55	B	50	2.5(14)
	0008	25.0	2*56Ω-350W	IP55	B	28	2.5(14)
	0010	25.0	2*56Ω-350W	IP55	B	28	2.5(14)
	0013	18.0	4*100Ω-350W	IP55	B	25	2.5(14)
	0015	18.0	4*100Ω-350W	IP55	B	25	2.5(14)
	0016	18.0	25Ω-1800W	IP54	A	25	2.5(14)
	0020	18.0	25Ω-1800W	IP54	A	25	2.5(14)
S12	0023	15.0	15Ω-2200W	IP54	A	15	4(12)
	0033	10.0	2*25Ω-1800W	IP54	B	12.5	2.5(14)
	0037	10.0	2*25Ω-1800W	IP54	B	12.5	2.5(14)
S15	0040	7.5	2*15Ω-2200W	IP54	B	7.5	2.5(14)
	0049	5	5Ω-4000W	IP20	A	5	6(10)
S20	0060	5.0	5Ω-8000W	IP20	A	5	10(8)
	0067	5.0	5Ω-8000W	IP20	A	5	10(8)
	0074	4.2	5Ω-8000W	IP20	A	5	10(8)
	0086	4.2	5Ω-8000W	IP20	A	5	10(8)
S30	0113	3.0	3.3Ω-12000W	IP20	A	3.3	16(6)
	0129	3.0	3.3Ω-12000W	IP20	A	3.3	16(6)
	0150	2.5	3.3Ω-12000W	IP20	A	3.3	16(6)
	0162	2.5	3.3Ω-12000W	IP20	A	3.3	16(6)

Tipo di connessione delle resistenze all'inverter:

A- Una resistenza

B- Due o più resistenze in parallelo

**ATTENZIONE**

I cavi di connessione delle resistenze di frenatura devono avere caratteristiche di isolamento e di resistenza al calore adatte all'applicazione. I cavi devono avere tensione nominale minima 450/700V.

6.2.1.3. Applicazioni con DUTY CYCLE 50% e classe 2T

Size	Modello	RESISTENZA DI FRENATURA					
		Resistenza minima applicabile (Ω)	Tipo	Grado di protezione	Tipo di connessione	Valore risultante (Ω)	Sez. Cavo connessione mm ² (AWG)
S05	0007	25.0	50 Ω -1100W	IP55	A	50	2.5(14)
	0008	25.0	25 Ω -1800W	IP54	A	25	2.5(14)
	0010	25.0	25 Ω -1800W	IP54	A	25	2.5(14)
	0013	18.0	25 Ω -4000W	IP20	A	25	2.5(14)
	0015	18.0	25 Ω -4000W	IP20	A	25	2.5(14)
	0016	18.0	25 Ω -4000W	IP20	A	25	2.5(14)
	0020	18.0	20 Ω -4000W	IP20	A	20	4(12)
S12	0023	15.0	20 Ω -4000W	IP20	A	20	6(10)
	0033	10.0	10 Ω -8000W	IP20	A	10	10(8)
	0037	10.0	10 Ω -8000W	IP20	A	10	10(8)
S15	0040	6.6	6.6 Ω -12000W	IP20	A	6.6	16(6)
	0049	6.6	6.6 Ω -12000W	IP20	A	6.6	16(6)
S20	0060	5.0	6.6 Ω -12000W	IP20	A	6.6	16(6)
	0067	5.0	2*10 Ω -8000W	IP20	B	5	10(8)
	0074	4.2	2*10 Ω -8000W	IP20	B	5	10(8)
	0086	4.2	2*10 Ω -8000W	IP20	B	5	10(8)
S30	0113	3.0	2*6.6 Ω -12000W	IP20	B	3.3	16(6)
	0129	3.0	2*6.6 Ω -12000W	IP20	B	3.3	16(6)
	0150	2.5	3*10 Ω -12000W	IP20	B	3.3	10(8)
	0162	2.5	3*10 Ω -12000W	IP20	B	3.3	10(8)

Tipo di connessione delle resistenze all'inverter:

A- Una resistenza

B- Due o più resistenze in parallelo

**ATTENZIONE**

I cavi di connessione delle resistenze di frenatura devono avere caratteristiche di isolamento e di resistenza al calore adatte all'applicazione. I cavi devono avere tensione nominale minima 450/700V.

6.2.1.4. Applicazioni con DUTY CYCLE 10% e classe 4T

Size	Modello	RESISTENZA DI FRENATURA					
		Resistenza minima applicabile (Ω)	Tipo	Grado di protezione	Tipo di connessione	Valore risultante (Ω)	Sez. Cavo connessione mm ² (AWG)
S05	0005	50	75 Ω -550W	IP33	A	75	2.5(14)
	0007	50	75 Ω -550W	IP33	A	75	2.5(14)
	0009	50	50 Ω -1100W	IP55	A	50	2.5(14)
	0011	50	50 Ω -1100W	IP55	A	50	2.5(14)
	0014	50	50 Ω -1100W	IP55	A	50	2.5(14)
S12	0016	40	50 Ω -1500W	IP54	A	50	2.5(14)
	0017	40	50 Ω -1500W	IP54	A	50	2.5(14)
	0020	40	50 Ω -1500W	IP54	A	50	2.5(14)
	0025	20	25 Ω -1800W	IP54	A	25	4(12)
	0030	20	25 Ω -1800W	IP54	A	25	4(12)
	0034	20	20 Ω -4000W	IP20	A	20	4(12)
	0036	20	20 Ω -4000W	IP20	A	20	4(12)
S15	0040	15	15 Ω -4000W	IP20	A	15	6(10)
	0049	10	15 Ω -4000W	IP20	A	15	6(10)
S20	0060	10	10 Ω -8000W	IP20	A	10	10(8)
	0067	10	10 Ω -8000W	IP20	A	10	10(8)
	0074	7.5	10 Ω -8000W	IP20	A	10	10(8)
	0086	7.5	10 Ω -8000W	IP20	A	10	10(8)
S30	0113	6	6.6 Ω -12000W	IP20	A	6.6	10(8)
	0129	6	6.6 Ω -12000W	IP20	A	6.6	10(8)
	0150	5	5 Ω -16000W	IP20	A	5	16(6)
	0162	5	5 Ω -16000W	IP20	A	5	16(6)

Tipo di connessione delle resistenze all'inverter:

A- Una resistenza

**ATTENZIONE**

I cavi di connessione delle resistenze di frenatura devono avere caratteristiche di isolamento e di resistenza al calore adatte all'applicazione. I cavi devono avere tensione nominale minima 0.6/1kV.

6.2.1.5. Applicazioni con DUTY CYCLE 20% e classe 4T

Size	Modello	RESISTENZA DI FRENATURA					
		Resistenza minima applicabile (Ω)	Tipo	Grado di protezione	Tipo di connessione	Valore risultante (Ω)	Sez. Cavo connessione mm ² (AWG)
S05	0005	50	50 Ω -1100W	IP55	A	50	2.5(14)
	0007	50	50 Ω -1100W	IP55	A	50	2.5(14)
	0009	50	50 Ω -1100W	IP55	A	50	2.5(14)
	0011	50	50 Ω -1500W	IP54	A	50	2.5(14)
	0014	50	50 Ω -1500W	IP54	A	50	2.5(14)
S12	0016	40	50 Ω -2200W	IP54	A	50	2.5(14)
	0017	40	50 Ω -2200W	IP54	A	50	2.5(14)
	0020	40	50 Ω -4000W	IP20	A	50	2.5(14)
	0025	20	25 Ω -4000W	IP20	A	25	6(10)
	0030	20	25 Ω -4000W	IP20	A	25	6(10)
	0034	20	20 Ω -4000W	IP20	A	20	6(10)
	0036	20	20 Ω -4000W	IP20	A	20	6(10)
S15	0040	15	15 Ω -8000W	IP23	A	15	10(8)
	0049	10	10 Ω -12000W	IP20	A	10	10(8)
S20	0060	10	10 Ω -12000W	IP20	A	10	16(6)
	0067	10	10 Ω -12000W	IP20	A	10	16(6)
	0074	7.5	10 Ω -16000W	IP23	A	10	16(6)
	0086	7.5	10 Ω -16000W	IP23	A	10	16(6)
S30	0113	6	2*3.3 Ω -8000W	IP20	C	6.6	16(6)
	0129	6	2*3.3 Ω -8000W	IP20	C	6.6	16(6)
	0150	5	2*10 Ω -12000W	IP20	B	5	16(6)
	0162	5	2*10 Ω -12000W	IP20	B	5	16(6)

Tipo di connessione delle resistenze all'inverter:

- A- Una resistenza
- B- Due o più resistenze in parallelo
- C- Due resistenze in serie

**ATTENZIONE**

I cavi di connessione delle resistenze di frenatura devono avere caratteristiche di isolamento e di resistenza al calore adatte all'applicazione. I cavi devono avere tensione nominale minima 0.6/1kV.

6.2.1.6. Applicazioni con DUTY CYCLE 50% e classe 4T

Size	Modello	RESISTENZA DI FRENATURA					
		Resistenza minima applicabile (Ω)	Tipo	Grado di protezione	Tipo di connessione	Valore risultante (Ω)	Sez. Cavo connessione mm ² (AWG)
S05	0005	50	50 Ω -4000W	IP23	A	50	4(12)
	0007	50	50 Ω -4000W	IP23	A	50	4(12)
	0009	50	50 Ω -4000W	IP23	A	50	4(12)
	0011	50	50 Ω -4000W	IP23	A	50	4(12)
	0014	50	50 Ω -4000W	IP23	A	50	4(12)
S12	0016	40	50 Ω -8000W	IP23	A	50	4(12)
	0017	40	50 Ω -8000W	IP23	A	50	4(12)
	0020	40	50 Ω -8000W	IP23	A	50	4(12)
	0025	20	20 Ω -12000W	IP23	A	20	10(8)
	0030	20	20 Ω -12000W	IP23	A	20	10(8)
	0034	20	20 Ω -16000W	IP23	A	20	10(8)
	0036	20	20 Ω -16000W	IP23	A	20	10(8)
S15	0040	15	15 Ω -24000W	IP23	A	15	16(6)
	0049	10	15 Ω -24000W	IP23	A	15	16(6)
S20	0060	10	10 Ω -24000W	IP23	A	10	16(6)
	0067	10	10 Ω -24000W	IP23	A	10	16(6)
	0074	7.5	2*15 Ω -24000W	IP23	B	7.5	16(6)
	0086	7.5	2*15 Ω -24000W	IP23	B	7.5	16(6)
S30	0113	6	6 Ω -64000W	IP23	A	6	35(2)
	0129	6	6 Ω -64000W	IP23	A	6	35(2)
	0150	5	5 Ω -64000W	IP23	A	5	50(1/0)
	0162	5	5 Ω -64000W	IP23	A	5	50(1/0)

Tipo di connessione delle resistenze all'inverter:

A- Una resistenza

B- Due o più resistenze in parallelo

**ATTENZIONE**

I cavi di connessione delle resistenze di frenatura devono avere caratteristiche di isolamento e di resistenza al calore adatte all'applicazione. I cavi devono avere tensione nominale minima 0.6/1kV.

6.2.1.7. Applicazioni con DUTY CYCLE 10% e classe 5T

Size	Modello	RESISTENZA DI FRENATURA					
		Resistenza minima applicabile (Ω)	Tipo	Grado di protezione	Tipo di connessione	Valore risultante (Ω)	Sez. Cavo connessione mm ² (AWG)
S14	0003	120	250 Ω -1100W	IP55	A	250	10(8)
	0004	120	180 Ω -1100W	IP55	A	180	10(8)
	0006	60	120 Ω -1800W	IP55	A	120	10(8)
	0012	60	100 Ω -2200W	IP55	A	100	10(8)
	0018	60	82 Ω -4000W	IP20	A	82	10(8)
	0019	40	60 Ω -4000W	IP20	A	60	10(8)
	0021	40	45 Ω -4000W	IP23	A	45	10(8)
	0022	25	45 Ω -4000W	IP23	A	45	10(8)
	0024	25	30 Ω -4000W	IP23	A	30	10(8)
	0032	20	22 Ω -8000W	IP23	A	22	10(8)
S22	0042	12	22 Ω -8000W	IP23	A	22	10(8)
	0051	12	18 Ω -8000W	IP23	A	18	10(8)
	0062	12	15 Ω -12000W	IP23	A	15	10(8)
	0069	12	12 Ω -12000W	IP23	A	12	10(8)
S32	0076	8	10 Ω -12000W	IP23	A	10	16(6)
	0088	8	8.2 Ω -16000W	IP23	A	8.2	16(6)
	0131	5	6.6 Ω -24000W	IP23	A	6.6	16(6)
	0164	5	5 Ω -24000W	IP23	A	5	16(6)

Tipo di connessione delle resistenze all'inverter:

A- Una resistenza

**ATTENZIONE**

I cavi di connessione delle resistenze di frenatura devono avere caratteristiche di isolamento e di resistenza al calore adatte all'applicazione. I cavi devono avere tensione nominale minima 0.6/1kV.

6.2.1.8. Applicazioni con DUTY CYCLE 20% e classe 5T

Size	Modello	RESISTENZA DI FRENATURA					
		Resistenza minima applicabile (Ω)	Tipo	Grado di protezione	Tipo di connessione	Valore risultante (Ω)	Sez. Cavo connessione mm ² (AWG)
S14	0003	120	250 Ω -1500W	IP55	A	250	10(8)
	0004	120	180 Ω -1500W	IP55	A	180	10(8)
	0006	60	120 Ω -4000W	IP20	A	120	10(8)
	0012	60	100 Ω -4000W	IP20	A	100	10(8)
	0018	60	82 Ω -4000W	IP23	A	82	10(8)
	0019	40	60 Ω -4000W	IP23	A	60	10(8)
	0021	40	45 Ω -8000W	IP20	A	45	10(8)
	0022	25	45 Ω -8000W	IP23	A	45	10(8)
	0024	25	30 Ω -8000W	IP23	A	30	10(8)
	0032	20	22 Ω -12000W	IP23	A	22	10(8)
S22	0042	12	22 Ω -12000W	IP23	A	22	10(8)
	0051	12	18 Ω -12000W	IP23	A	18	10(8)
	0062	12	15 Ω -16000W	IP23	A	15	10(8)
	0069	12	12 Ω -16000W	IP23	A	12	10(8)
S32	0076	8	10 Ω -24000W	IP23	A	10	16(6)
	0088	8	8.2 Ω -24000W	IP23	A	8.2	16(6)
	0131	5	6.6 Ω -32000W	IP23	A	6.6	25(3)
	0164	5	5 Ω -48000W	IP23	A	5	25(3)

Tipo di connessione delle resistenze all'inverter:

A- Una resistenza

**ATTENZIONE**

I cavi di connessione delle resistenze di frenatura devono avere caratteristiche di isolamento e di resistenza al calore adatte all'applicazione. I cavi devono avere tensione nominale minima 0.6/1kV.

6.2.1.9. Applicazioni con DUTY CYCLE 50% e classe 5T

Size	Modello	RESISTENZA DI FRENATURA					
		Resistenza minima applicabile (Ω)	Tipo	Grado di protezione	Tipo di connessione	Valore risultante (Ω)	Sez. cavo connessione mm^2 (AWG)
S14	0003	120	250 Ω -2200W	IP55	A	250	16(6)
	0004	120	180 Ω -4000W	IP20	A	180	16(6)
	0006	60	120 Ω -4000W	IP23	A	120	16(6)
	0012	60	100 Ω -4000W	IP23	A	100	16(6)
	0018	60	82 Ω -8000W	IP20	A	82	16(6)
	0019	40	60 Ω -8000W	IP23	A	60	16(6)
	0021	40	45 Ω -12000W	IP20	A	45	16(6)
	0022	25	45 Ω -12000W	IP23	A	45	16(6)
	0024	25	30 Ω -16000W	IP23	A	30	16(6)
	0032	20	22 Ω -16000W	IP23	A	22	16(6)
S22	0042	12	22 Ω -24000W	IP23	A	22	16(6)
	0051	12	18 Ω -24000W	IP23	A	18	16(6)
	0062	12	15 Ω -32000W	IP23	A	15	16(6)
	0069	12	12 Ω -48000W	IP23	A	12	16(6)
S32	0076	8	10 Ω -48000W	IP23	A	10	25(3)
	0088	8	8.2 Ω -64000W	IP23	A	8.2	25(3)
	0131	5	6.6 Ω -64000W	IP23	A	6.6	50(1/0)
	0164	5	2x10 Ω -48000W	IP23	B	5	50(1/0)

Tipo di connessione delle resistenze all'inverter:

A- Una resistenza

B- Due o più resistenze in parallelo

**ATTENZIONE**

I cavi di connessione delle resistenze di frenatura devono avere caratteristiche di isolamento e di resistenza al calore adatte all'applicazione. I cavi devono avere tensione nominale minima 0.6/1kV.

6.2.1.10. Applicazioni con DUTY CYCLE 10% e classe 6T

Size	Modello	RESISTENZA DI FRENATURA					
		Resistenza minima applicabile (Ω)	Tipo	Grado di protezione	Tipo di connessione	Valore risultante (Ω)	Sez. Cavo connessione mm ² (AWG)
S14	0003	150	250 Ω -1500W	IP55	A	250	10(8)
	0004	150	180 Ω -2200W	IP55	A	180	10(8)
	0006	80	150 Ω -2200W	IP55	A	150	10(8)
	0012	80	120 Ω -4000W	IP20	A	120	10(8)
	0018	80	82 Ω -4000W	IP20	A	82	10(8)
	0019	50	60 Ω -4000W	IP23	A	60	10(8)
	0021	50	60 Ω -4000W	IP23	A	60	10(8)
	0022	30	45 Ω -4000W	IP23	A	45	10(8)
	0024	30	30 Ω -8000W	IP23	A	30	10(8)
	0032	25	30 Ω -8000W	IP23	A	30	10(8)
S22	0042	15	22 Ω -8000W	IP23	A	22	10(8)
	0051	15	18 Ω -12000W	IP23	A	18	10(8)
	0062	15	15 Ω -12000W	IP23	A	15	10(8)
	0069	15	15 Ω -12000W	IP23	A	15	10(8)
S32	0076	10	10 Ω -16000W	IP23	A	10	16(6)
	0088	10	10 Ω -24000W	IP23	A	10	16(6)
	0131	6	6.6 Ω -24000W	IP23	A	6.6	16(6)
	0164	6	6 Ω -32000W	IP23	A	6	16(6)

Tipo di connessione delle resistenze all'inverter:

A- Una resistenza

**ATTENZIONE**

I cavi di connessione delle resistenze di frenatura devono avere caratteristiche di isolamento e di resistenza al calore adatte all'applicazione. I cavi devono avere tensione nominale minima 0.6/1kV.

6.2.1.11. Applicazioni con DUTY CYCLE 20% e classe 6T

Size	Modello	RESISTENZA DI FRENATURA					
		Resistenza minima applicabile (Ω)	Tipo	Grado di protezione	Tipo di connessione	Valore risultante (Ω)	Sez. cavo connessione mm ² (AWG)
S14	0003	150	250 Ω -2200W	IP55	A	250	10(8)
	0004	150	180 Ω -4000W	IP20	A	180	10(8)
	0006	80	150 Ω -4000W	IP20	A	150	10(8)
	0012	80	120 Ω -4000W	IP23	A	120	10(8)
	0018	80	82 Ω -4000W	IP23	A	82	10(8)
	0019	50	60 Ω -4000W	IP23	A	60	10(8)
	0021	50	60 Ω -8000W	IP23	A	60	10(8)
	0022	30	45 Ω -8000W	IP23	A	45	10(8)
	0024	30	30 Ω -8000W	IP23	A	30	10(8)
	0032	25	30 Ω -12000W	IP23	A	30	10(8)
S22	0042	15	22 Ω -12000W	IP23	A	22	10(8)
	0051	15	18 Ω -16000W	IP23	A	18	10(8)
	0062	15	15 Ω -16000W	IP23	A	15	10(8)
	0069	15	15 Ω -16000W	IP23	A	15	10(8)
S32	0076	10	10 Ω -24000W	IP23	A	10	16(6)
	0088	10	10 Ω -32000W	IP23	A	10	16(6)
	0131	6	6.6 Ω -48000W	IP23	A	6.6	25(3)
	0164	6	6 Ω -48000W	IP23	A	6	25(3)

Tipo di connessione delle resistenze all'inverter:

A- Una resistenza

**ATTENZIONE**

I cavi di connessione delle resistenze di frenatura devono avere caratteristiche di isolamento e di resistenza al calore adatte all'applicazione. I cavi devono avere tensione nominale minima 0.6/1kV.

6.2.1.12. Applicazioni con DUTY CYCLE 50% e classe 6T

Size	Modello	RESISTENZA DI FRENATURA					
		Resistenza minima applicabile (Ω)	Tipo	Grado di protezione	Tipo di connessione	Valore risultante (Ω)	Sez.cavo connessione mm ² (AWG)
S14	0003	150	250 Ω -4000W	IP20	A	250	16(6)
	0004	150	180 Ω -4000W	IP23	A	180	16(6)
	0006	80	150 Ω -4000W	IP23	A	150	16(6)
	0012	80	120 Ω -8000W	IP20	A	120	16(6)
	0018	80	82 Ω -8000W	IP23	A	82	16(6)
	0019	50	60 Ω -8000W	IP23	A	60	16(6)
	0021	50	60 Ω -12000W	IP23	A	60	16(6)
	0022	30	45 Ω -16000W	IP23	A	45	16(6)
	0024	30	30 Ω -16000W	IP23	A	30	16(6)
	0032	25	30 Ω -24000W	IP23	A	30	16(6)
S22	0042	15	22 Ω -24000W	IP23	A	22	16(6)
	0051	15	18 Ω -32000W	IP23	A	18	16(6)
	0062	15	15 Ω -48000W	IP23	A	15	16(6)
	0069	15	15 Ω -48000W	IP23	A	15	16(6)
S32	0076	10	10 Ω -64000W	IP23	A	10	25(3)
	0088	10	10 Ω -64000W	IP23	A	10	25(3)
	0131	6	2x3 Ω -48000W	IP23	C	6	50(1/0)
	0164	6	2x3 Ω -48000W	IP23	C	6	50(1/0)

Tipo di connessione delle resistenze all'inverter:

A- Una resistenza

C- Due resistenze connesse in serie

**ATTENZIONE**

I cavi di connessione delle resistenze di frenatura devono avere caratteristiche di isolamento e di resistenza al calore adatte all'applicazione. I cavi devono avere tensione nominale minima 0.6/1kV.

6.3. Modulo di frenatura per inverter S41-S51 e S60-S60P (BU200 2T-4T)

È disponibile un modulo di frenatura esterno da utilizzare per gli inverter delle grandezze 2T-4T da S41 a S60P.

Il BU200 è un'apparecchiatura Open Type con grado di protezione IP00 adatta per essere installata all'interno di un quadro elettrico con grado di protezione almeno IP3X.

6.3.1. Verifica all'atto del ricevimento

All'atto di ricevimento dell'apparecchiatura accertarsi che non siano 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 $-25^{\circ}\text{C} \div +70^{\circ}\text{C}$; 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 e non sarà neppure responsabile di danni conseguenti e accidentali.

La garanzia del produttore per il modulo di frenatura BU200 ha una durata di 2 anni a partire dalla data di consegna.

6.3.1.1. Targhetta identificativa BU200 2T-4T

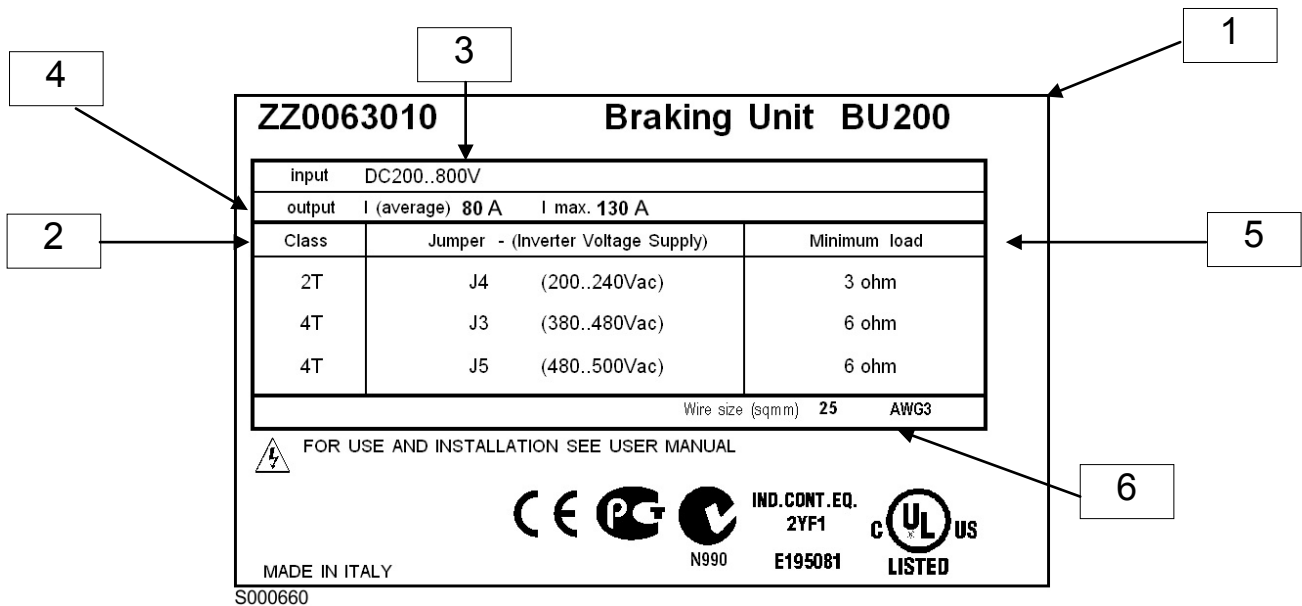


Figura 98: Targhetta identificativa BU200 2T-4T

Descrizione delle voci indicate in figura:

- | | | |
|----|---------------------|---|
| 1. | Modello: | BU200 – modulo di frenatura 2T-4T |
| 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 continuativa sui cavi di uscita
130A (max): corrente massima sui cavi di uscita (può essere mantenuta per tutto il tempo indicato nella colonna "Durata massima inserzione continuata" nelle tabelle delle singole resistenze) |
| 5. | Carico minimo: | Valore minimo della resistenza allacciabile ai morsetti di uscita (vedi tabelle successive) |
| 6. | Sezione cavi: | Dimensionamento dei cablaggi di potenza |

6.3.2. 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 massima 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).

6.3.2.1. Jumper di configurazione

Sulla scheda di comando del BU200 sono presenti alcuni jumper per la configurazione delle funzioni del modulo di frenatura. La posizione dei jumper di configurazione 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

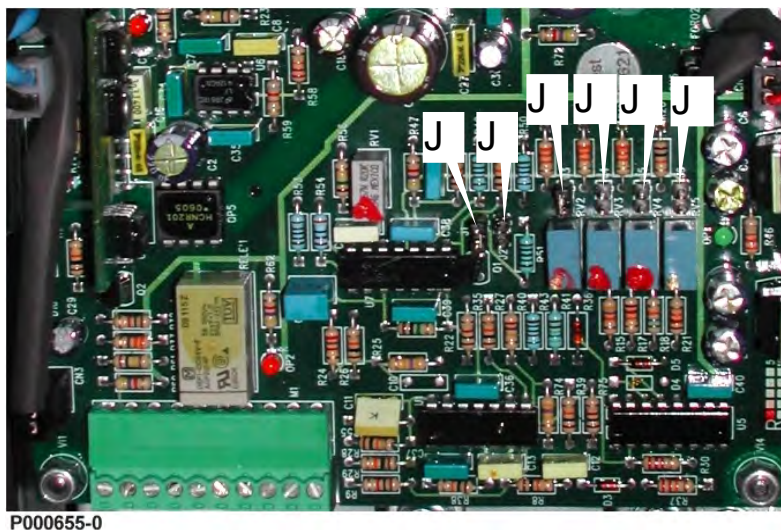


NOTA Uno dei due jumper deve essere sempre inserito. È vietato inoltre inserirli entrambi.

Jumper	Funzione
J3	Da inserire per applicazione con inverter con classe 4T e tensione di rete [380Vac÷480Vac]
J4	Da inserire per applicazione con inverter con classe 2T e tensione di rete [200Vac÷240Vac]
J5	Da inserire per applicazione con inverter con classe 4T e tensione di rete [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 99: 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 20 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.

6.3.2.2. *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:

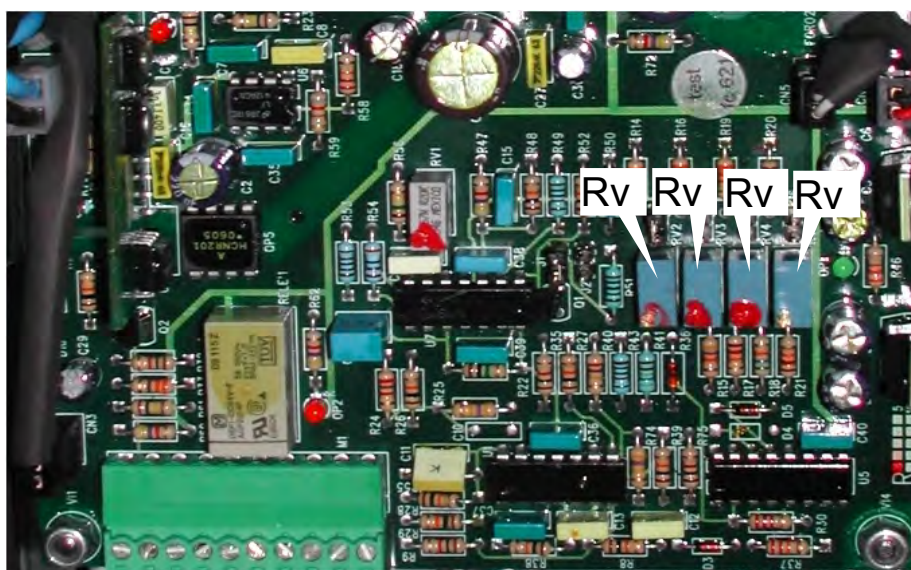
Jumper	Funzione
J3	Taratura fine della tensione di intervento mediante il trimmer RV2
J4	Taratura fine della tensione di intervento mediante il trimmer RV3
J5	Taratura fine della tensione di intervento mediante il trimmer RV4
J6	Taratura fine della tensione di intervento mediante il trimmer RV5

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:

Tensione di rete [Vac]	Jumper	Trimmer	Min. tensione di frenatura [Vdc]	Tensione nominale di frenatura [Vdc]	Max. tensione di frenatura [Vdc]
200÷240 (2T)	J4	RV3	339	364	426
380÷480 (4T)	J3	RV2	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 di 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 100: Posizione dei trimmer di taratura

6.3.2.3. 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.

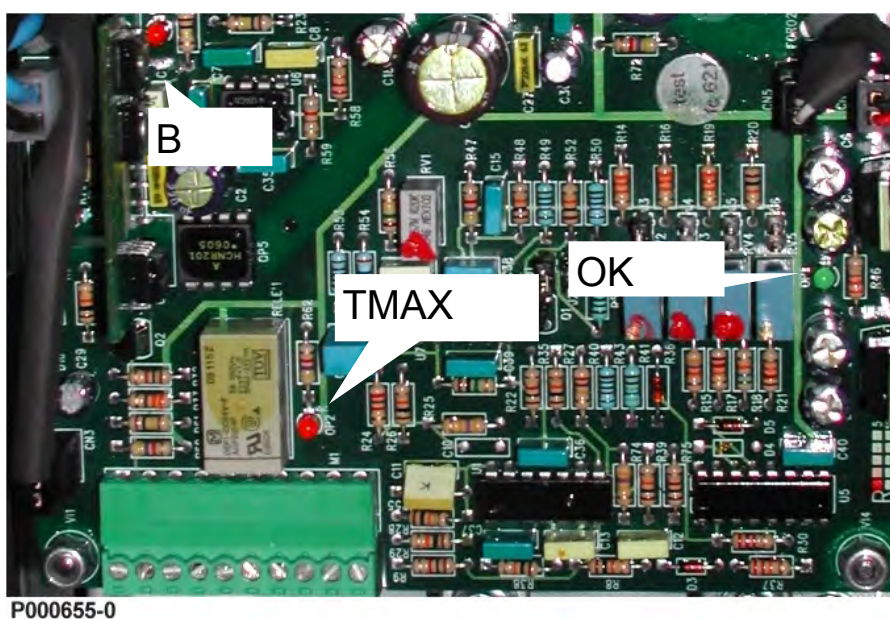


Figura 101: Posizione dei LED di segnalazione

6.3.3. 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)	481-500Vac (classe 4T)
			J4	J3	J5
			MINIMA RESISTENZA di FRENATURA (Ω)		
BU200	130	80	3	6	6

6.3.4. Installazione del BU200

6.3.4.1. Condizioni ambientali di installazione, immagazzinamento e trasporto del BU200

Temperatura ambiente di funzionamento	-10 ÷ +40°C senza declassamento da +40°C a +55°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 (secondo EN 61800-5-1). 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 in cui il grado di protezione non lo consenta, in ambienti salini.
Altitudine	Max altitudine di installazione 2000 m s.l.m. Per installazioni ad altitudini superiori e fino a 4000 m si prega di contattare Elettronica Santerno. Oltre i 1000 m, declassare dell'1% la corrente nominale per ogni 100m.
Umidità ambiente di funzionamento	Dal 5% a 95%, da 1g/m ³ a 25g/m ³ , senza condensa o formazione di ghiaccio (classe 3k3 secondo EN 50178)
Umidità ambiente di immagazzinamento	Dal 5% a 95%, da 1g/m ³ a 25g/m ³ , senza condensa o formazione di ghiaccio (classe 1k3 secondo EN 50178).
Umidità ambiente durante il trasporto	Massimo 95%, fino a 60g/m ³ , 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 EN 50178)
Pressione atmosferica durante il trasporto	Da 70 a 106 kPa (classe 2k3 secondo EN 50178)


ATTENZIONE

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

6.3.4.2. Raffreddamento e potenza dissipata

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

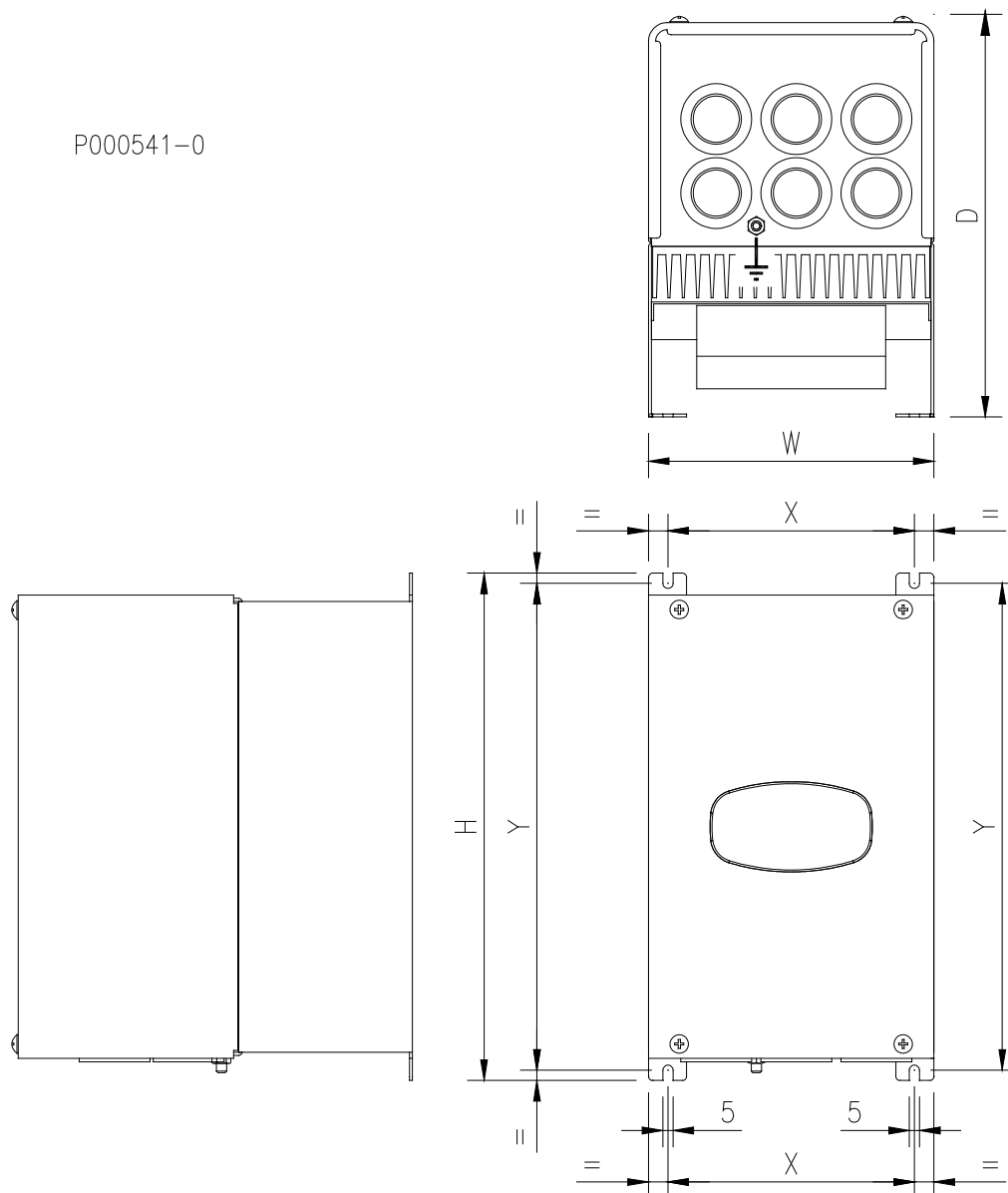
L'installazione deve avvenire accertandosi che la superficie di appoggio utilizzata sia in grado di sopportare tale temperatura. La potenza massima dissipata è di circa 150 W, e varia in funzione del ciclo di frenatura imposto dalle condizioni operative del carico del motore.


ATTENZIONE

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

6.3.4.3. Montaggio

- installare verticalmente in posizione verticale all'interno di un quadro;
- lasciare almeno 5cm di spazio ai lati e 10cm superiormente e inferiormente; utilizzare i passacavi per assicurare il mantenimento del grado di protezione IP20;
- per il fissaggio usare quattro viti MA4.



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

Figura 102: Dimensioni e punti di fissaggio del modulo BU200

6.3.4.4. 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.

È 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.

Tensione determinante di classe C secondo EN 61800-5.1

Nome morsetto	Numero	Tipologia morsetto	Sez. cavi di collegamento (mm ²)	Note di connessione
+	20	Barra rame	25	Allacciamento lato DC dell'inverter al terminale +
B	21	Barra rame	Vedi tabella resistenze	Allacciamento alla resistenza di frenatura
-	22	Barra rame	25	Allacciamento lato DC dell'inverter al terminale -

Morsettiera M1:

Tensione determinante di classe A secondo EN 61800-5.1

N°	Nome	Descrizione	Note	Caratteristiche	Sez. cavi di collegamento (mm ²)
M1: 1		Non utilizzato			
M1: 2	0VE	Zero volt dei segnali		Zero volt scheda controllo	0.5÷1
M1: 3	Vin	Ingresso di modulazione (0÷10 V)	Da utilizzare per impieghi speciali	Rin=10kΩ	0.5÷1
M1: 4	Sin	Ingresso logico per segnale da Master	Con un segnale superiore a 6V lo SLAVE frena	30Vmax	0.5÷1
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)	0.5÷1
M1: 9		Non utilizzato			
M1:10		Non utilizzato			

Tensione determinante di classe C secondo EN 61800-5.1

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, 5A 30Vdc, 5A	0.5÷1
M1: 6	RL-C	Comune del contatto del relè di segnalazione intervento pastiglia termica			0.5÷1
M1: 7	RL-NC	Contatto NC del relè di segnalazione intervento pastiglia termica			0.5÷1

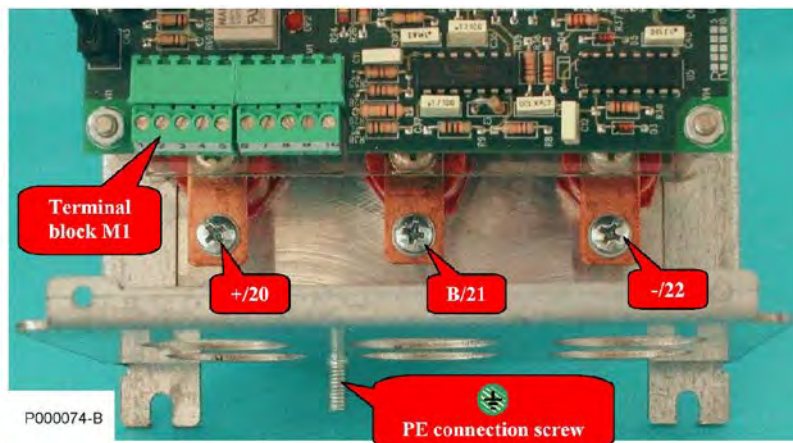


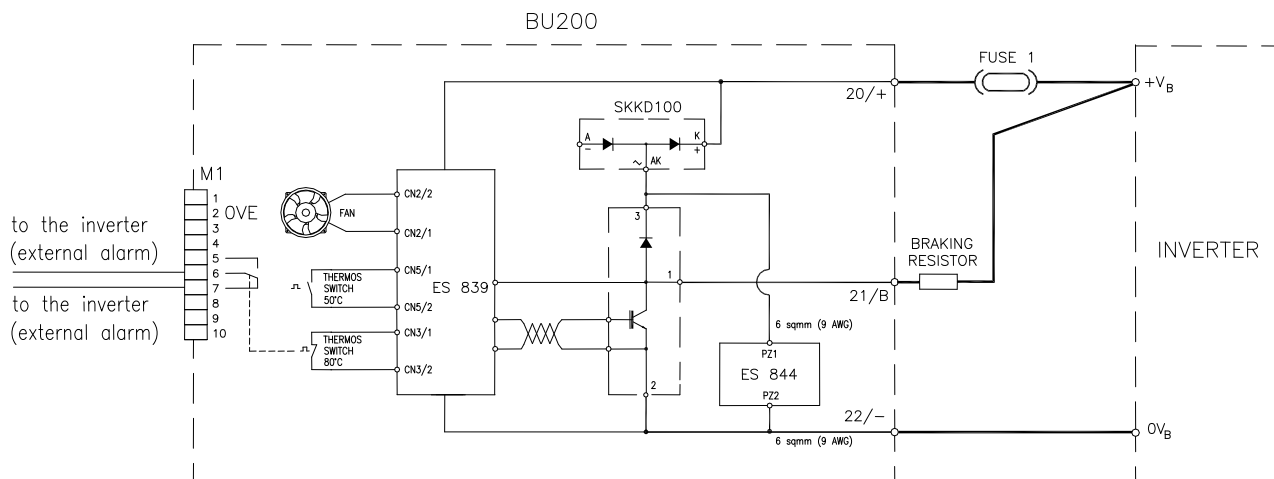
Figura 103: Terminali del BU200

6.3.4.5. Collegamento elettrico

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 S32) dell'uscita lato tensione 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 104: 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 dell'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

Si consiglia di inserire un 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

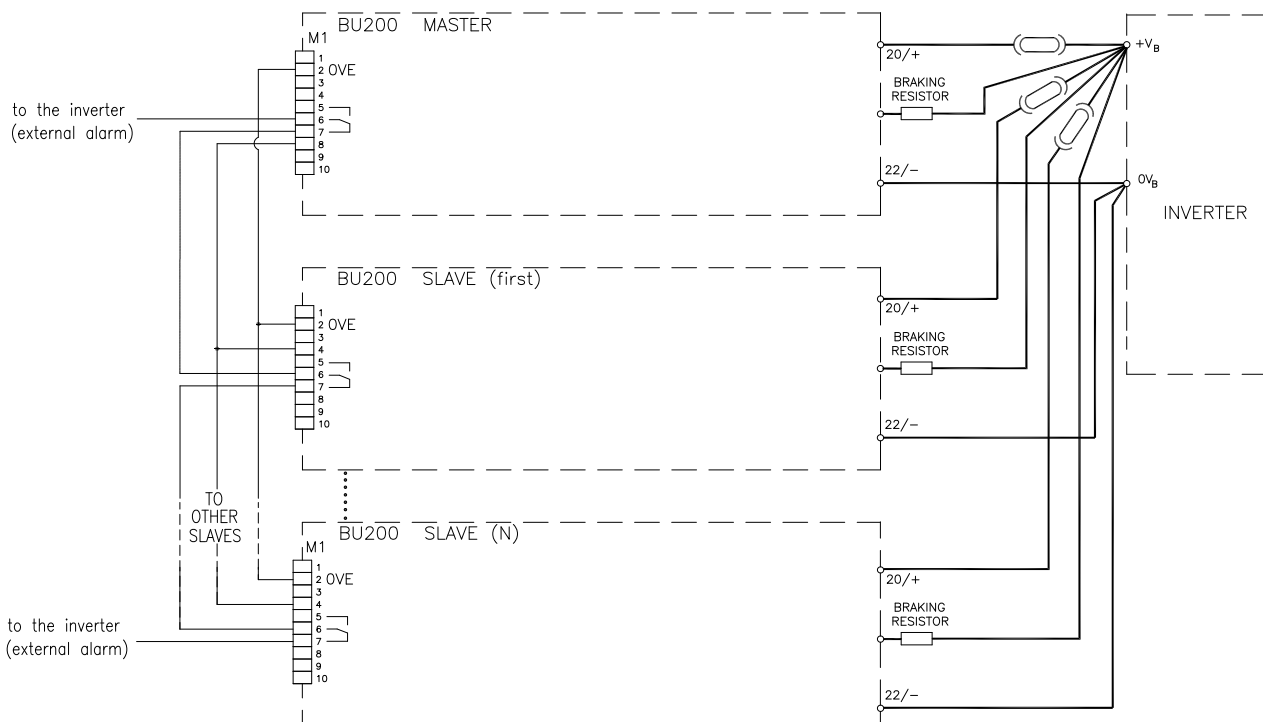
Cablare il contatto di protezione del fusibile insieme all'External alarm del BU200.

6.3.4.6. Collegamento elettrico 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. È possibile collegare in serie tutti i contatti (liberi da tensione) di tutti i moduli di frenatura come riportato in figura seguente:



P000599-B

Figura 105: Connessione multipla Master-Slave



NOTA

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



NOTA

Si consiglia di inserire un 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.

6.3.5. Connessione a terra del BU200

Per le connessioni di terra del BU200 si faccia riferimento alle indicazioni generali come da paragrafo Connessione a terra dell'inverter e del motore.

6.3.6. Manutenzione programmata del BU200

Per la manutenzione programmata del BU200 si faccia riferimento alle indicazioni generali come da paragrafo Manutenzione programmata dell'inverter.



PERICOLO

Una volta disalimentato l'inverter al quale il BU200 è collegato attendere almeno 20 minuti prima di operare sui circuiti in continua: tempo necessario alla scarica dei condensatori ad una tensione sicura.

6.3.7. Resistenze di frenatura da applicare al modulo BU200 2T

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

**NOTA**

La sezione del cavo di collegamento indicata in tabella fa riferimento ad un cavo per ogni resistenza di frenatura.

**ATTENZIONE**

I cavi di connessione delle resistenze di frenatura devono avere caratteristiche di isolamento e di resistenza al calore adatte all'applicazione. I cavi devono avere tensione nominale minima 450/700V.

**SUPERFICIE CALDA**

In funzione del ciclo di utilizzo, la superficie dell'involucro delle resistenze può raggiungere la temperatura di 200°C.

**ATTENZIONE**

La resistenza di frenatura può dissipare una potenza pari alla potenza nominale del motore connesso all'inverter moltiplicata per il duty cycle di frenatura; predisporre un adeguato sistema di ventilazione. Non porre la resistenza in prossimità di apparecchiature o oggetti sensibili alle fonti di calore.

**ATTENZIONE**

Non connettere al modulo di frenatura resistenze aventi valore ohmico inferiore al valore minimo riportato nelle caratteristiche tecniche.

6.3.7.1. Applicazioni con DUTY CYCLE 10% e classe 2T

Size	Modello Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura						
			Resistenze da impiegare				Tipo di collegamento	Valore risultante (Ω)	Sezione cavo di collegamento mm ² (AWG/kcmils)
			Numero	Numero	Valore consigliato (Ω)	Potenza (kW)			
S41	0180	2	2	3.3	8	IP20	M	1.65	10(8)
	0202	2	2	3.3	8	IP20	M	1.65	10(8)
	0217	3	3	3.3	8	IP20	N	1.1	10(8)
	0260	3	3	3.3	8	IP20	N	1.1	10(8)
S51	0313	4	4	3.3	8	IP20	O	0.82	10(8)
	0367	5	5	3.3	8	IP20	P	0.66	10(8)
	0402	5	5	3.3	8	IP20	P	0.66	10(8)
S60	0457	6	6	3.3	8	IP20	Q	0.55	10(8)
	0524	6	6	3.3	8	IP20	Q	0.55	10(8)

6.3.7.2. Applicazioni con DUTY CYCLE 20% e classe 2T

Size	Modello Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura						
			Resistenze da impiegare				Tipo di collegamento	Valore risultante (Ω)	Sezione cavo di collegamento mm ² (AWG/kcmils)
		Numero	Numero	Valore consigliato (Ω)	Potenza (kW)	Grado di protezione			
S41	0180	2	2	3.3	8	IP20	M	1.65	16(6)
	0202	2	2	3.3	8	IP20	M	1.65	16(6)
	0217	3	3	3.3	12	IP20	N	1.1	16(6)
	0260	3	3	3.3	12	IP20	N	1.1	16(6)
S51	0313	4	4	3.3	12	IP20	O	0.82	16(6)
	0367	5	5	3.3	12	IP20	P	0.66	16(6)
	0402	5	5	3.3	12	IP20	P	0.66	16(6)
S60	0457	6	6	3.3	12	IP20	Q	0.55	16(6)
	0524	6	6	3.3	12	IP20	Q	0.55	16(6)

6.3.7.3. Applicazioni con DUTY CYCLE 50% e classe 2T

Size	Modello Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura						
			Resistenze da impiegare				Tipo di collegamento	Valore risultante (Ω)	Sezione cavo di collegamento mm ² (AWG/kcmils)
		Numero	Numero	Valore consigliato (Ω)	Potenza (kW)	Grado di protezione			
S41	0180	2	4	6.6	12	IP20	V	1.65	16(6)
	0202	2	4	6.6	12	IP20	V	1.65	16(6)
	0217	3	6	6.6	12	IP20	X	1.1	16(6)
	0260	3	6	6.6	12	IP20	X	1.1	16(6)
S51	0313	4	8	6.6	12	IP20	Y	0.82	16(6)
	0367	5	10	6.6	12	IP20	W	0.66	16(6)
	0402	5	10	6.6	12	IP20	W	0.66	16(6)
S60	0457	6	12	6.6	12	IP20	Z	0.55	16(6)
	0524	6	12	6.6	12	IP20	Z	0.55	16(6)

M-due gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso alla propria resistenza di frenatura
 N-tre gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso alla propria resistenza di frenatura
 O-quattro gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso alla propria resistenza di frenatura
 P-cinque gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso alla propria resistenza di frenatura
 Q-sei gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso alla propria resistenza di frenatura

V-due gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso a due resistenze di frenatura in parallelo
 X-tre gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso a due resistenze di frenatura in parallelo
 Y-quattro gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso a due resistenze di frenatura in parallelo

W-cinque gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso a due resistenze di frenatura in parallelo

Z-sei gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso a due resistenze di frenatura in parallelo

6.3.8. Resistenze di frenatura da applicare al modulo BU200 4T

**NOTA**

La sezione del cavo di collegamento indicata in tabella fa riferimento ad un cavo per ogni resistenza di frenatura.

**ATTENZIONE**

I cavi di connessione delle resistenze di frenatura devono avere caratteristiche di isolamento e di resistenza al calore adatte all'applicazione. I cavi devono avere tensione nominale minima 0.6/1kV.

**SUPERFICIE CALDA**

In funzione del ciclo di utilizzo, la superficie dell'involucro delle resistenze può raggiungere la temperatura di 200°C.

**ATTENZIONE**

La resistenza di frenatura può dissipare una potenza pari alla potenza nominale del motore connesso all'inverter moltiplicata per il duty cycle di frenatura; predisporre un adeguato sistema di ventilazione. Non porre la resistenza in prossimità di apparecchiature o oggetti sensibili alle fonti di calore.

**ATTENZIONE**

Non connettere al modulo di frenatura resistenze aventi valore ohmico inferiore al valore minimo riportato nelle caratteristiche tecniche.

6.3.8.1. Applicazioni con DUTY CYCLE 10% e classe 4T

Size	Modello Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura						
			Resistenze da impiegare				Tipo di collegamento	Valore risultante (Ω)	Sezione cavo di collegamento mm ² (AWG/kcmils)
			Numero	Numero	Valore consigliato (Ω)	Potenza (kW)			
S41	0180	2	2	6.6	12	IP20	M	3.3	16(6)
	0202	2	2	6.6	12	IP20	M	3.3	16(6)
	0217	3	3	6.6	12	IP20	N	2.2	16(6)
	0260	3	3	6.6	12	IP20	N	2.2	16(6)
S51	0313	3	3	6.6	12	IP20	N	2.2	16(6)
	0367	4	4	6.6	12	IP20	O	1.65	16(6)
	0402	4	4	6.6	12	IP20	O	1.65	16(6)
S60	0457	4	4	6.6	12	IP20	O	1.65	16(6)
	0524	5	5	6.6	12	IP20	P	1.32	16(6)
S60P	0598P	6	6	6.6	12	IP20	Q	1.1	16(6)

6.3.8.2. Applicazioni con DUTY CYCLE 20% e classe 4T

Size	Modello Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura						
			Resistenze da impiegare				Tipo di collegamento	Valore risultante (Ω)	Sezione cavo di collegamento mm ² (AWG/kcmils)
			Numero	Numero	Valore consigliato (Ω)	Potenza (kW)			
S41	0180	2	2	6.6	24	IP23	M	3.3	16(6)
	0202	2	2	6.6	24	IP23	M	3.3	16(6)
	0217	3	3	6.6	24	IP23	N	2.2	16(6)
	0260	3	3	6.6	24	IP23	N	2.2	16(6)
S51	0313	3	3	6.6	24	IP23	N	2.2	16(6)
	0367	4	4	6.6	24	IP23	O	1.65	16(6)
	0402	4	4	6.6	24	IP23	O	1.65	16(6)
S60	0457	4	4	6.6	24	IP23	O	1.65	16(6)
	0524	5	5	6.6	24	IP23	P	1.32	16(6)
S60P	0598P	6	6	6.6	24	IP23	Q	1.1	16(6)

6.3.8.3. Applicazioni con DUTY CYCLE 50% e classe 4T

Size	Modello Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura						
			Resistenze da impiegare				Tipo di collegamento	Valore risultante (Ω)	Sezione cavo di collegamento mm ² (AWG/kcmils)
			Numero	Numero	Valore consigliato (Ω)	Potenza (kW)			
S41	0180	3	3	10	24	IP23	N	3.3	16(6)
	0202	3	3	10	24	IP23	N	3.3	16(6)
	0217	4	4	10	24	IP23	O	2.5	16(6)
	0260	4	4	10	24	IP23	O	2.5	16(6)
S51	0313	5	5	10	24	IP23	P	2.0	16(6)
	0367	6	6	10	24	IP23	Q	1.7	16(6)
	0402	7	7	10	24	IP23	R	1.4	16(6)
S60	0457	7	7	10	24	IP23	R	1.4	16(6)
	0524	8	8	10	24	IP23	S	1.25	16(6)
S60P	0598P	8	8	10	24	IP23	S	1.25	16(6)

M-due gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso alla propria resistenza di frenatura
 N-tre gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso alla propria resistenza di frenatura
 O-quattro gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso alla propria resistenza di frenatura
 P-cinque gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso alla propria resistenza di frenatura
 Q-sei gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso alla propria resistenza di frenatura
 R-sette gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso alla propria resistenza di frenatura
 S-otto gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso alla propria resistenza di frenatura

6.4. Modulo di frenatura per inverter S42-S52 (BU600 5T-6T)

È disponibile un modulo di frenatura da utilizzare per gli inverter delle grandezze S42–S52 (BU600 5T-6T). Questo modulo di frenatura è utilizzabile unicamente abbinato a questi inverter.

Il BU600 è un'apparecchiatura Open Type con grado di protezione IP00 adatta per essere installata all'interno di un quadro elettrico con grado di protezione almeno IP3X.

6.4.1. 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 $-25^{\circ}\text{C} \div +70^{\circ}\text{C}$; 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 e non sarà neppure responsabile di danni conseguenti e accidentali. La garanzia del produttore per il modulo di frenatura ha una durata di 2 anni a partire dalla data di consegna.

6.4.1.1. Targhetta Identificativa BU600 5T-6T

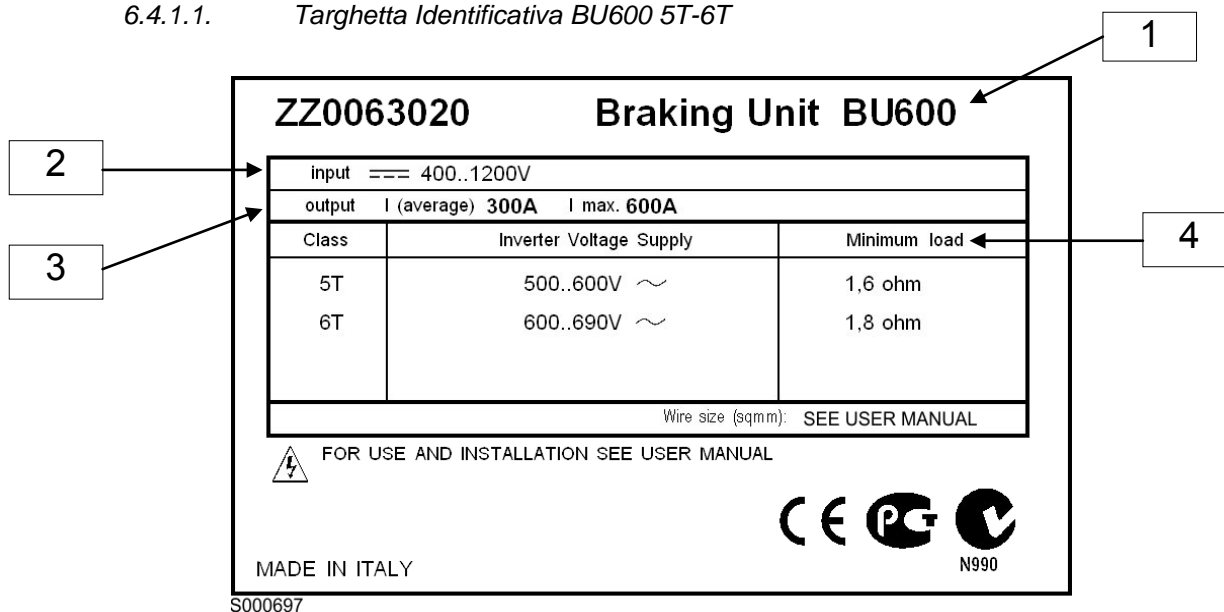


Figura 106: Targhetta Identificativa BU600 5T-6T

- | | | |
|----|---------------------|--|
| 1. | Modello: | BU600 – modulo di frenatura 5T-6T |
| 2. | Alimentazione: | 400÷1200 Vdc (tensione di alimentazione continua derivata direttamente dai morsetti dell'inverter) |
| 3. | Corrente di uscita: | 300A (average): corrente media continuativa sui cavi di uscita
600A (max): corrente massima sui cavi di uscita (può essere mantenuta per tutto il tempo indicato nella colonna "Durata massima inserzione continuata" nelle tabelle delle singole resistenze) |
| 4. | Carico minimo: | Valore minimo della resistenza allacciabile ai morsetti di uscita (vedi tabelle successive) |

6.4.2. Modalità di funzionamento

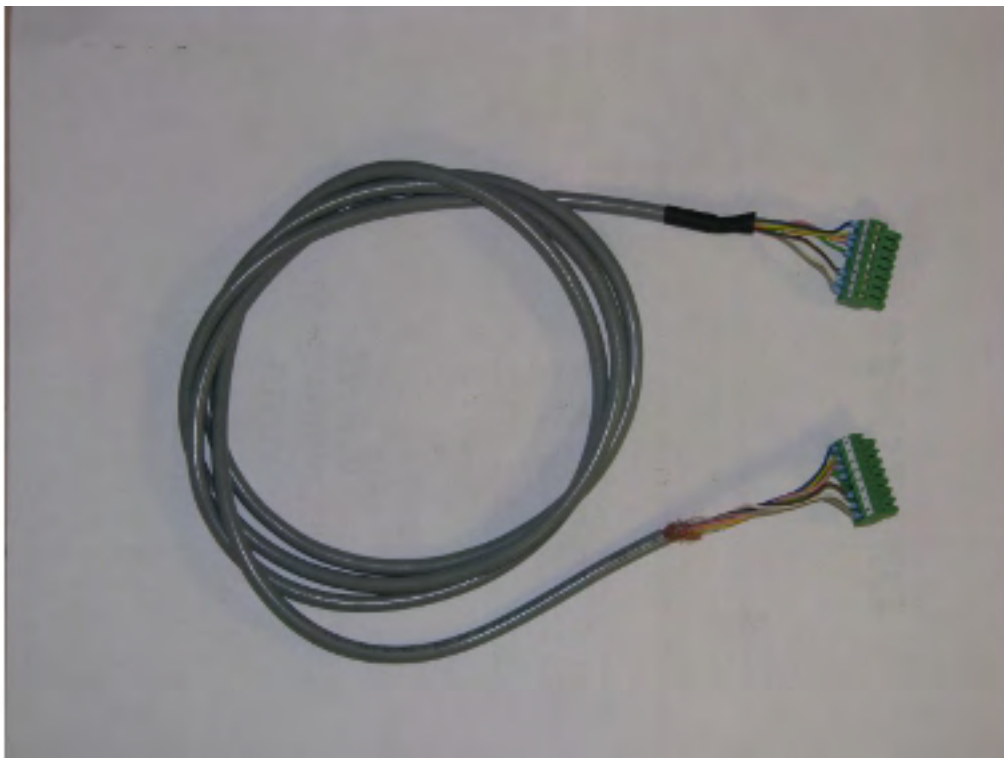
Il modulo di frenatura viene alimentato e comandato direttamente dall'inverter.

Occorre connettere i segnali presenti sulla morsettiera M1 del modulo di frenatura con quelli presenti sul connettore BRAKE dell'inverter mediante il cavo in dotazione.



S000135

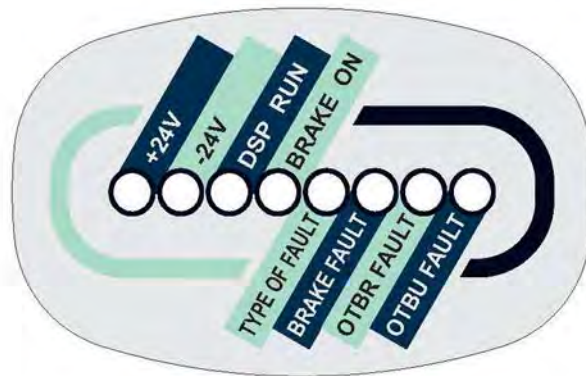
Figura 107: Connettore BRAKE dell'inverter



S000136

Figura 108: Cavo di connessione inverter – modulo di frenatura

Sono presenti alcuni LED con funzione diagnostica:



S000134

Figura 109: LED con funzione diagnostica

+24V, -24V: Entrambi accesi quando il modulo è alimentato.

DSP RUN [*]: Acceso quando il microcontrollore a bordo è in funzione.

BRAKE ON: Acceso quando l'IGBT di frenatura è ON.

TYPE OF FAULT [*]: Codifica del fault attivo.

BRAKE FAULT: Acceso in caso di fault, resta acceso finché non viene attivato l'ingresso di RESET sulla morsettiera M2.

OTBR FAULT: Intervento pastiglia termica (acceso assieme a BRAKE FAULT). Resta acceso finché perdura la situazione di fault.

OTBU FAULT: Intervento protezione termica IGBT (acceso assieme a BRAKE FAULT). Resta acceso finché perdura la situazione di fault.



[*] NOTA Funzione non disponibile.

6.4.3. Caratteristiche tecniche

MODELLO	Massima corrente di frenatura (A)	Corrente media di frenatura (A)	Tensione alimentazione inverter	Minima resistenza di frenatura (Ω)	Potenza dissipata (alla corrente media di frenatura) (W)
BU600 5T-6T	600	300	500-600Vac	1.6	700
BU600 5T-6T	600	300	600-690Vac	1.8	700

6.4.4. Installazione del BU600

6.4.4.1. Condizioni ambientali di installazione, immagazzinamento e trasporto del BU600

Temperatura ambiente di funzionamento	-10 ÷ +40°C senza declassamento da +40°C a +55°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 (secondo EN 61800-5-1). 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 in cui il grado di protezione non lo consenta, in ambienti salini.
Altitudine	Max altitudine di installazione 2000 m s.l.m. Per installazioni ad altitudini superiori e fino a 4000 m si prega di contattare Elettronica Santerno. Oltre i 1000 m, declassare dell'1% la corrente nominale per ogni 100m.
Umidità ambiente di funzionamento	Dal 5% a 95%, da 1g/m ³ a 25g/m ³ , senza condensa o formazione di ghiaccio (classe 3k3 secondo EN 50178)
Umidità ambiente di immagazzinamento	Dal 5% a 95%, da 1g/m ³ a 25g/m ³ , senza condensa o formazione di ghiaccio (classe 1k3 secondo EN 50178).
Umidità ambiente durante il trasporto	Massimo 95%, fino a 60g/m ³ , 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 EN 50178)
Pressione atmosferica durante il trasporto	Da 70 a 106 kPa (classe 2k3 secondo EN 50178)



ATTENZIONE

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

6.4.4.2. Montaggio

Il modulo di frenatura deve essere installato sulla sinistra dell'inverter in posizione verticale all'interno di un quadro. Dimensioni meccaniche e punti di fissaggio sono riportati in figura.

Dimensioni (mm)			Distanza punti fissaggio (mm)				Tipo viti	Peso (kg)
W	H	D	X	Y	D1	D2		
248	881.5	399	170	845	12	24	M8-M10	72

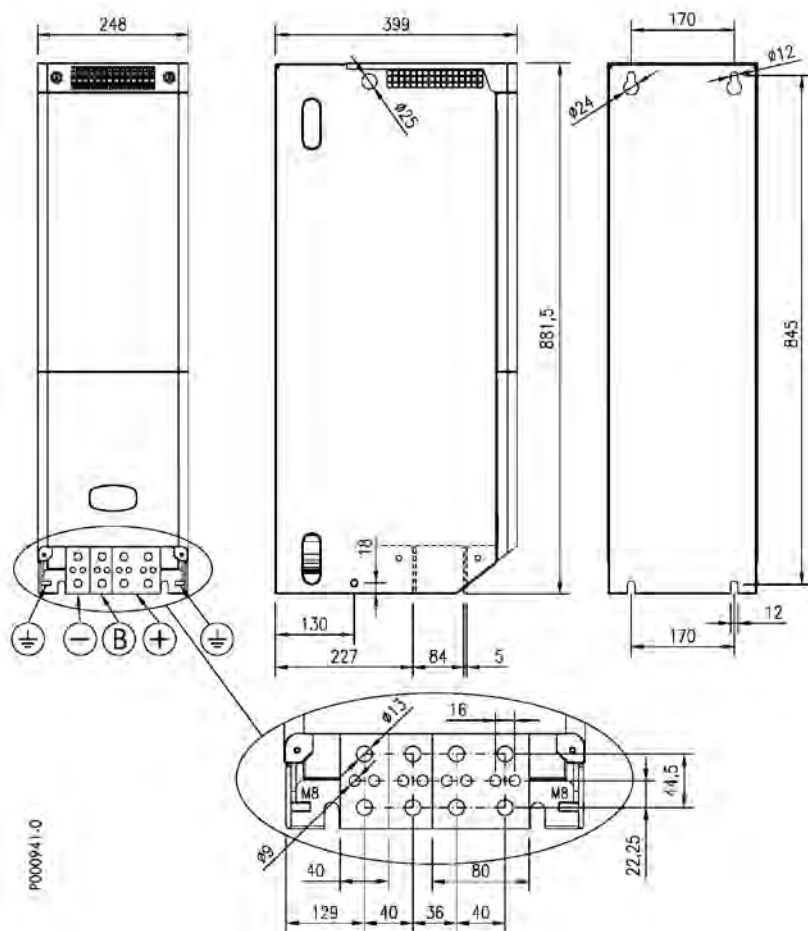


Figura 110: Dimensioni e punti di fissaggio del modulo di frenatura BU600

6.4.4.3. *Disposizione delle morsettiere di potenza e di segnale***Collegamenti di potenza**

Il modulo di frenatura deve essere collegato all'inverter ed alla resistenza di frenatura secondo il seguente schema.

Tensione determinante di classe C secondo EN 61800-5.1

Terminale	Tipo	Coppia di serraggio (Nm)	Sez. barra di collegamento mm ² (AWG/kcmils)	NOTE
+	Barra	30	240 (500kcmils)	Da connettere al morsetto 47/+ dell'inverter e a un terminale della resistenza di frenatura
B	Barra	30	Vedi tabella resistenze	Da connettere all'altro terminale della resistenza di frenatura
-	Barra	30	240 (500kcmils)	Da connettere al morsetto 49/- dell'inverter



Figura 111: Terminali di potenza

Collegamenti di segnale

Morsettiera M1 – Collegare all'inverter mediante il cavo in dotazione.

Tensione determinante di classe A secondo EN 61800-5.1

N.	Nome	Descrizione	Caratteristiche I/O	NOTE	Sez. del cavo accettata dal morsetto mm ² (AWG/kcmils)	Coppia di serraggio (Nm)
1	BRAKE	Segnale comando modulo di frenatura	0-24V (attivo a +24V)	da connettere al morsetto 1 della morsettiera brake dell'inverter usando il cavo compreso nella fornitura	0.25÷1.5mm ² (AWG 24-16)	0.22-0.25
2	0V	Massa	0V	da connettere al morsetto 2 della morsettiera brake dell'inverter usando il cavo compreso nella fornitura	0.25÷1.5mm ² (AWG 24-16)	0.22-0.25
3	BRERR	Non disponibile	-	-	-	-
4	BU	Presenza modulo di frenatura	0-24V (0V con modulo di frenatura presente)	da connettere al morsetto 4 della morsettiera brake dell'inverter usando il cavo compreso nella fornitura	0.25÷1.5mm ² (AWG 24-16)	0.22-0.25
5	SLAVE	Non disponibile	-	-	-	-
6	0V	Massa	0V	da connettere al morsetto 6 della morsettiera brake dell'inverter usando il cavo compreso nella fornitura	0.25÷1.5mm ² (AWG 24-16)	0.22-0.25
7	CANL	Non disponibile	-	-	-	-
8	CANH		-	-	-	-

Morsettiera M2

Tensione determinante di classe A secondo IEC 61800-5.1

N.	Nome	Descrizione	Caratteristiche I/O	NOTE	Sez. del cavo accettata dal morsetto mm ² (AWG/kcmils)	Coppia di serraggio (Nm)
9	24VE	Tensione 24V ausiliaria generata internamente al modulo di frenatura	24V 100mA	A disposizione per inviare il segnale di reset	0.25÷1.5mm ² (AWG 24-16)	0.22-0.25
10	RESET	Comando di reset allarmi modulo di frenatura	0-24V (attivo a +24V)	Da connettere a +24VE mediante un pulsante per resettare l'allarme	0.25÷1.5mm ² (AWG 24-16)	0.22-0.25
11	24VE	Tensione 24V ausiliaria generata internamente al modulo di frenatura	24V 10mA	Da connettere alla pastiglia termica della resistenza di frenatura	0.25÷1.5mm ² (AWG 24-16)	0.22-0.25
12	PTR	Ingresso pastiglia termica della resistenza di frenatura	0-24V (con +24V resistenza di frenatura OK)	Da connettere alla pastiglia termica della resistenza di frenatura	0.25÷1.5mm ² (AWG 24-16)	0.22-0.25

Morsettiera M3 (funzioni non disponibili)

Tensione determinante di classe C secondo IEC 61800-5.1

N.	Nome	Descrizione	Caratteristiche I/O	NOTE	Sez. del cavo accettata dal morsetto mm ² (AWG/kcmils)	Coppia di serraggio (Nm)
13	RL1-NC	Non disponibile	-	-	-	-
14	RL1-C	Non disponibile			-	-
15	RL1-NO	Non disponibile			-	-

Morsettiera M4 (funzioni non disponibili)

Tensione determinante di classe C secondo IEC 61800-5.1

N.	Nome	Descrizione	Caratteristiche I/O	NOTE	Sez. del cavo accettata dal morsetto mm ² (AWG/kcmils)	Coppia di serraggio (Nm)
16	RL2-NC	Non disponibile	-	-	-	-
17	RL2-C	Non disponibile			-	-
18	RL2-NO	Non disponibile			-	-

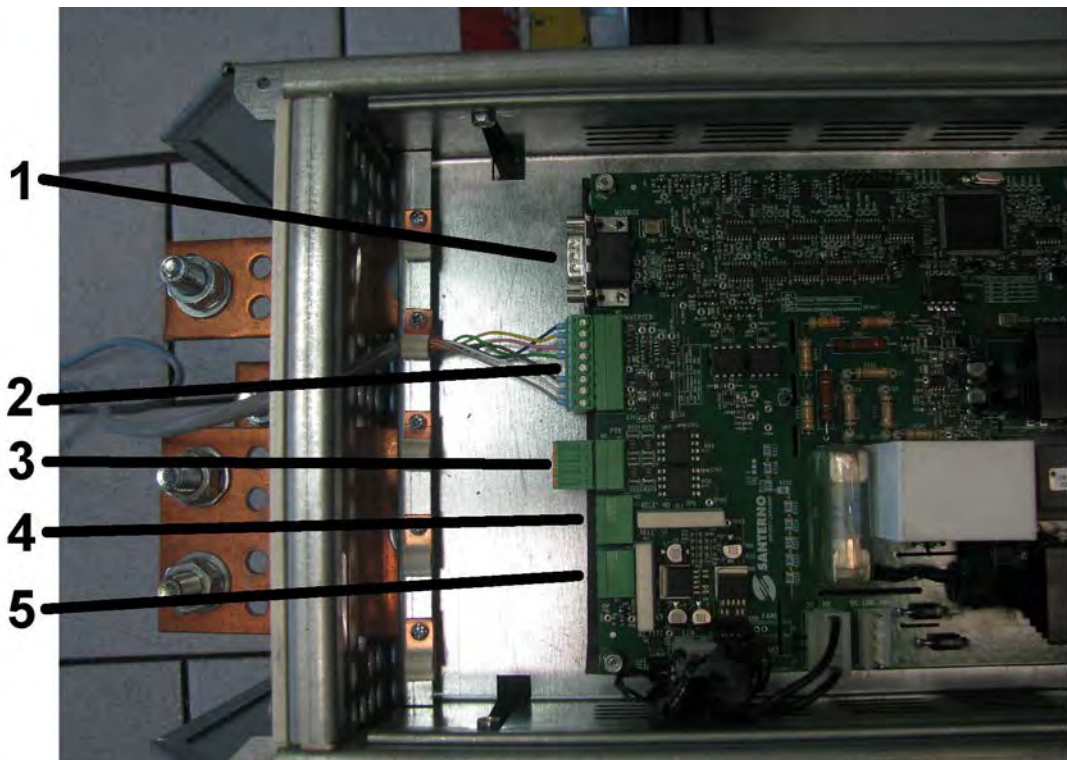
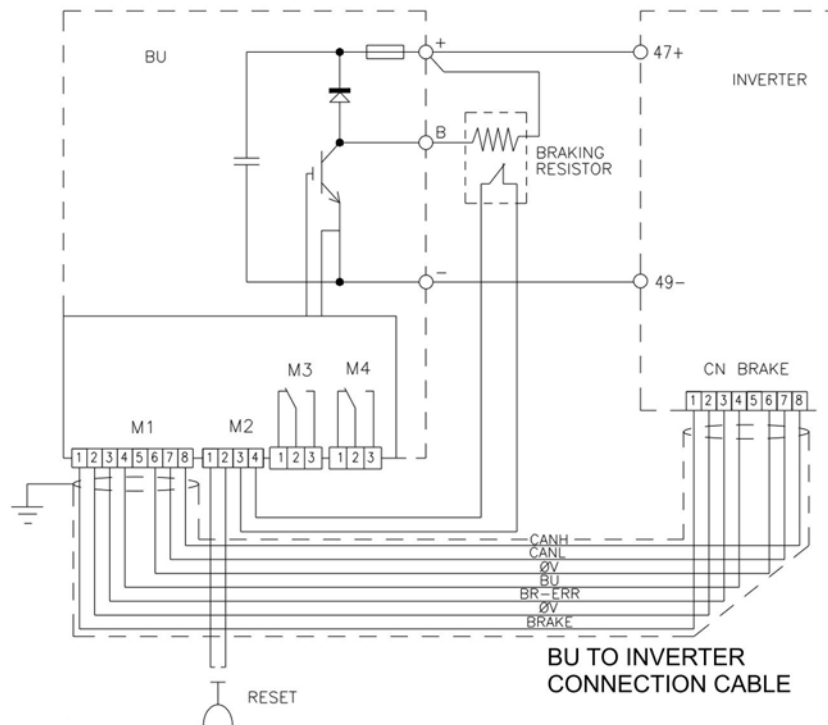


Figura 112: Morsettiere di segnale

1. Porta seriale [*]
2. M1 - Morsettiera BRAKE
3. M2 - Segnale di Reset
4. M3 - [*]
5. M4 - [*]

**NOTA** [*] Funzione non disponibile.

6.4.4.4. Collegamento elettrico



S000159

Figura 113: Collegamenti inverter S42-S52 con unità di frenatura BU600

6.4.5. Connessione a terra del BU600

Per le connessioni di terra del BU600 si faccia riferimento alle indicazioni generali come da paragrafo Connessione a terra dell'inverter e del motore.

6.4.6. Manutenzione programmata del BU600

Per la manutenzione programmata del BU600 si faccia riferimento alle indicazioni generali come da paragrafo Manutenzione programmata dell'inverter.

**PERICOLO**

Una volta disalimentato l'inverter al quale il BU600 è collegato attendere almeno 20 minuti prima di operare sui circuiti in continua: tempo necessario alla scarica dei condensatori ad una tensione sicura.

6.4.7. Resistenze di frenatura da applicare al modulo BU600 5T-6T

**NOTA**

La sezione del cavo di collegamento indicata in tabella fa riferimento ad un cavo per ogni resistenza di frenatura.

**SUPERFICIE CALDA**

In funzione del ciclo di utilizzo, la superficie dell'involucro delle resistenze può raggiungere la temperatura di 200°C.

**ATTENZIONE**

La resistenza di frenatura può dissipare una potenza pari alla potenza nominale del motore connesso all'inverter moltiplicata per il duty cycle di frenatura; predisporre un adeguato sistema di ventilazione. Non porre la resistenza in prossimità di apparecchiature o oggetti sensibili alle fonti di calore.

**ATTENZIONE**

Non connettere al modulo di frenatura resistenze aventi valore ohmico inferiore al valore minimo riportato nelle caratteristiche tecniche.

6.4.7.1. Applicazioni con DUTY CYCLE 10% e classe 5T

SIZE	Modello Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura						
			Resistenze da impiegare				Tipo di collegamento	Valore risultante (Ω)	Sezione cavo di collegamento mm ² (AWG/kcmils)
			Numero	Numero	Valore consigliato (Ω)	Potenza (kW)			
S42	0181	1	1	4.2	32	IP23	A	4.2	25(3)
	0201	1	1	3.6	32	IP23	A	3.6	35(2)
	0218	1	1	3.6	32	IP23	A	3.6	35(2)
	0259	1	1	3	32	IP23	A	3.0	35(2)
S52	0290	1	1	3	32	IP23	A	3.0	70(2/0)
	0314	1	1	2.4	48	IP23	A	2.4	70(2/0)
	0368	1	1	2.4	48	IP23	A	2.4	70(2/0)
	0401	1	1	1.8	64	IP23	A	1.8	95(4/0)

6.4.7.2. Applicazioni con DUTY CYCLE 20% e classe 5T

SIZE	Modello Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura						
			Resistenze da impiegare				Tipo di collegamento	Valore risultante (Ω)	Sezione cavo di collegamento mm ² (AWG/kcmils)
			Numero	Numero	Valore consigliato (Ω)	Potenza (kW)			
S42	0181	1	1	4.2	48	IP23	A	4.2	50(1/0)
	0201	1	1	3.6	64	IP23	A	3.6	50(1/0)
	0218	1	2	6	32	IP23	B	3.0	25(3)
	0259	1	2	6	32	IP23	B	3.0	25(3)
S52	0290	1	2	6	32	IP23	B	3.0	25(3)
	0314	1	2	5	48	IP23	B	2.5	35(2)
	0368	1	2	5	48	IP23	B	2.5	35(2)
	0401	1	2	3.6	64	IP23	B	1.8	50(1/0)

6.4.7.3. Applicazioni con DUTY CYCLE 50% e classe 5T

SIZE	Modello Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura						
			Resistenze da impiegare				Tipo di collegamento	Valore risultante (Ω)	Sezione cavo di collegamento mm ² (AWG/kcmils)
			Numero	Numero	Valore consigliato (Ω)	Potenza (kW)			
S42	0181	1	4	4.2	32	IP23	D	4.2	35(2)
	0201	1	4	3.6	48	IP23	D	3.6	50(1/0)
	0218	1	4	3.6	48	IP23	D	3.6	50(1/0)
	0259	1	4	3	48	IP23	D	3.0	70(2/0)
S52	0290	1	4	2.4	48	IP23	D	2.4	70(2/0)
	0314	1	4	2.4	48	IP23	D	2.4	70(2/0)
	0368	1	4	2.4	64	IP23	D	2.4	70(2/0)
	0401	1	4	1.8	64	IP23	D	1.8	95(4/0)

Tipo di connessione delle resistenze al modulo di frenatura:

A-una sola resistenza

B-due o più resistenze in parallelo

D-quattro resistenze (parallelo di due serie di due resistenze)

**ATTENZIONE**

I cavi di connessione delle resistenze di frenatura devono avere caratteristiche di isolamento e di resistenza al calore adatte all'applicazione. I cavi devono avere tensione nominale minima 0.6/1kV.

6.4.7.4. Applicazioni con DUTY CYCLE 10% e classe 6T

SIZE	Modello Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura						
			Resistenze da impiegare				Tipo di collegamento	Valore risultante (Ω)	Sezione cavo di collegamento mm ² (AWG/kcmils)
			Numero	Numero	Valore consigliato (Ω)	Potenza (kW)			
S42	0181	1	1	5	32	IP23	A	5.0	25(3)
	0201	1	1	3.6	32	IP23	A	3.6	35(2)
	0218	1	1	3.6	32	IP23	A	3.6	35(2)
	0259	1	1	3.6	48	IP23	A	3.6	70(2/0)
S52	0290	1	1	3	48	IP23	A	3.0	70(2/0)
	0314	1	1	2.4	48	IP23	A	2.4	70(2/0)
	0368	1	1	2.4	64	IP23	A	2.4	95(4/0)
	0401	1	1	1.8	64	IP23	A	1.8	120(250)

6.4.7.5. Applicazioni con DUTY CYCLE 20% e classe 6T

SIZE	Modello Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura						
			Resistenze da impiegare				Tipo di collegamento	Valore risultante (Ω)	Sezione cavo di collegamento mm ² (AWG/kcmils)
			Numero	Numero	Valore consigliato (Ω)	Potenza (kW)			
S42	0181	1	1	5	48	IP23	A	4.2	50(1/0)
	0201	1	1	3.6	64	IP23	A	3.6	50(1/0)
	0218	1	1	3.6	64	IP23	A	3.6	50(1/0)
	0259	1	2	6.6	48	IP23	B	3.3	25(3)
S52	0290	1	2	6	48	IP23	B	3.0	35(2)
	0314	1	2	5	48	IP23	B	2.5	35(2)
	0368	1	2	5	64	IP23	B	2.5	50(1/0)
	0401	1	2	3.6	64	IP23	B	1.8	70(2/0)

6.4.7.6. Applicazioni con DUTY CYCLE 50% e classe 6T

SIZE	Modello Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura						
			Resistenze da impiegare				Tipo di collegamento	Valore risultante (Ω)	Sezione cavo di collegamento mm ² (AWG/kcmils)
			Numero	Numero	Valore consigliato (Ω)	Potenza (kW)			
S42	0181	1	4	5	32	IP23	D	5.0	25(3)
	0201	1	4	3.6	48	IP23	D	3.6	70(2/0)
	0218	1	4	3.6	48	IP23	D	3.6	70(2/0)
	0259	1	4	3.6	48	IP23	D	3.6	70(2/0)
S52	0290	1	4	2.8	64	IP23	D	2.8	70(2/0)
	0314	1	4	2.4	64	IP23	D	2.4	70(2/0)
	0368	1	4	2.4	64	IP23	D	2.4	120(250)
	0401	1	4	1.8	64	IP23	D	1.8	120(250)

Tipo di connessione delle resistenze al modulo di frenatura:

A-una sola resistenza

B-due o più resistenze in parallelo

D-quattro resistenze (parallelo di due serie di due resistenze)

**ATTENZIONE**

I cavi di connessione delle resistenze di frenatura devono avere caratteristiche di isolamento e di resistenza al calore adatte all'applicazione. I cavi devono avere tensione nominale minima 0.6/1kV.

6.5. Modulo di frenatura per inverter modulari (BU1440 4T e 5T-6T)

È disponibile un modulo di frenatura da utilizzare per gli inverter modulari (taglie a partire dalla S65). Questo modulo di frenatura è utilizzabile unicamente abbinato agli inverter modulari.

Il BU1440 è un'apparecchiatura Open Type con grado di protezione IP00 adatta per essere installata all'interno di un quadro elettrico con grado di protezione almeno IP3X.

6.5.1. 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 $-25^{\circ}\text{C} \div +70^{\circ}\text{C}$; 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 e 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.

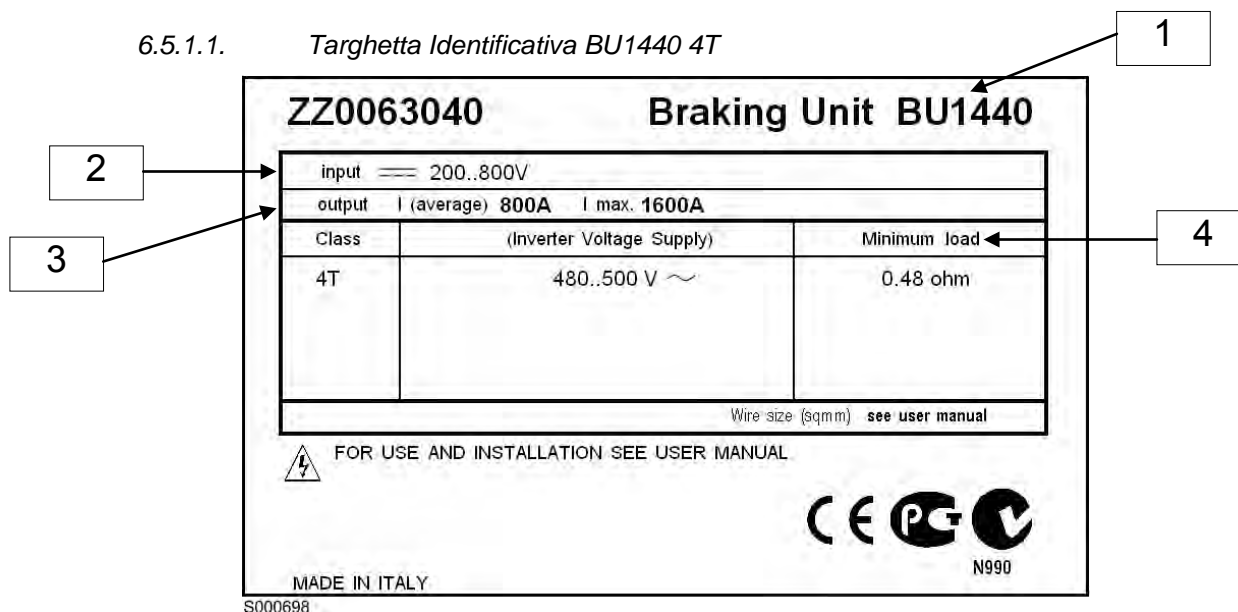


Figura 114: Targhetta Identificativa BU1440 4T

- | | | |
|----|---------------------|---|
| 1. | Modello: | BU1440 – modulo di frenatura 4T |
| 2. | Alimentazione: | 200÷800 Vdc per BU1440 4T; (tensione di alimentazione continua derivata direttamente dai morsetti dell'inverter) (600÷1200 Vdc per BU1440 5T-6T) |
| 3. | Corrente di uscita: | 800A (average): corrente media continuativa sui cavi di uscita
1600A (max): corrente massima sui cavi di uscita (può essere mantenuta per tutto il tempo indicato nella colonna "Durata massima inserzione continuata" nelle tabelle delle singole resistenze) |
| 4. | Carico minimo: | Valore minimo della resistenza allacciabile ai morsetti di uscita (vedi tabelle successive) |

6.5.2. 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.

6.5.3. Caratteristiche tecniche

SIZE	Massima corrente di frenatura (A)	Corrente media di frenatura (A)	Tensione alimentazione inverter	Minima resistenza di frenatura (Ω)	Potenza dissipata (alla corrente media di frenatura) (W)
BU1440-4T	1600	800	380-500Vac	0.48	1800
BU1440-5T	1600	800	500-600Vac	0.58	2100
BU1440-6T	1600	800	600-690Vac	0.69	2200

6.5.4. Installazione del BU1440

6.5.4.1. Condizioni ambientali di installazione, immagazzinamento e trasporto del BU1440

Temperatura ambiente di funzionamento	-10 ÷ +40°C senza declassamento da +40°C a +55°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 (secondo EN 61800-5-1). 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 in cui il grado di protezione non lo consenta, in ambienti salini.
Altitudine	Max altitudine di installazione 2000 m s.l.m. Per installazioni ad altitudini superiori e fino a 4000 m si prega di contattare Elettronica Santerno. Oltre i 1000 m, declassare dell'1% la corrente nominale per ogni 100m.
Umidità ambiente di funzionamento	Dal 5% a 95%, da 1g/m ³ a 25g/m ³ , senza condensa o formazione di ghiaccio (classe 3k3 secondo EN 50178).
Umidità ambiente di immagazzinamento	Dal 5% a 95%, da 1g/m ³ a 25g/m ³ , senza condensa o formazione di ghiaccio (classe 1k3 secondo EN 50178).
Umidità ambiente durante il trasporto	Massimo 95%, fino a 60g/m ³ , 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 EN 50178)
Pressione atmosferica durante il trasporto	Da 70 a 106 kPa (classe 2k3 secondo EN 50178)



ATTENZIONE

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

6.5.4.2. Montaggio

Il modulo di frenatura per inverter modulari BU1440 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. Per ulteriori dettagli fare riferimento al paragrafo relativo all'installazione meccanica degli inverter modulari.

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		

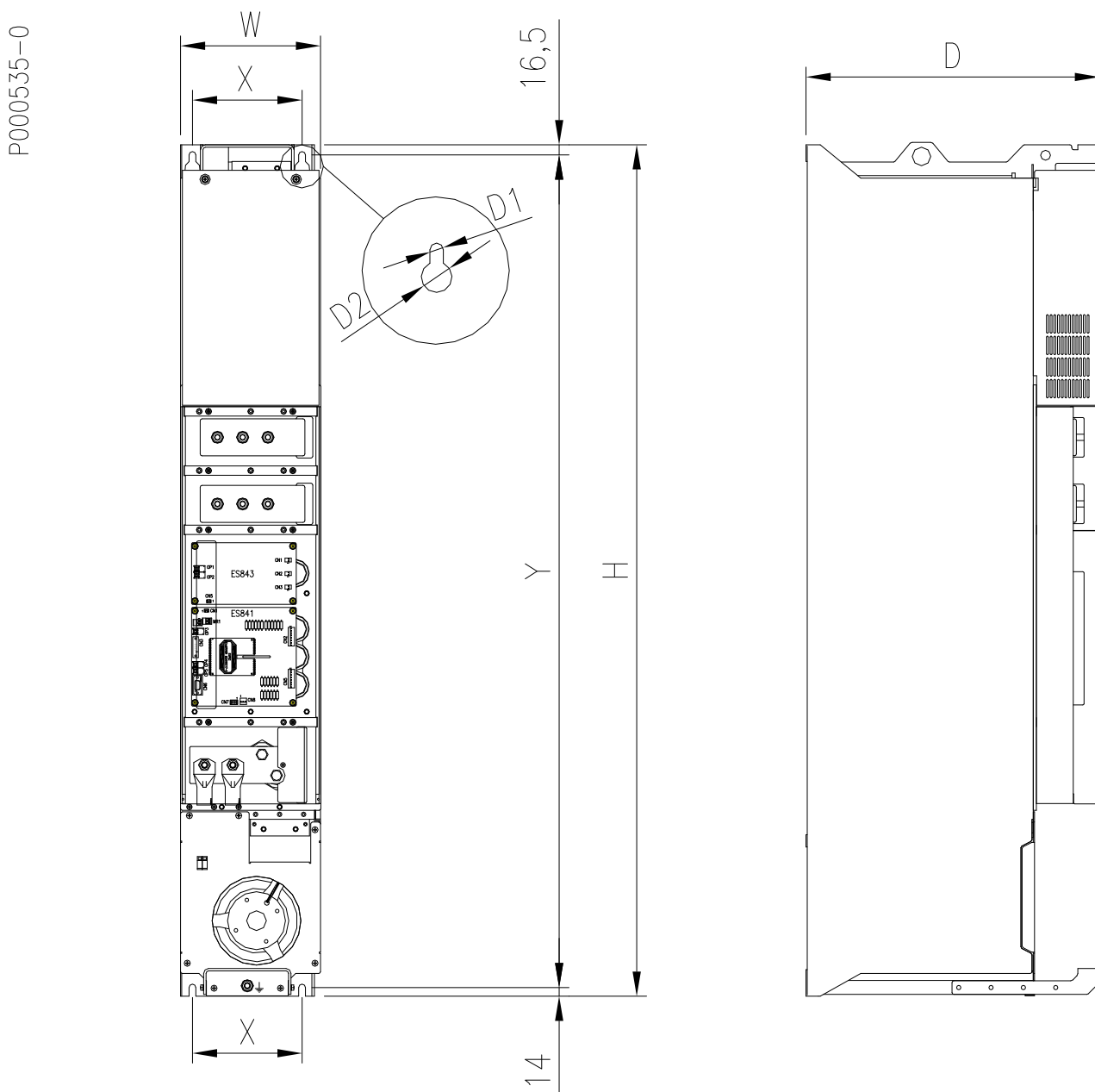


Figura 115: Dimensioni e punti di fissaggio del modulo BU1440

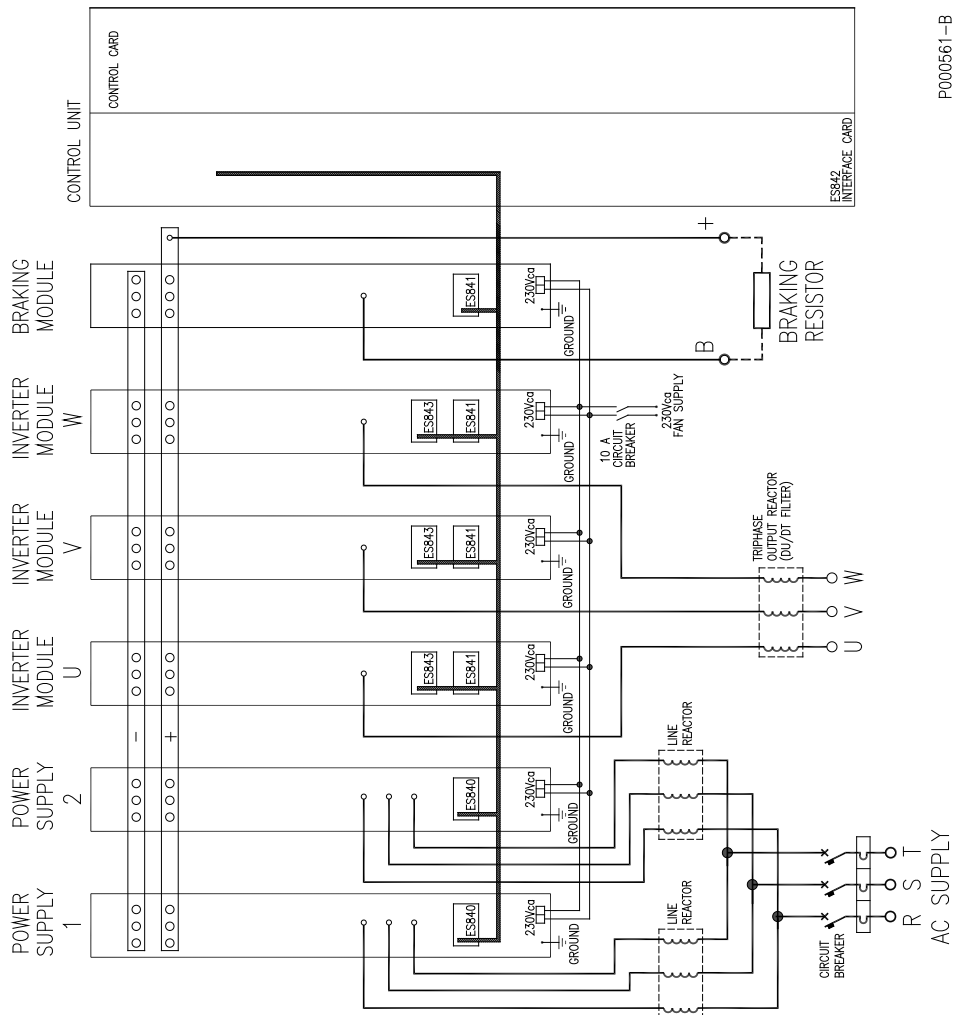
6.5.4.3. Collegamento elettrico

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 230Vac monofase del ventilatore.

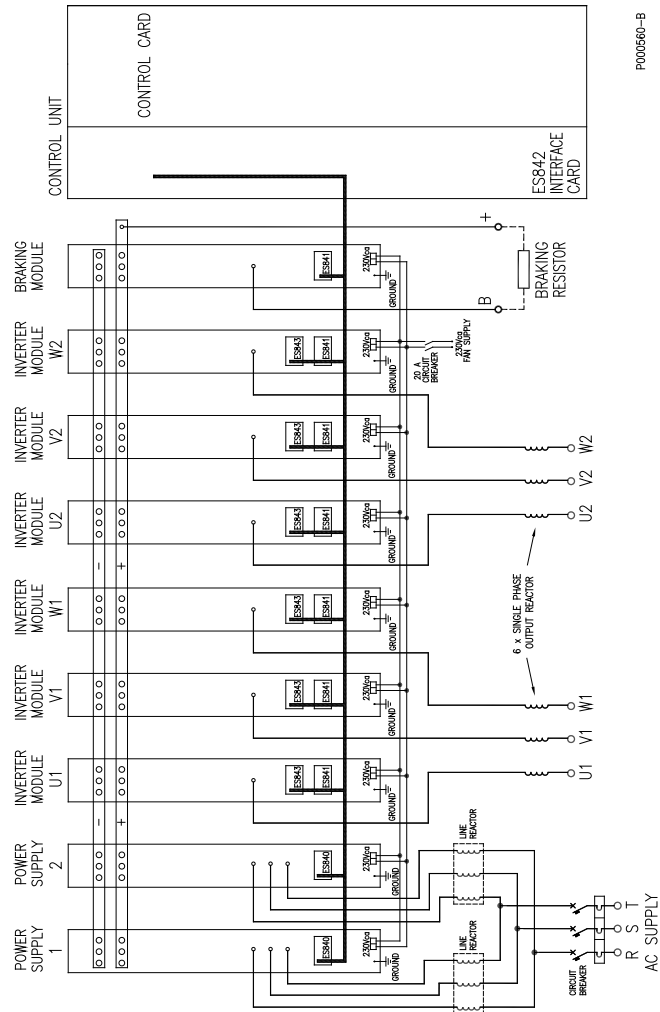


P000561-B

Figura 116: Collegamenti esterni inverter modulare S65-S70 con unità di frenatura BU1440

**NOTA**

L'alimentatore n.2 (power supply 2) è previsto nella grandezza S70.



P000560-B

Figura 117: Collegamenti esterni inverter modulare S75-S80 con unità di frenatura BU1440



NOTA Nella grandezza S80 è prevista una terza unità alimentatore.

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 (1mm²)
- 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 ²	24V-GB	fase W	ES841	MR1-3	modulo di frenatura	ES841	MR1-1
0VD alimentazione schede driver ES841	cavo unipolare 1mm ²		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.

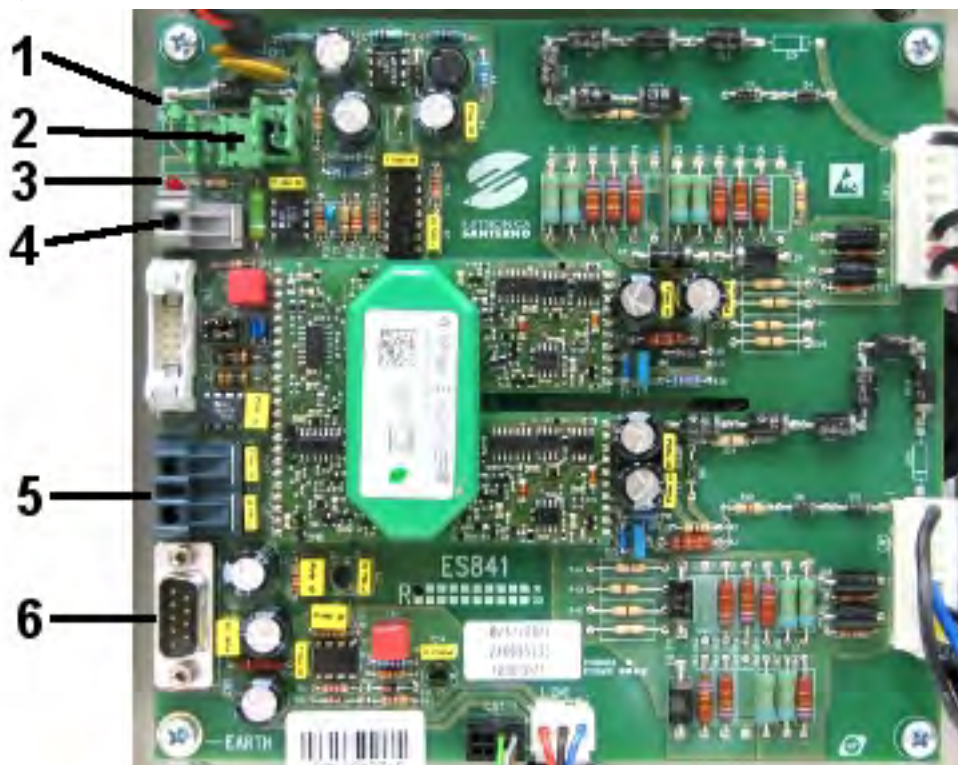


Figura 118: ES841 Scheda pilotaggio modulo di frenatura

1. OP1: LED verde Scheda OK
2. MR1: 24V alimentazione scheda pilotaggio
3. OP2: LED rosso Fault Scheda [*]
4. OP3: IGBT Fault [*]
5. OP4-OP5: comandi IGBT. OP4 DEVE ESSERE TAPPATO – NON CONNETTERE
6. CN3: NON DEVE ESSERE CONNESSO

**NOTA [*]**

L'intervento del segnale di Fault IGBT, nel caso il LED OP2 resti spento, significa pastiglia termica intervenuta.

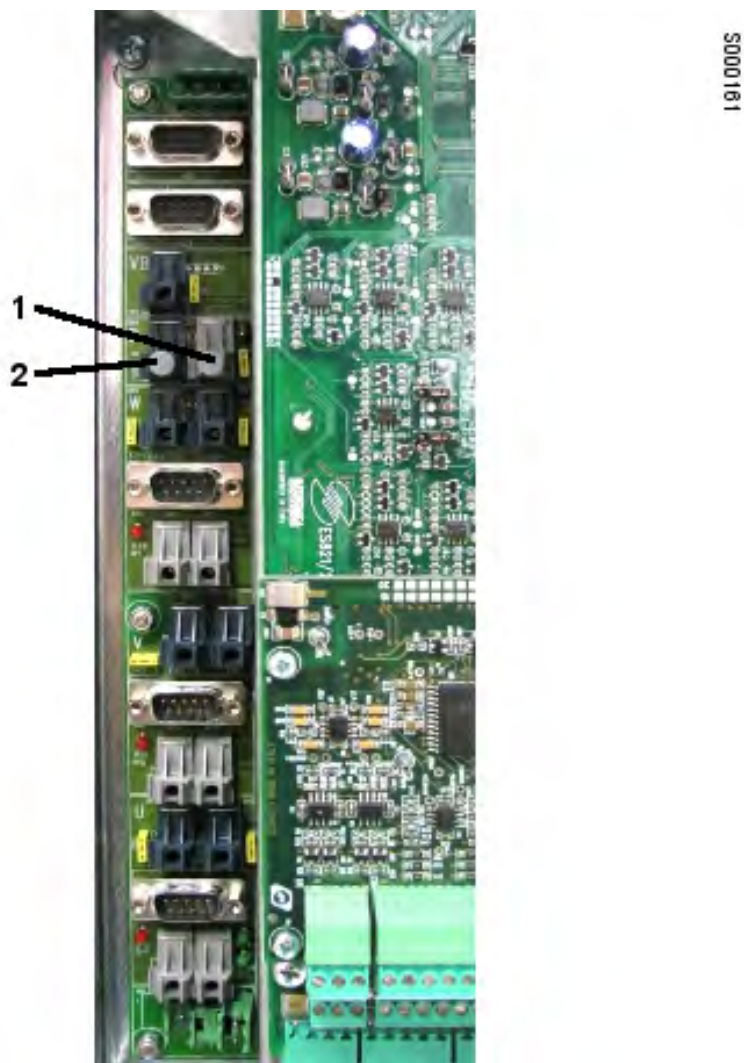


Figura 119: Punti di connessione sull'unità di comando ES842 delle fibre ottiche del modulo di frenatura

1. OP4: Gate command per IGBT Brake
2. OP3: Segnale IGBT Fault

La figura riportata nella pagina seguente riporta le connessioni interne di un inverter S65-S70 con unità di frenatura.

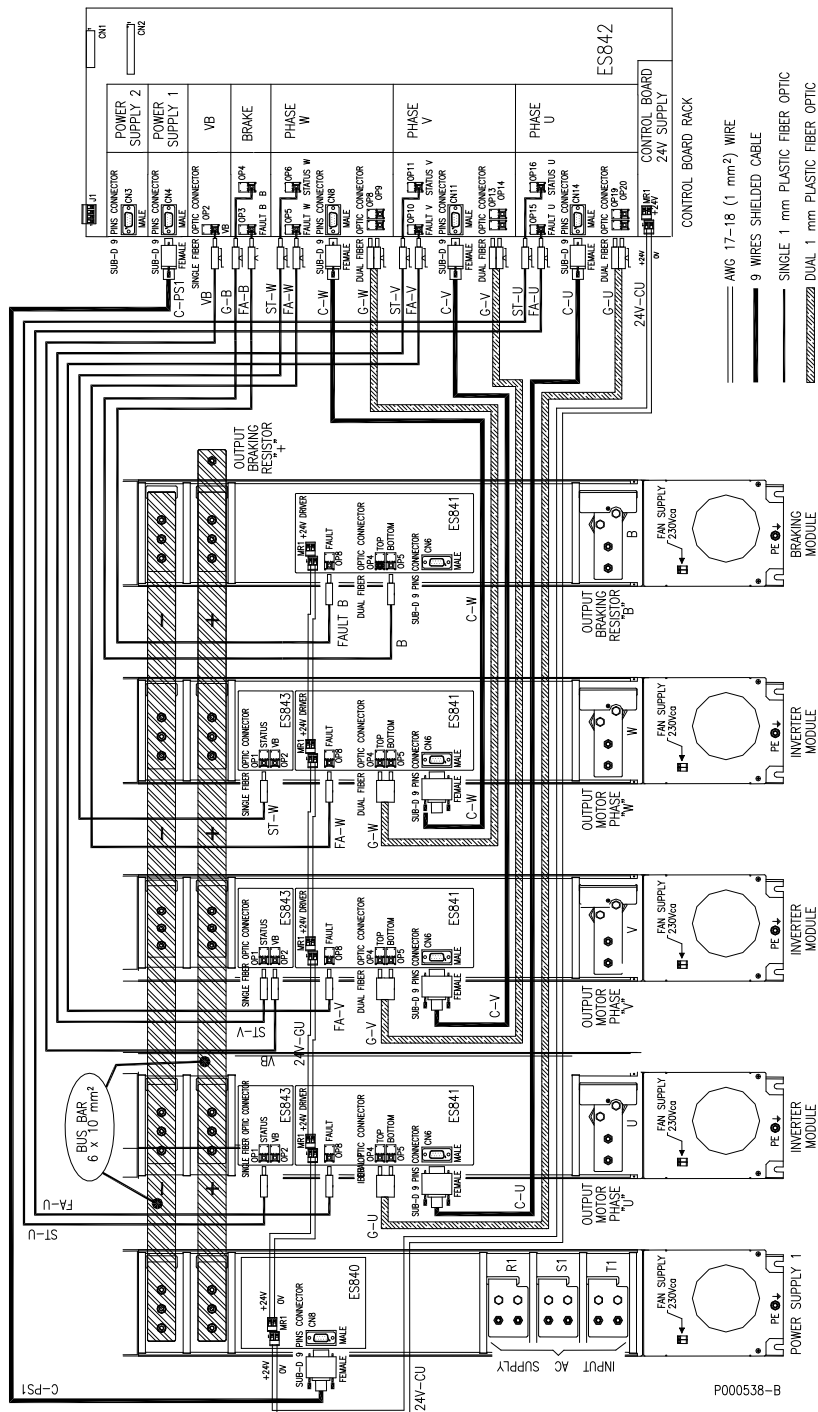


Figura 120: Collegamenti interni inverter S65-S70-S75-S80 con unità di frenatura

6.5.5. Connessione a terra del BU1440

Per le connessioni di terra del BU1440 si faccia riferimento alle indicazioni generali come da paragrafo Connessione a terra dell'inverter e del motore.

6.5.6. Manutenzione programmata del BU1440

Per la manutenzione programmata del BU1440 si faccia riferimento alle indicazioni generali come da paragrafo Manutenzione programmata dell'inverter.

**PERICOLO**

Una volta disalimentato l'inverter al quale il BU1440 è collegato attendere almeno 20 minuti prima di operare sui circuiti in continua: tempo necessario alla scarica dei condensatori ad una tensione sicura.

6.5.7. Resistenze di frenatura da applicare al modulo BU1440 4T

**NOTA**

La sezione del cavo di collegamento indicata in tabella fa riferimento ad un cavo per ogni resistenza di frenatura.

**SUPERFICIE CALDA**

In funzione del ciclo di utilizzo, la superficie dell'involucro delle resistenze può raggiungere la temperatura di 200°C.

**ATTENZIONE**

I cavi di connessione delle resistenze di frenatura devono avere caratteristiche di isolamento e di resistenza al calore adatte all'applicazione. I cavi devono avere tensione nominale minima 0.6/1kV.

**ATTENZIONE**

La resistenza di frenatura può dissipare una potenza pari alla potenza nominale del motore connesso all'inverter moltiplicata per il duty cycle di frenatura; predisporre un adeguato sistema di ventilazione. Non porre la resistenza in prossimità di apparecchiature o oggetti sensibili alle fonti di calore.

**ATTENZIONE**

Non connettere al modulo di frenatura resistenze aventi valore ohmico inferiore al valore minimo riportato nelle caratteristiche tecniche.

6.5.7.1. Applicazioni con DUTY CYCLE 10% e classe 4T

SIZE	Modello Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura						
			Resistenze da impiegare				Tipo di collegamento	Valore risultante (Ω)	Sezione cavo di collegamento mm ² (AWG/kcmils)
			Numero	Numero	Valore consigliato (Ω)	Potenza (kW)			
S65	0598	1	1	1.2	64	IP23	A	1.2	95(4/0)
	0748	1	1	1.2	64	IP23	A	1.2	95(4/0)
	0831	1	2	1.6	48	IP23	B	0.8	120(250)
S75	0964	1	2	1.2	48	IP23	B	0.6	120(250)
	1130	1	2	1.2	64	IP23	B	0.6	120(250)
	1296	2	4	1.8	32	IP23	V	0.45	95(4/0)
S90	1800	2	4	1.6	48	IP23	V	0.4	120(250)
	2076	2	4	1.2	48	IP23	V	0.3	120(250)

6.5.7.2. Applicazioni con DUTY CYCLE 20% e classe 4T

SIZE	Modello Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura						
			Resistenze da impiegare				Tipo di collegamento	Valore risultante (Ω)	Sezione cavo di collegamento mm ² (AWG/kcmils)
			Numero	Numero	Valore consigliato (Ω)	Potenza (kW)			
S65	0598	1	2	2.4	64	IP23	B	1.2	120(250)
	0748	1	2	2.4	64	IP23	B	1.2	120(250)
	0831	1	3	2.4	48	IP23	B	0.8	120(250)
S75	0964	1	4	2.4	64	IP23	B	0.6	120(250)
	1130	1	4	2.4	64	IP23	B	0.6	120(250)
	1296	2	4	1.8	64	IP23	V	0.45	120(250)
S90	1800	2	6	2.4	48	IP23	V	0.4	120(250)
	2076	2	8	2.4	64	IP23	V	0.3	120(250)

6.5.7.3. Applicazioni con DUTY CYCLE 50% e classe 4T

SIZE	Modello Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura						
			Resistenze da impiegare				Tipo di collegamento	Valore risultante (Ω)	Sezione cavo di collegamento mm ² (AWG/kcmils)
			Numero	Numero	Valore consigliato (Ω)	Potenza (kW)			
S65	0598	1	4	1.2	64	IP23	D	1.2	120(250)
	0748	1	4	1.2	64	IP23	D	1.2	120(250)
	0831	1	6	1.2	64	IP23	E	0.8	120(250)
S75	0964	1	8	1.2	64	IP23	F	0.6	120(250)
	1130	1	8	1.2	64	IP23	F	0.6	120(250)
	1296	2	12	1.4	64	IP23	ME	0.47	120(250)
S90	1800	2	12	1.2	64	IP23	ME	0.4	120(250)
	2076	2	16	1.2	64	IP23	MF	0.3	120(250)

A-una sola resistenza

B-due o più resistenze in parallelo

C-due resistenze in serie

D-quattro resistenze (parallelo di due serie di due resistenze)

E-sei resistenze (parallelo di tre serie di due resistenze)

F-otto resistenze (parallelo di quattro serie di due resistenze)

V-due gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso a due o più resistenze di frenatura in parallelo

ME-due gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso a sei resistenze di frenatura (parallelo di tre serie di due resistenze)

MF-due gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso a otto resistenze di frenatura (parallelo di quattro serie di due resistenze)

6.5.8. Resistenze di frenatura da applicare al modulo BU1440 5T-6T

**NOTA**

La sezione del cavo di collegamento indicata in tabella fa riferimento ad un cavo per ogni resistenza di frenatura.

**SUPERFICIE CALDA**

In funzione del ciclo di utilizzo, la superficie dell'involucro delle resistenze può raggiungere la temperatura di 200°C.

**ATTENZIONE**

La resistenza di frenatura può dissipare una potenza pari alla potenza nominale del motore connesso all'inverter moltiplicata per il duty cycle di frenatura; predisporre un adeguato sistema di ventilazione. Non porre la resistenza in prossimità di apparecchiature o oggetti sensibili alle fonti di calore.

**ATTENZIONE**

Non connettere al modulo di frenatura resistenze aventi valore ohmico inferiore al valore minimo riportato nelle caratteristiche tecniche.

6.5.8.1. Applicazioni con DUTY CYCLE 10% e classe 5T

SIZE	Modello Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura						
			Resistenze da impiegare				Tipo di collegamento	Valore risultante (Ω)	Sezione cavo di collegamento mm ² (AWG/kcmils)
			Numero	Numero	Valore consigliato (Ω)	Potenza (kW)			
S65	0457	1	1	1.6	64	IP23	A	1.6	95(1/0)
	0524	1	2	2.8	48	IP23	B	1.4	50(1/0)
	0598	1	2	2.4	48	IP23	B	1.2	50(1/0)
	0748	1	2	2.1	48	IP23	B	1.05	95(4/0)
S70	0831	1	2	1.8	64	IP23	B	0.9	95(4/0)
S75	0964	1	3	2.4	48	IP23	B	0.8	50(1/0)
	1130	1	3	1.8	64	IP23	B	0.6	95(4/0)
S80	1296	1	3	1.6	64	IP23	B	0.53	95(4/0)
S90	1800	2	4	1.8	64	IP23	V	0.45	95(4/0)
	2076	2	6	2.4	48	IP23	V	0.4	50(1/0)

6.5.8.2. Applicazioni con DUTY CYCLE 20% e classe 5T

SIZE	Modello Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura						
			Resistenze da impiegare				Tipo di collegamento	Valore risultante (Ω)	Sezione cavo di collegamento mm ² (AWG/kcmils)
			Numero	Numero	Valore consigliato (Ω)	Potenza (kW)			
S65	0457	1	2	3.6	64	IP23	B	1.8	95(4/0)
	0524	1	3	4.2	64	IP23	B	1.4	50(1/0)
	0598	1	3	3.6	64	IP23	B	1.2	50(1/0)
	0748	1	3	2.8	64	IP23	B	0.93	70(2/0)
S70	0831	1	3	2.4	64	IP23	B	0.8	95(4/0)
S75	0964	1	4	2.8	64	IP23	B	0.7	70(2/0)
	1130	1	6	3.6	64	IP23	B	0.6	50(1/0)
S80	1296	1	6	3	64	IP23	B	0.5	70(2/0)
S90	1800	2	6	2.4	64	IP23	V	0.4	95(4/0)
	2076	2	8	2.8	64	IP23	V	0.35	70(2/0)

6.5.8.3. Applicazioni con DUTY CYCLE 50% e classe 5T

SIZE	Modello Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura						
			Resistenze da impiegare				Tipo di collegamento	Valore risultante (Ω)	Sezione cavo di collegamento mm ² (AWG/kcmils)
			Numero	Numero	Valore consigliato (Ω)	Potenza (kW)			
S65	0457	1	6	2.4	64	IP23	E	1.6	70(4/0)
	0524	1	6	2.1	64	IP23	E	1.4	95(4/0)
	0598	1	8	2.4	64	IP23	F	1.2	70(2/0)
	0748	1	8	1.8	64	IP23	F	0.9	95(4/0)
S70	0831	1	8	1.8	64	IP23	F	0.9	95(4/0)
S75	0964	1	10	1.8	64	IP23	G	0.7	95(4/0)
	1130	1	12	1.8	64	IP23	H	0.6	95(4/0)
S80	1296	1	14	1.8	64	IP23	I	0.51	95(4/0)
S90	1800	2	16	1.8	64	IP23	MF	0.45	95(4/0)
	2076	2	20	1.8	64	IP23	MG	0.35	95(4/0)

A-una sola resistenza

B-due o più resistenze in parallelo

D-quattro resistenze (parallelo di due serie di due resistenze)

E-sei resistenze (parallelo di tre serie di due resistenze)

F-otto resistenze (parallelo di quattro serie di due resistenze)

G-dieci resistenze (parallelo di cinque serie di due resistenze)

H-dodici resistenze (parallelo di sei serie di due resistenze)

I-quattordici resistenze (parallelo di sette serie di due resistenze)

V-due gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso a due o più resistenze di frenatura in parallelo

MF-due gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso a otto resistenze di frenatura (parallelo di quattro serie di due resistenze)

MG-due gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso a dieci resistenze di frenatura (parallelo di cinque serie di due resistenze)

**SUPERFICIE
CALDA**

I cavi di connessione delle resistenze di frenatura devono avere caratteristiche di isolamento e di resistenza al calore adatte all'applicazione. In funzione del ciclo di utilizzo, la superficie dell'involucro delle resistenze può raggiungere la temperatura di 200°C. I cavi devono avere tensione nominale minima 0.6/1kV.

6.5.8.4. Applicazioni con DUTY CYCLE 10% e classe 6T

SIZE	Modello Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura						
			Resistenze da impiegare				Tipo di collegamento	Valore risultante (Ω)	Sezione cavo di collegamento mm ² (AWG/kcmils)
			Numero	Valore consigliato (Ω)	Potenza (kW)	Grado di protezione			
S65	0457	1	2	3.6	48	IP23	B	1.8	70(2/0)
	0524	1	2	2.8	48	IP23	B	1.4	70(2/0)
	0598	1	2	2.8	48	IP23	B	1.4	70(2/0)
	0748	1	2	2.4	48	IP23	B	1.2	70(2/0)
S70	0831	1	2	1.8	64	IP23	B	0.9	120(250)
S75	0964	1	3	2.4	64	IP23	B	0.8	70(2/0)
	1130	2	4	2.4	64	IP23	V	0.6	70(2/0)
S80	1296	2	4	2.1	64	IP23	V	0.52	95(4/0)
S90	1800	2	4	1.8	64	IP23	V	0.45	120(250)
	2076	2	6	2.4	64	IP23	V	0.4	70(2/0)

6.5.8.5. Applicazioni con DUTY CYCLE 20% e classe 6T

SIZE	Modello Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura						
			Resistenze da impiegare				Tipo di collegamento	Valore risultante (Ω)	Sezione cavo di collegamento mm ² (AWG/kcmils)
			Numero	Valore consigliato (Ω)	Potenza (kW)	Grado di protezione			
S65	0457	1	3	5	64	IP23	B	1.7	50(1/0)
	0524	1	3	4.2	64	IP23	B	1.4	50(1/0)
	0598	1	3	4.2	64	IP23	B	1.4	70(2/0)
	0748	1	3	3.6	64	IP23	B	1.2	70(2/0)
S70	0831	1	4	3.6	64	IP23	B	0.9	70(2/0)
S75	0964	1	6	1.2	64	IP23	E	0.8	120(250)
	1130	2	8	1.2	64	IP23	MD	0.6	120(250)
S80	1296	2	8	1.2	64	IP23	MD	0.6	120(250)
S90	1800	2	8	3.6	64	IP23	V	0.45	70(2/0)
	2076	2	12	1.2	64	IP23	ME	0.4	120(250)

6.5.8.6. Applicazioni con DUTY CYCLE 50% e classe 6T

Size	Modello Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura						
			Resistenze da impiegare				Tipo di collegamento	Valore risultante (Ω)	Sezione cavo di collegamento mm ² (AWG/kcmils)
			Numero	Valore consigliato (Ω)	Potenza (kW)	Grado di protezione			
S65	0457	1	6	2.4	64	IP23	E	1.6	95(4/0)
	0524	1	8	2.8	64	IP23	F	1.4	70(2/0)
	0598	1	8	2.8	64	IP23	F	1.4	70(2/0)
	0748	1	8	2.4	64	IP23	F	1.2	95(4/0)
S70	0831	1	10	2.4	64	IP23	G	0.96	95(4/0)
S75	0964	1	12	2.4	64	IP23	H	0.8	70(2/0)
	1130	2	16	2.4	64	IP23	MF	0.6	95(4/0)
S80	1296	2	16	2.1	64	IP23	MF	0.52	120(250)
S90	1800	2	20	2.4	64	IP23	MG	0.48	95(4/0)
	2076	2	24	2.4	64	IP23	MH	0.4	70(2/0)

A-una sola resistenza

B-due o più resistenze in parallelo

D-quattro resistenze (parallelo di due serie di due resistenze)

E-sei resistenze (parallelo di tre serie di due resistenze)

F-otto resistenze (parallelo di quattro serie di due resistenze)

G-dieci resistenze (parallelo di cinque serie di due resistenze)

H-dodici resistenze (parallelo di sei serie di due resistenze)

V-due gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso a due o più resistenze di frenatura in parallelo

MD-due gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso a quattro resistenze di frenatura (parallelo di due serie di due resistenze)

MF-due gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso a otto resistenze di frenatura (parallelo di quattro serie di due resistenze)

MG-due gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso a dieci resistenze di frenatura (parallelo di cinque serie di due resistenze)

MH-due gruppi costituiti ciascuno da un modulo di frenatura connesso a dodici resistenze di frenatura (parallelo di dodici serie di due resistenze)



**SUPERFICIE
CALDA**

I cavi di connessione delle resistenze di frenatura devono avere caratteristiche di isolamento e di resistenza al calore adatte all'applicazione. In funzione del ciclo di utilizzo, la superficie dell'involucro delle resistenze può raggiungere la temperatura di 200°C. I cavi devono avere tensione nominale minima 0.6/1kV.

6.5.9. Resistenze di frenatura disponibili

Le caratteristiche indicate per ogni modello di resistenza includono 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 **C211** e **C212** di gestione della frenatura, presenti nel menù Frenatura su resistenza (vedi il capitolo relativo sulla Guida alla Programmazione).

Il valore di massimo tempo di inserzione **C211** è preimpostato in fabbrica in modo da non eccedere il valore consentito per nessuna delle resistenze di seguito indicate.

Il parametro **C212** rappresenta il massimo duty-cycle di lavoro della resistenza e va impostato ad un valore non superiore a quello relativo alla tabella di dimensionamento scelta, riportate nei paragrafi precedenti.



SUPERFICIE CALDA

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



PERICOLO DI INCENDIO

Nell'impostazione dei parametri **C211** e **C212** non eccedere i valori massimi ricavati dalle tabelle. È 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.

6.5.9.1. Modelli IP55 da 350W

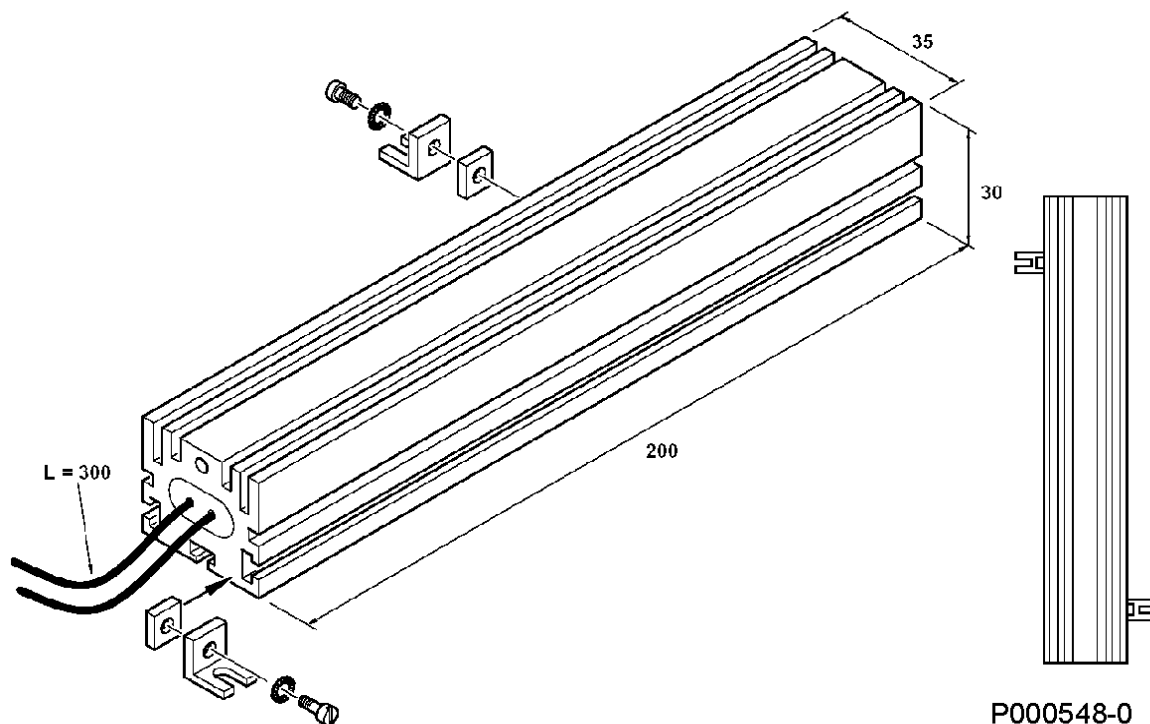
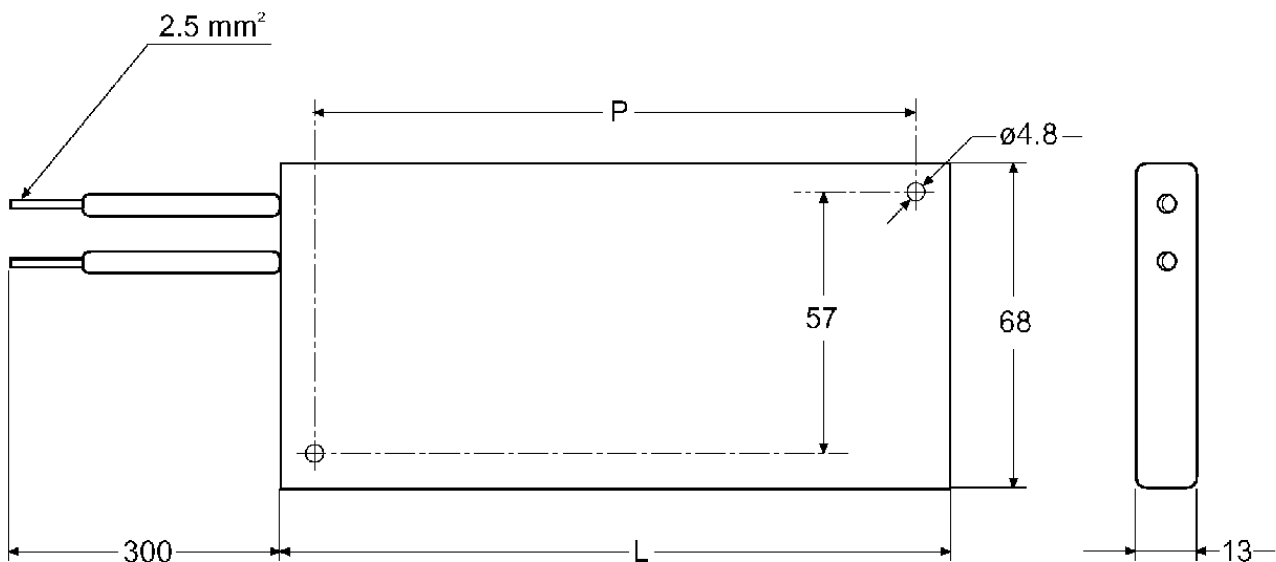


Figura 121: Dimensioni di ingombro resistenze da 350W

Tipo	Peso (g)	Potenza media dissipabile (W)	Durata massima inserzione continuata per utilizzo a 200-240Vac (s)*
56Ω/350W RE2643560	400	350	3.5
100Ω/350W RE2644100	400	350	6

(*) valore massimo impostabile nel parametro **C211** nelle configurazioni di resistenze singole o in parallelo. Tale durata è maggiore nelle altre configurazioni (due o più resistenze in serie). Impostare il duty cycle **C212** in modo da non superare la massima potenza dissipabile dalla resistenza di frenatura utilizzata.

6.5.9.2. Modelli IP33 da 550W

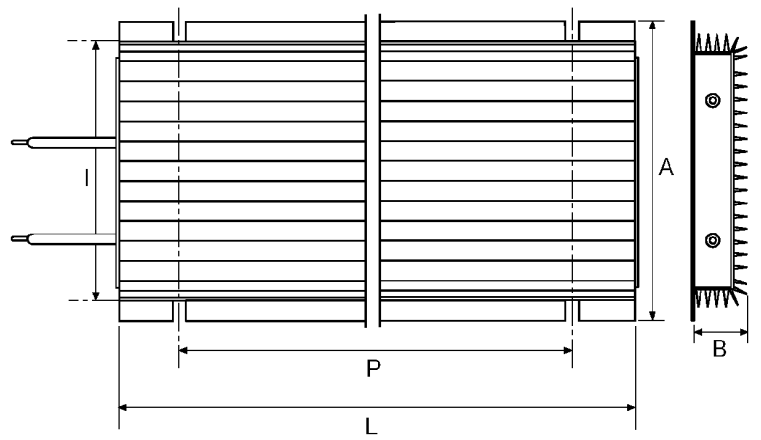


P000549-0

Figura 122: Dimensioni di ingombro resistenze da 550W

Tipo	L (mm)	P (mm)	Peso (g)	Potenza media dissipabile (W)	Durata massima inserzione continuata per utilizzo a 380-500Vac (s)*
75Ω/550W RE3063750	195	174	500	550	4

(*) valore massimo impostabile nel parametro **C211** nelle configurazioni di resistenze singole o in parallelo. Tale durata è maggiore nelle altre configurazioni (due o più resistenze in serie). Impostare il duty cycle **C212** in modo da non superare la massima potenza dissipabile dalla resistenza di frenatura utilizzata.

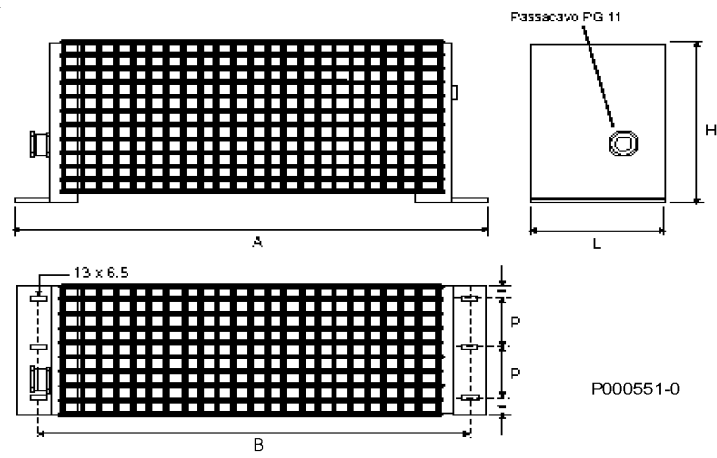
6.5.9.3. *Modelli IP54 da 1100W-2200W*

P000550-0

Figura 123: Dimensioni di ingombro resistenze da 1100 a 2200W

RESISTENZA	A (mm)	B (mm)	L (mm)	I (mm)	P (mm)	Peso (g)	Potenza media dissipabile (W)	Durata massima inserzione continuata (s) (*)			
								per utilizzo a 200- 240Vac	per utilizzo a 380- 500Vac	per utilizzo a 500- 575Vac	per utilizzo a 660- 690Vac
15Ω/1100W RE3083150	95	30	320	80-84	240	1250	950	3	non applicabile		
20Ω/1100W RE3083200								4	non applicabile		
50Ω/1100W RE3083500								11	3	non applicabile	
180Ω/1100W RE3084180								non limitato	10	6	4
250Ω/1100W RE3084250									14	9	6
10Ω/1500W RE3093100	120	40	320	107- 112	240	2750	1100	3	non applicabile		
39Ω/1500W RE3093390								12	3	non applicabile	
50Ω/1500W RE3093500								16	4	non applicabile	
180Ω/1500W RE3094180								non limitato	14	8	6
250Ω/1500W RE3094250									20	12	8
25Ω/1800W RE3103250	120	40	380	107- 112	300	3000	1300	9	3	non applicabile	
120Ω/1800W RE3104120								non limitato	11	7	4
250Ω/1800W RE3104250									24	14	10
15Ω/2200W RE3113150	190	67	380	177- 182	300	7000	2000	8	3	non applicabile	
50Ω/2200W RE3113500								29	7	4	3
75Ω/2200W RE3113750								non limitato	11	6	4
100Ω/2200W RE3114100									14	9	6
150Ω/2200W RE3114150									22	13	9
180Ω/2200W RE3114180									26	16	11
250Ω/2200W RE3114250									36	22	15

(*) valore massimo impostabile nel parametro **C211** nelle configurazioni di resistenze singole o in parallelo. Tale durata è maggiore nelle altre configurazioni (due o più resistenze in serie). Impostare il duty cycle **C212** in modo da non superare la massima potenza dissipabile dalla resistenza di frenatura utilizzata.

6.5.9.4. *Modelli IP20 da 4kW-8kW-12kW***Figura 124: Dimensioni di ingombro resistenze da 4kW, 8kW e 12kW**

RESISTENZA	A (mm)	B (mm)	L (mm)	H (mm)	P (mm)	Peso (kg)	Potenza media dissipabile (W)	Durata massima inserzione continuata (s) (*)				
								per utilizzo a 200- 240Vac	per utilizzo a 380- 500Vac	per utilizzo a 500- 575Vac	per utilizzo a 660- 690Vac	
5Ω/4kW RE3482500	620	600	100	250	40	5.5	4000	7	non applicabile			
15Ω/4kW RE3483150								21	5	non applicabile		
20Ω/4kW RE3483200								28	7	4	3	
25Ω/4kW RE3483250								35	8	5	3	
39Ω/4kW RE3483390								non limitato	13	8	5	
50Ω/4kW RE3483500									17	11	7	
60Ω/4kW RE3483600									21	13	9	
82Ω/4kW RE3483820									29	18	12	
100Ω/4kW RE3484100									35	22	15	
120Ω/4kW RE3484120									42	26	18	
150Ω/4kW RE3484150									non limitato	33		22
180Ω/4kW RE3484180										39		27
250Ω/4kW RE3484250										non limitato		37
3.3Ω/8kW RE3762330									620	600	160	250
5Ω/8kW RE3762500	14											
10Ω/8kW RE3763100	28	7	4	3								
45Ω/8kW RE3763450	non limitato	32	19	13								
82Ω/8kW RE3763820		non limitato	36		24							
120Ω/8kW RE3764120			non limitato		36							
3.3Ω/12kW RE4022330	620	600	200	250	80	13.7	12000	14	non applicabile			
6.6Ω/12kW RE4022660								28	7	4	3	
10Ω/12kW RE4023100								42	10	6	4	
45Ω/12kW RE4023450								non limitato	48	29	20	

(*) valore massimo impostabile nel parametro **C211** nelle configurazioni di resistenze singole o in parallelo. Tale durata è maggiore nelle altre configurazioni (due o più resistenze in serie).

Impostare il duty cycle **C212** in modo da non superare la massima potenza dissipabile dalla resistenza di frenatura utilizzata.

**ATTENZIONE**

Poiché l'involucro metallico delle resistenze di frenatura può raggiungere temperature elevate, per la connessione usare cavi con temperatura di impiego adeguata.

6.5.9.5. Modelli in cassetta IP23 da 4kW a 64kW

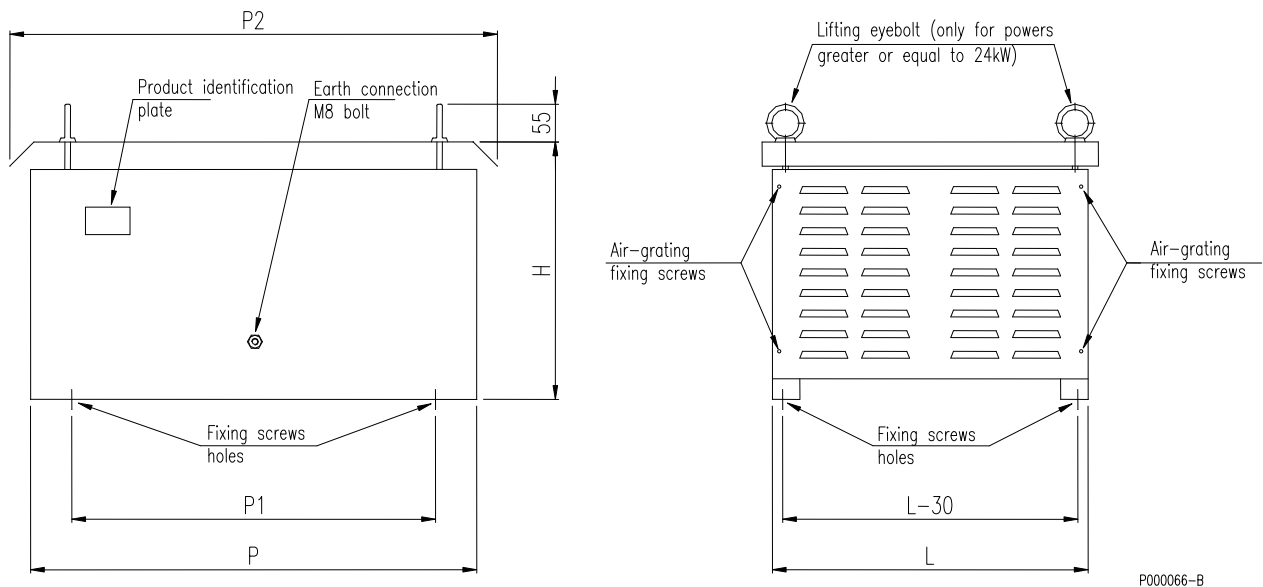


Figura 125: Dimensioni di ingombro delle resistenze in cassetta IP23

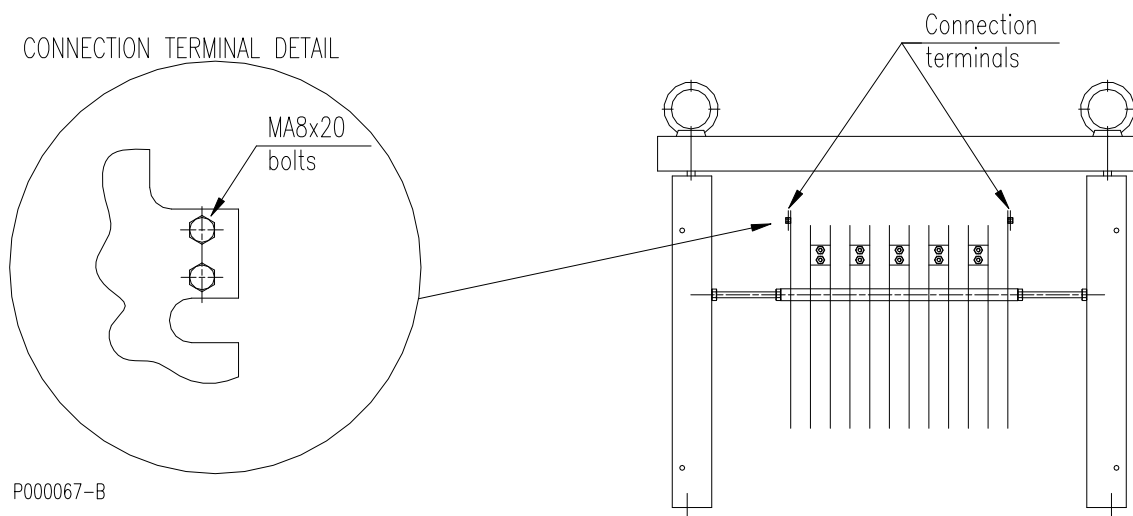


Figura 126: Ubicazioni connessioni elettriche resistenze in cassetta

Per accedere ai terminali di connessione rimuovere i pannelli grigliati agendo sulle viti di fissaggio.

**NOTA**

La figura si riferisce alla resistenza 20Ω/12kW. In alcuni modelli è necessario rimuovere entrambi i pannelli per accedere ai terminali di connessione.

**ATTENZIONE**

Poiché l'involucro metallico delle resistenze di frenatura può raggiungere temperature elevate, per la connessione usare cavi con temperatura di impiego adeguata.

RESISTENZA	P (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	L (mm)	H (mm)	Peso (kg)	Potenza media dissipabile (W)	Durata massima inserzione continuata (s) (*)			
								per utilizzo a 200-240Vac	per utilizzo a 380-500Vac	per utilizzo a 500-575Vac	per utilizzo a 660-690Vac
30Ω/4kW RE3503300	650	530	710	320	375	20	4000	85	21	13	9
45Ω/4kW RE3503450								128	32	19	13
50Ω/4kW RE3503500								non limitato	35	22	15
60Ω/4kW RE3503600									42	26	18
82Ω/4kW RE3503820									58	36	24
100Ω/4kW RE3504100									71	44	30
120Ω/4kW RE3504120									85	53	36
150Ω/4kW RE3504150									non limitato	66	45
180Ω/4kW RE3504180										79	54
15Ω/8kW RE3783150	650	530	710	380	375	23	8000	85	21	13	non applicabile
18Ω/8kW RE3783180								non limitato	25	15	10
22Ω/8kW RE3783220									31	19	13
30Ω/8kW RE3783300									42	26	18
45Ω/8kW RE3783450									64	39	27
50Ω/8kW RE3783500									71	44	30
60Ω/8kW RE3783600									85	53	36
82Ω/8kW RE3783820									non limitato	72	49
10Ω/12kW RE4053100									650	530	710
12Ω/12kW RE4053120	non limitato	25	15	10							
15Ω/12kW RE4053150		32	19	13							
18Ω/12kW RE4053180		38	23	16							
20Ω/12kW RE4053200		42	26	18							
22Ω/12kW RE4053220		46	29	19							
30Ω/12kW RE4053300		64	39	27							
45Ω/12kW RE4053450		96	59	40							
60Ω/12kW RE4053600		non limitato	79	54							

RESISTENZA	P (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	L (mm)	H (mm)	Peso (kg)	Potenza media dissipabile (W)	Durata massima inserzione continuata (s) (*)			
								per utilizzo a 200-240Vac	per utilizzo a 380-500Vac	per utilizzo a 500-575Vac	per utilizzo a 660-690Vac
3.6Ω/16kW RE4162360	650	530	710	550	375	40	16000	40	10	non applicabile	non applicabile
5Ω/16kW RE4162500								57	14		
6.6Ω/16kW RE4162660								75	18	11	non limitato
8.2Ω/16kW RE4162820								23	14	9	
10Ω/16kW RE4163100								28	18	12	
12Ω/16kW RE4163120								34	21	14	
15Ω/16kW RE4163150								42	27	18	
18Ω/16kW RE4163180								51	31	21	
20Ω/16kW RE4163200								57	35	24	
22Ω/16kW RE4163220								62	39	26	
30Ω/16kW RE4163300								85	53	36	
45Ω/16kW RE4163450								non limitato	79	54	
3Ω/24kW RE4292300								650	530	710	750
5Ω/24kW RE4292500	85	21	13	9							
6.6Ω/24kW RE4292660	non limitato	28	17	11							
8.2Ω/24kW RE4292820		34	21	14							
10Ω/24kW RE4293100		42	27	18							
15Ω/24kW RE4293150		64	40	27							
18Ω/24kW RE4293180		76	47	32							
22Ω/24kW RE4293220		93	58	39							
30Ω/24kW RE4293300		non limitato	79	54							

RESISTENZA	P (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	L (mm)	H (mm)	Peso (kg)	Potenza media dissipabile (W)	Durata massima inserzione continuata (s) (*)			
								per utilizzo a 200- 240Vac	per utilizzo a 380- 500Vac	per utilizzo a 500- 575Vac	per utilizzo a 660- 690Vac
1.8Ω/32kW RE4362180	650	530	710	990	375	68	32000	60	16	non applicabile	non applicabile
2.4Ω/32kW RE4362240								54	13		
2.8Ω/32kW RE4362280								63	15		
3Ω/32kW RE4362300								68	17	10	
3.6Ω/32kW RE4362360								82	20	12	10
4.2Ω/32kW RE4362420								96	23	14	
5Ω/32kW RE4362500								114	28	17	12
6Ω/32kW RE4362600								non limitato	34	21	14
6.6Ω/32kW RE4362660									37	23	15
10Ω/32kW RE4363100									56	35	24
15Ω/32kW RE4363150									85	53	36
18Ω/32kW RE4363180									102	63	43
0.45Ω/48W RE4461450	650	530	710	750	730	101	48000	15	non applicabile	non applicabile	non applicabile
0.6Ω/48kW RE4461600								20			
0.8Ω/48kW RE4461800								27			
1.2Ω/48kW RE4462120								40	10		
1.4Ω/48kW RE4462140								47	11		
1.6Ω/48kW RE4462160								54	13		
2.1Ω/48kW RE4462210								71	17	11	
2.4Ω/48kW RE4462240								81	20	12	
2.8Ω/48kW RE4462280								95	23	14	10
3Ω/48kW RE4462300								non limitato	25	16	10
3.6Ω/48kW RE4462360									30	19	13
4.2Ω/48kW RE4462420									35	22	15
5Ω/48kW RE4462500									42	26	18

RESISTENZA	P (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	L (mm)	H (mm)	Peso (kg)	Potenza media dissipabile (W)	Durata massima inserzione continuata (s) (*)			
								per utilizzo a 200- 240Vac	per utilizzo a 380- 500Vac	per utilizzo a 500- 575Vac	per utilizzo a 660- 690Vac
6Ω/48kW RE4462600	650	530	710	750	730	101	48000	non limitato	51	31	21
6.6Ω/48kW RE4462660									56	35	23
10Ω/48kW RE4463100									85	53	36
12Ω/48kW RE4463120									non limitato	63	43
15Ω/48kW RE4463150										79	54
0.3Ω/64kW RE4561300	650	530	710	990	730	128	64000	13	non applicabile	non applicabile	non applicabile
0.45Ω/64W RE4561450								20			
0.6Ω/64kW RE4561600								27			
0.8Ω/64kW RE4561800								36			
1.2Ω/64kW RE4562120								54	13		
1.4Ω/64kW RE4562140								63	15	10	
1.6Ω/64kW RE4562160								72	18	11	
1.8Ω/64kW RE4562180								81	20	12	10
2.1Ω/64kW RE4562210								95	23	14	10
2.4Ω/64kW RE4562240								109	27	17	11
2.8Ω/64kW RE4562280								non limitato	31	19	13
3Ω/64kW RE4562300									34	21	14
3.6Ω/64kW RE4562360									40	25	17
4.2Ω/64kW RE4562420									47	29	20
5Ω/64kW RE4552500									56	35	24
6Ω/64kW RE4562600									68	42	29
6.6Ω/64kW RE4562660									75	46	31
8.2Ω/64kW RE4562820									93	58	39
10Ω/64kW RE4563100									non limitato	70	48

(*) valore massimo impostabile nel parametro **C211** nelle configurazioni di resistenze singole o in parallelo. Tale durata è maggiore nelle altre configurazioni (due o più resistenze in serie).
Impostare il duty cycle **C212** in modo da non superare la massima potenza dissipabile dalla resistenza di frenatura utilizzata.

6.6. Kit di remotazione della tastiera

6.6.1. Remotazione tastiera a fronte quadro

È possibile remotare la tastiera posta sull'inverter. A questo proposito è disponibile un apposito kit di remotazione costituito da:

- guscio plastico per fissaggio tastiera fronte quadro,
- mascherina per il fissaggio tastiera all'anta anteriore del quadro,
- guarnizione di tenuta tra guscio e pannello,
- cavo di remotazione di lunghezza 5m o 3m, da definire in fase d'ordine.

Montando correttamente il kit è possibile ottenere un grado di protezione IP54 sul pannello frontale del quadro.

Per le dimensioni e le istruzioni per la remotazione della tastiera far riferimento al paragrafo Utilizzo e remotazione della tastiera.

6.6.2. Remotazione tastiera con comando di più inverter

È disponibile un kit che permette di collegare ad una tastiera standard SINUS PENTA, uno o più inverter di produzione Elettronica Santerno, tramite una rete RS485 con protocollo MODBUS RTU. La tastiera così connessa potrà dialogare con un solo dispositivo alla volta e diventa il master di rete. Non sarà quindi possibile comunicare sulla stessa rete con altri dispositivi master (p.e. PLC oppure PC) una volta collegata la tastiera.

La tastiera rileva automaticamente la presenza dei prodotti collegati. In caso di presenza di più oggetti permette di definire con quale prodotto comunicare tramite una semplice selezione da lista.



NOTA

I prodotti connessi ad una stessa rete devono avere indirizzi differenti. In caso contrario non sarà possibile stabilire una corretta comunicazione.

6.6.2.1. *Composizione del kit*

Il Kit per l'utilizzo della tastiera tramite rete seriale su RS485 è composto dalle seguenti parti:

N°.1 Convertitore di interfaccia corredato su un lato di una spina RJ45 e sull'altro lato di una presa sub-d 9 poli femmina.

N°.1 ES914 per alimentazione separata della tastiera standard SINUS PENTA (vedi Scheda alimentatore ES914).

DESCRIZIONE	CODICE
Kit adattatore collegamento tastiera tramite rete RS485	ZZ0101850

6.6.2.2. Condizioni operative

Temperatura di funzionamento:	Da -10 a +55°C ambiente (oltre contattare Elettronica Santerno)
Umidità relativa:	5 a 95% (Senza condensa)
Altitudine max di funzionamento	2000 m s.l.m. Per installazioni ad altitudini superiori e fino a 4000 m si prega di contattare Elettronica Santerno.
Consumo max su alimentazione 9V	300 mA
Baud rate massimo	38400 bps

6.6.2.3. Connessione

Per collegarsi alla linea seriale (connessione lato inverter) 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 ≥ S20. Per l'installazione su rete di più inverter deve essere disponibile un connettore con le medesime caratteristiche di quello installato sull'inverter.

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.
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	(VTEST) Ingresso di alimentazione di test – non connettere
7 – 8	non connessi
9	+5 V, max 100mA di alimentazione

**NOTA**

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 collegarsi alla tastiera occorre utilizzare il connettore RJ 45

Tale connettore ha le seguenti connessioni.

PIN	FUNZIONE
4	(TX/RX A) Ingresso/uscita differenziale A (bidirezionale) secondo lo standard RS485. Polarità positiva rispetto al pin 6 per un MARK.
6	(TX/RX B) Ingresso/uscita differenziale B (bidirezionale) secondo lo standard RS485. Polarità negativa rispetto al pin 4 per un MARK.
1-2-3	(GND) zero volt tastiera.
5-7-8	+5 V, max 100mA d'alimentazione.

Lo schema di collegamento è riportato nella figura seguente:

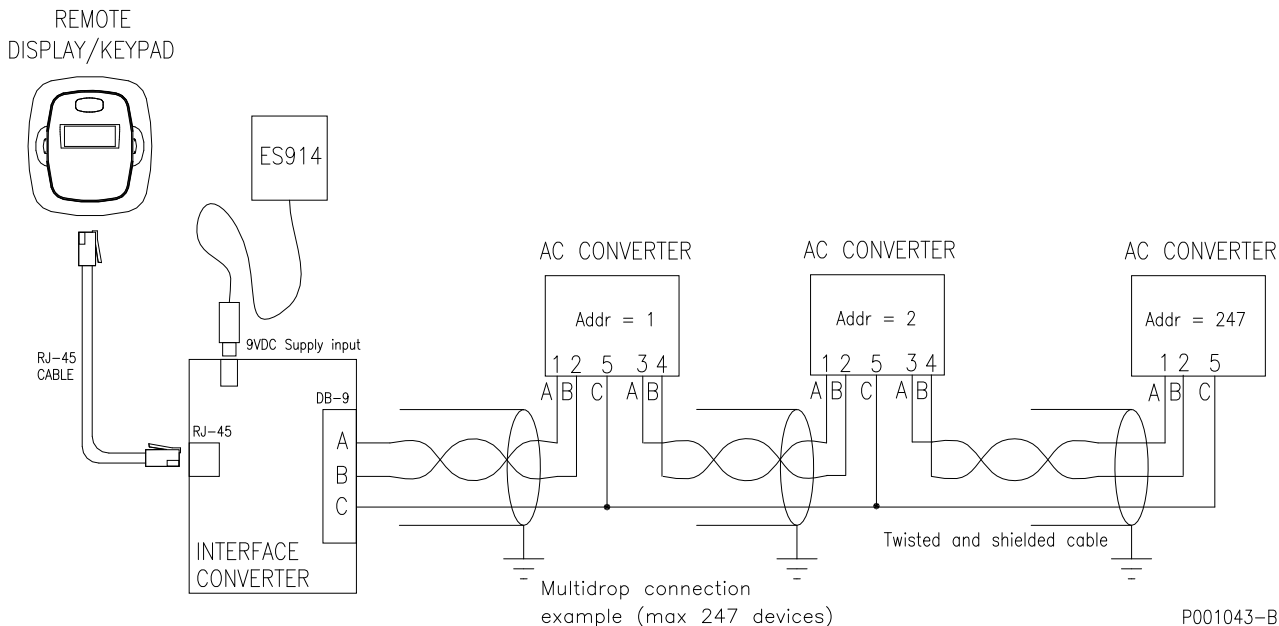


Figura 127: Collegamento del kit di remotazione tastiera con comando di più inverter

6.6.2.4. Il protocollo di comunicazione

Il protocollo impiegato nella comunicazione è standard MODBUS RTU. Per realizzare la comunicazione tra inverter e tastiera è necessario impostare sull'inverter/tastiera i seguenti valori (vedi la Guida alla Programmazione):

Tabella impostazione valori su inverter

Baud rate:	38400 bps
Formato del dato:	8 bit
Start bit:	1
Parità:	NO
Stop bit:	2
Protocollo:	MODBUS RTU
Indirizzo del dispositivo:	configurabile tra 1 e 247 per evitare conflitti (default 1)
Standard elettrico:	RS485
Ritardo alla risposta dell'inverter:	5 ms
Time out di fine messaggio:	2 ms

Tabella impostazione valori su tastiera

Indirizzo del dispositivo:	configurabile tra 1 a 247 (default 1)
----------------------------	---------------------------------------

Per realizzare la funzione di scan degli inverter collegati, impostare a 0 l'indirizzo del dispositivo sulla tastiera. La tastiera è in grado di comunicare con un unico dispositivo per volta e precisamente quello corrispondente all'indirizzo indicato.



ATTENZIONE Se i parametri sono impostati a valori diversi da quanto indicato la comunicazione tra tastiera e inverter può non funzionare.

6.6.2.5. *Procedura di collegamento*

Il collegamento deve essere effettuato a inverter spento/i, secondo la seguente procedura:

Scollegare la tastiera a bordo inverter (se presente/i)

Fare riferimento al manuale del prodotto per scollegare correttamente la tastiera a bordo inverter.

Collegare il cavo al convertitore di interfaccia ed alla tastiera

Collegare il connettore DB9 all'inverter o alla rete RS485. Il lato con RJ45 (tipo telefonico) deve essere già connesso alla tastiera.

Verificare la corretta comunicazione

Accendere uno degli inverter connessi alla rete. La tastiera indica POWER ON. Per effettuare lo scan, modificare l'indirizzo del dispositivo sulla tastiera impostandolo a 0. La tastiera visualizza quindi la lista delle apparecchiature connesse. Selezionando l'apparecchiatura desiderata, la tastiera comincia la comunicazione ed è possibile sfruttare tutte le funzionalità del prodotto. Fare riferimento al manuale del prodotto per l'utilizzo della tastiera collegata al dispositivo scelto.

Alimentazione separata tramite l'alimentatore

Collegare l'uscita dell'alimentatore all'apposita presa e spostare la levetta del deviatore in posizione ON.

6.7. Induttanze

6.7.1. 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.

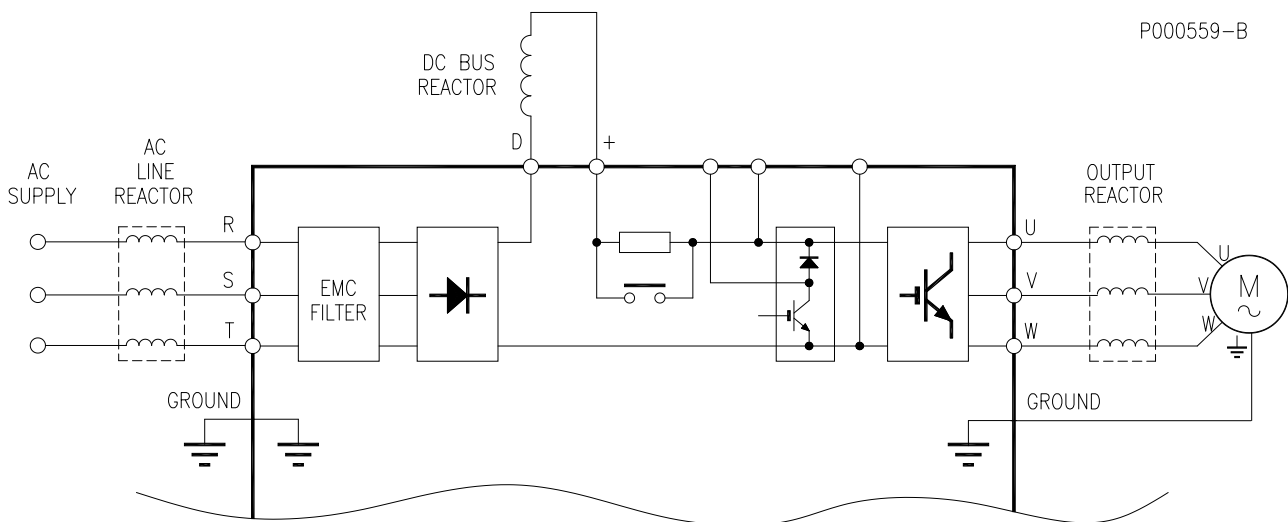


Figura 128: Schema collegamento induttanze opzionali

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 trifase esistono solo armoniche dispari e non multiple di tre. I carichi non lineari, 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, nell'induttanza 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. È possibile anche installare un'induttanza sia sul lato AC che sul lato DC, ottenendo un effetto ancora maggiore.

L'induttanza trifase lato AC presenta il vantaggio, rispetto all'induttanza DC, di filtrare con maggiore efficacia le componenti ad alta frequenza, oltre a quelle a bassa frequenza.



ATTENZIONE

Nei modelli di inverter delle grandezze S15, S20 e S30 è possibile la connessione di un'induttanza lato DC solo specificandolo in fase d'ordine (vedi Morsettiera di potenza inverter modificati per collegamento induttanza DC).



ATTENZIONE

Non è possibile il collegamento dell'induttanza DC nei modelli di inverter della grandezza S05(4T).



ATTENZIONE

In caso di utilizzo di un'induttanza DC può non essere possibile il collegamento contemporaneo di una resistenza di frenatura o del modulo di frenatura esterno (vedi Morsettiera di potenza inverter modificati per collegamento induttanza DC).

Correnti armoniche sull'alimentazione dell'inverter

L'ampiezza delle correnti armoniche e la loro incidenza 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.

Per maggiori dettagli e calcoli analitici in funzione della configurazione di allaccio alla rete utilizzare l'applicativo Easy Harmonics di Elettronica Santerno.



P001023-0

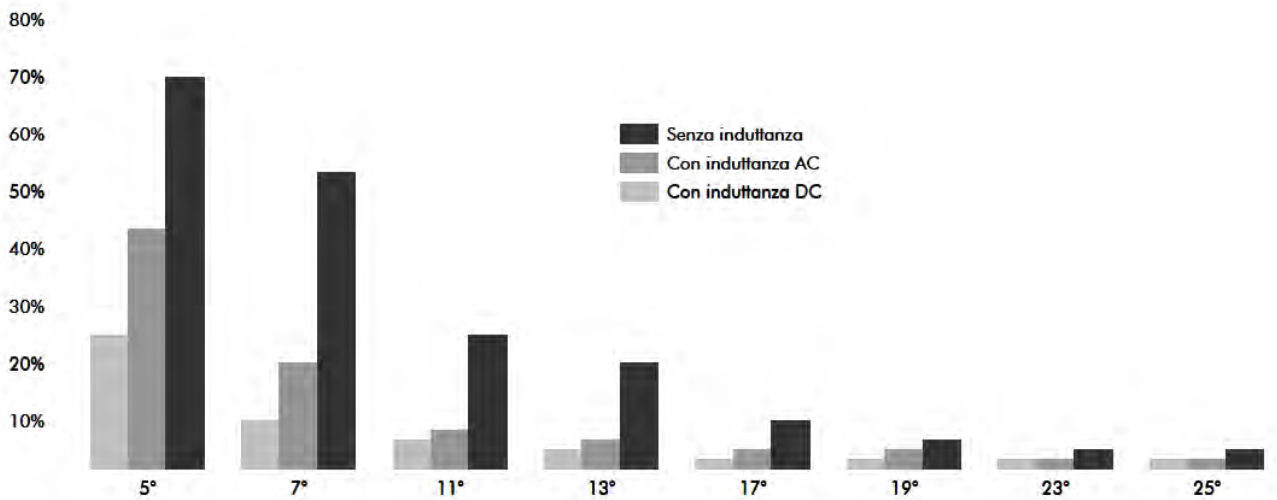


Figura 129: Ampiezza delle armoniche di corrente (valori indicativi)



ATTENZIONE

Inserire l'induttanza di ingresso nei seguenti casi:
rete poco stabile;

presenza di convertitori per motori in corrente continua;
presenza di carichi che all'inserzione provocano brusche variazioni di tensione;
presenza di sistemi di rifasamento.



ATTENZIONE

Inserire l'induttanza di ingresso nei seguenti casi:

con inverter fino a Size S12 compresa quando si installa l'inverter su reti elettriche aventi una potenza di corto circuito superiore a 500kVA;
con inverter di Size da S15 a S60P quando la potenza di corto circuito è 20 volte superiore alla potenza dell'inverter;
nelle configurazioni che prevedono l'uso di inverter in parallelo.
con inverter di Size S65 a meno che l'inverter o gli inverter siano alimentati con un trasformatore dedicato;
con inverter modulari dotati di alimentatori multipli (Size S70, S75, S80 e S90).

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

6.7.2. Induttanze di uscita (filtri du/dt)

Installazioni che prevedono tra inverter e motore distanze superiori a 100m 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 prodotti dall'elevato du/dt della tensione in uscita all'inverter. È possibile inserire sull'uscita dell'inverter un'induttanza che limiti tali impulsi di corrente. I cavi schermati hanno una capacità ancora più elevata e possono causare problemi già con lunghezze di cavo inferiori.

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 posare 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.

Un altro effetto non secondario è lo stress prodotto sull'isolamento del motore dall'elevato du/dt in uscita dall'inverter. L'utilizzo di induttanze in uscita riduce il du/dt e quindi salvaguarda l'isolamento del motore.



ATTENZIONE

Usare sempre i filtri du/dt quando la lunghezza dei cavi connessione motore supera i 100m (50m con cavi schermati).

Per distanze superiori a 300m (150m con cavi schermati) si consiglia l'uso dei filtri sinusoidali (vedi Filtri sinusoidali).



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).



ATTENZIONE

L'induttanza di uscita è sempre richiesta negli inverter modulari e nelle configurazioni che prevedono l'uso di inverter in parallelo.



ATTENZIONE

Le induttanze indicate nelle tabelle seguenti sono utilizzabili con frequenze di uscita dell'inverter non superiori a 120Hz.

Per frequenze di uscita maggiori è necessario utilizzare induttanze realizzate per la frequenza di lavoro massima prevista; contattare Elettronica Santerno.

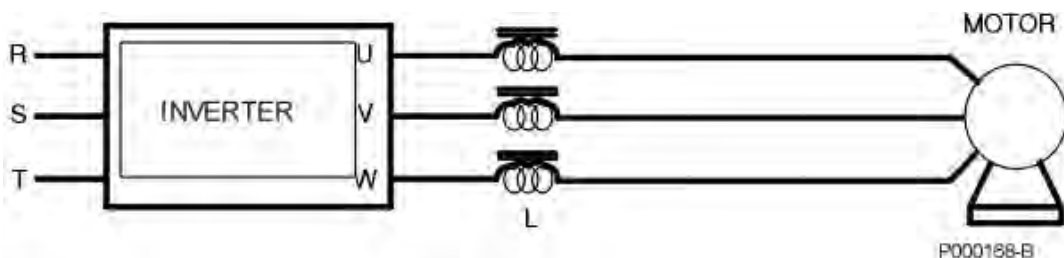


Figura 130: Collegamento induttanza di uscita

6.7.3. Applicazione dell'induttanza all'inverter

**NOTA**

Per inverter fino a S32 compresa sono disponibili anche induttanze trifase in contenitore con grado di protezione IP54.

6.7.3.1. Classe 2T – Induttanze AC e DC

SIZE INVERTER	MODELLO INVERTER	MODELLO INDUTTANZA AC TRIFASE DI ENTRATA	MODELLO INDUTTANZA DC	MODELLO INDUTTANZA AC TRIFASE DI USCITA	MAX. FREQ. DI USCITA (Hz)
S05	0007	IM0126044 1.27mH–17Arms	IM0140104 5.1mH–17A	IM0126044 1.27mH–17Arms	60
	0008				
	0010				
	0015	IM0126084 0.7mH–32Arms	IM0140154 2.8mH–32.5A	IM0126084 0.7mH–32Arms	
	0016				
	0020				
S12	0023	IM0126124 0.51mH – 43Arms	IM0140204 2.0mH–47A	IM0126124 0.51mH–43Arms	60
	0033	IM0126144 0.3mH–68Arms	IM0140254 1.2mH–69A	IM0126144 0.32mH–68Arms	60
	0037				
S15	0040	IM0126164 0.24mH–92Arms	IM0140284 (*) 0.96mH–100A	IM0126164 0.24mH–92Arms	60
	0049				
S20	0060	IM0126204 0.16mH–142Arms	IM0140304 (*) 0.64mH–160A	IM0126204 0.16mH–142Arms	60
	0067				
	0074				
	0086				
S30	0113	IM0126244 0.09mH–252Arms	IM0140404 (*) 0.36mH–275A	IM0126244 0.09mH–252Arms	60
	0129				
	0150				
	0162				
S41	0180	IM0126282 (**) 0.063mH–360Arms	IM0140454 0.18mH–420A	IM0138200 0.070mH–360Arms	120
	0202	IM0126332 (**) 0.05 mH–455Arms	IM0140604 0.14mH–520A	IM0138250 0.035mH–440Arms	120
	0217				
0260					
S51	0313	IM0126372 0.031mH–720Arms	IM0140664 0.09mH–830A	IM0138300 0.025mH–700Arms	120
	0367				
	0402				
S60	0457	IM0126404 0.023mH–945Arms	IM0140754 0.092mH–1040A	IM0126404 0.023mH–945Arms	60
	0524				

**ATTENZIONE (*)**

Gli inverter grandezza S15, S20 e S30 richiedono una modifica hardware per permettere l'applicazione delle induttanze DC. Specificare in fase d'ordine la necessità di tale modifica.

**ATTENZIONE (**)**

Con alimentazione dodecafase usare le induttanze descritte nel paragrafo Induttanze da applicare all'inverter e all'SU465.

6.7.3.2. Classe 4T – Induttanze AC e DC

SIZE INVERTER	MODELLO INVERTER	MODELLO INDUTTANZA AC TRIFASE DI ENTRATA	MODELLO INDUTTANZA DC	MODELLO INDUTTANZA AC TRIFASE DI USCITA	MAX.FREQ. DI USCITA (Hz)
S05	0005	IM0126004 2.0mH–11Arms	Non applicabile	IM0126004 2.0mH–11Arms	60
	0007	IM0126044 1.27mH–17Arms		IM0126044 1.27mH–17Arms	60
	0009				
	0011				
	0014				
S12	0016	IM0126084 0.7mH–32Arms	IM0140154 2.8mH–32.5A	IM0126084 0.7mH–32Arms	60
	0017				
	0020				
	0025	IM0126124	IM0140204	IM0126124	60
	0030	0.51mH–43Arms	2.0mH–47A	0.51mH–43Arms	60
0034	IM0126144	IM0140254	IM0126144	60	
0036	0.3mH–68Arms	1.2mH–69A	0.32mH–68Arms	60	
S15	0040	IM0126164 0.24mH–92Arms	IM0140284 (*) 0.96mH–100A	IM0126164 0.24mH–92Arms	60
	0049				
S20	0060	IM0126204 0.16mH–142Arms	IM0140304 (*) 0.64mH–160A	IM0126204 0.16mH–142Arms	60
	0067				
	0074				
	0086				
S30	0113	IM0126244 0.09mH–252Arms	IM0140404 (*) 0.36mH–275A	IM0126244 0.09mH–252Arms	60
	0129				
	0150				
	0162				
S41	0180	IM0126282 (**)	IM0140454	IM0138200	120
	0202	0.063mH–360Arms	0.18mH–420A	0.070mH–360Arms	120
	0217	IM0126332 (**)	IM0140604	IM0138250	120
	0260	0.05 mH–455Arms	0.14mH–520A	0.035mH–440Arms	120
S51	0313	IM0126372 (**) 0.031mH–720Arms	IM0140664 0.09mH–830A	IM0138300 0.025mH–700Arms	120
	0367				
	0402				
S60	0457	IM0126404	IM0140754	IM0126404	60
	0524				
S60P	0598P	0.023mH–945Arms	0.092mH–1040A	0.023mH–945Arms	60
S65	0598	IM0126444 0.018mH–1260Arms	IM0140854 (*) 0.072mH–1470A	IM0126444 0.018mH–1260Arms	60
	0748				
	0831				
S75	0964	2 x IM0126404	2 x IM0140754 (*)	6 x IM0141782 0.015mH–1250Arms (monofase)	60
	1130	0.023mH–945A	0.092mH–1040A		
	1296	2 x IM0126444 0.018mH–1260A	2 x IM0140854 (*) 0.072mH–1470A		
S90	1800	3 x IM0126404 0.023mH–945Arms	3 x IM0140754 (*) 0.092mH–1040A	9 x IM0141782 0.015mH–1250Arms (monofase)	60
	2076	3 x IM0126444 0.018mH–1260Arms	3 x IM0140854 (*) 0.072mH–1470A		

**ATTENZIONE (*)**

Gli inverter grandezza S15, S20 e S30 e gli inverter modulari grandezza da S65 a S90 richiedono una modifica hardware per permettere l'applicazione delle induttanze DC. Specificare in fase d'ordine la necessità di tale modifica.

**ATTENZIONE (**)**

Con alimentazione dodecafase usare le induttanze descritte nel paragrafo Induttanze da applicare all'inverter e all'SU465.

6.7.3.3. Classe 5T e 6T – Induttanze AC e DC

SIZE INVERTER	MODELLO INVERTER	MODELLO INDUTTANZA AC TRIFASE DI ENTRATA	MODELLO INDUTTANZA DC	MODELLO INDUTTANZA AC TRIFASE DI USCITA	MAX.FREQ. DI USCITA (Hz)			
S12 5T S14 6T	0003	IM0127042 6.4mH–6.5Arms	Contattare Elettronica Santerno	IM0138000 1.5mH–9.5Arms	120			
	0004	IM0127062		IM0138010 1.0mH–14Arms	120			
	0006	4.1mH–10.5Arms			IM0138020 0.8mH–18.5Arms	120		
	0012	IM0127082 2.6mH–16Arms				IM0138030 0.60mH–27Arms	120	
	0018				IM0138040 0.42mH–43Arms		120	
S14	0019	IM0127102 1.8mH–23Arms		IM0138045 0.28mH–65Arms	IM0138050 0.17mH–105Arms	120		
	0021							
	0022	IM0127122 1.1mH–40Arms						
	0024							
S22	0032	IM0127142 0.7mH–57Arms		IM0141404 1.2mH–110A	IM0138100 0.11mH–165Arms	120		
	0042							
	0051	IM0127167 0.43mH–95Arms	IM0138150 0.075mH–240Arms				120	
	0062							
S32	0076	IM0127202 0.29mH–140Arms	IM0141434 0.32mH–375A	IM0138200 0.070mH –360Arms	120			
	0088							
	0131	IM0127227 0.19mH–210Arms				IM0141554 0.27mH–475A	IM0138250 0.035mH –440Arms	120
	0164							
S42	0181	IM0127274 (**)	IM0141664 0.17mH–750A	IM0138300 0.025mH–700Arms	120			
	0201	0.12mH–325A						
	0218	IM0127330 (**)						
	0259	0.096mH–415Arms						
S52	0290		IM0141804 (*) 0.160mH–1170A	IM0127404 0.040mH–945Arms	60			
	0314	IM0127350 (**)						
	0368	0.061mH–650Arms						
	0401							
S65	0457	IM0127404 0.040mH–945Arms	IM0141904 (*) 0.120mH–1290A	IM0127444 0.030mH–1260Arms	60			
	0524							
	0598							
	0748	IM0127444 0.030mH–1260Arms						
S70	0831	2 x IM0127364 0.058mH–662Arms	2 x IM0141704 (*) 0.232mH–830A	6 x IM0141782 0.015mH–1250Arms (monofase)	60			
S75	0964	2 x IM0127404 0.040mH–945Arms	2 x IM0141804 (*) 0.160mH–1170A	6 x IM0141782 0.015mH–1250Arms (monofase)	60			
	1130	2 x IM0127444 0.030mH–1260Arms						
S80	1296	3 x IM0127404 0.040mH–945Arms	3 x IM0141804 (*) 0.160mH–1170A	9 x IM0141782 0.015mH–1250Arms (monofase)	60			
S90	1800							
	2076	3 x IM0127444 0.030mH–1260Arms	3 x IM0141904 (*) 0.120mH–1290A					

**ATTENZIONE (*)**

Gli inverter modulari grandezza da S65 a S90 richiedono una modifica hardware per permettere l'applicazione delle induttanze DC. Specificare in fase d'ordine la necessità di tale modifica.

**ATTENZIONE (**)**

Con alimentazione dodecafase usare le induttanze descritte nel paragrafo Induttanze da applicare all'inverter e all'SU465.

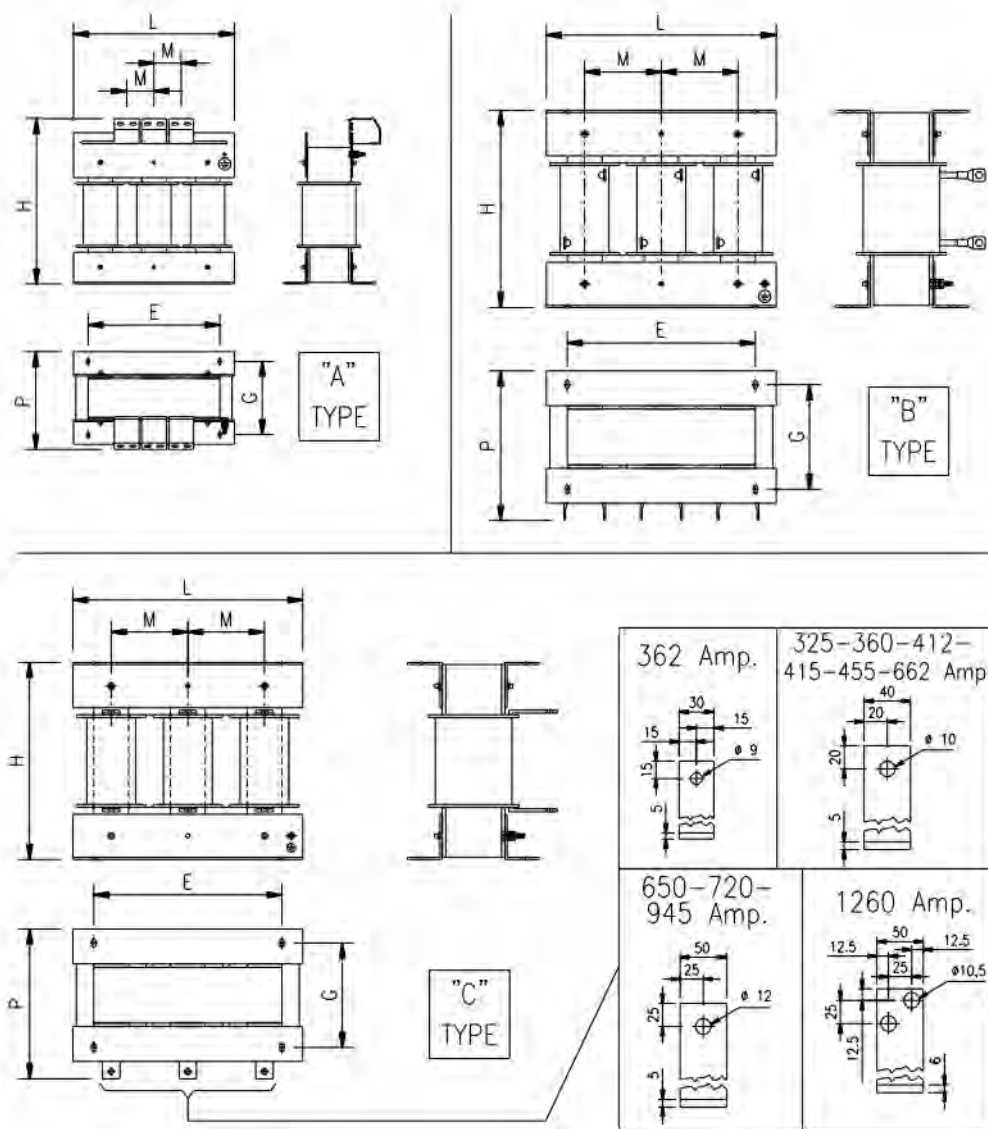
6.7.4. Caratteristiche tecniche induttanze

6.7.4.1. Classi 2T e 4T – AC TRIFASE

MODELLO INDUTTANZA	UTILIZZO	VALORE INDUTTANZA		DIMENSIONI							FORO DI FISSAGGIO	PESO	PERDITE
		mH	A	TYPE	L	H	P	M	E	G	mm	kg	W
IM0126004	Input-output	2.00	11	A	120	125	75	25	67	55	5	2.9	29
IM0126044	Input-output	1.27	17	A	120	125	75	25	67	55	5	3	48
IM0126084	Input-output	0.70	32	B	150	130	115	50	125	75	7x14	5.5	70
IM0126124	Input-output	0.51	43	B	150	130	115	50	125	75	7x14	6	96
IM0126144	Input-output	0.30	68	B	180	160	150	60	150	82	7x14	9	150
IM0126164	Input-output	0.24	92	B	180	160	150	60	150	82	7x14	9.5	183
IM0126204	Input-output	0.16	142	B	240	210	175	80	200	107	7x14	17	272
IM0126244	Input-output	0.090	252	B	240	210	220	80	200	122	7x14	25	342
IM0126282	Solo input	0.063	360	C	300	286	205	100	250	116	9x24	44	350
IM0126332	Solo input	0.050	455	C	300	317	217	100	250	128	9x24	54	410
IM0126372	Solo input	0.031	720	C	360	342	268	120	325	176	9x24	84	700
IM0126404	Input-output	0.023	945	C	300	320	240	100	250	143	9x24	67	752
IM0126444	Input-output	0.018	1260	C	360	375	280	120	250	200	12	82	1070

6.7.4.2. Classi 5T e 6T – AC TRIFASE

MODELLO INDUTTANZA	UTILIZZO	VALORE INDUTTANZA		DIMENSIONI							FORO DI FISSAGGIO	PESO	PERDITE
		mH	A	TYPE	L	H	P	M	E	G	mm	kg	W
IM0127042	Solo input	6.4	6.5	A	150	170	101	-	90	70	7x10	3	22
IM0127062	Solo input	4.1	10.5	A	180	173	110	-	150	73	8.5x15	4.5	28
IM0127082	Solo input	2.6	16	A	180	173	120	-	150	83	8.5x15	6.5	45
IM0127102	Solo input	1.8	23	A	180	173	130	-	150	93	8.5x15	9	52
IM0127122	Solo input	1.1	40	A	240	228	140	-	200	80	8x15	14	96
IM0127142	Solo input	0.70	57	A	240	228	175	-	200	115	8x15	19	122
IM0127167	Solo input	0.43	95	B	240	224	187	80	200	122	7x18	27	160
IM0127202	Solo input	0.29	140	B	300	254	190	100	250	113	9x24	35	240
IM0127227	Solo input	0.19	210	B	300	285	218	100	250	128	9x24	48	260
IM0127274	Solo input	0.12	325	C	300	286	234	100	250	143	9x24	60	490
IM0127330	Solo input	0.096	415	C	360	340	250	120	325	166	9x24	80	610
IM0127364	Input-output	0.058	662	C	360	310	275	120	325	166	9x24	79	746
IM0127350	Solo input	0.061	650	C	360	411	298	120	240	220	9x24	113	920
IM0127404	Input-output	0.040	945	C	360	385	260	120	250	200	12	88	1193
IM0127444	Input-output	0.030	1260	C	420	440	290	140	300	200	12	110	1438



P000539-B

Figura 131: Caratteristiche meccaniche induttanze trifase

6.7.4.3. *Classi 2T e 4T – DC*

MODELLO INDUTTANZA	UTILIZZO	VALORE INDUTTANZA		DIMENSIONI							FORO DI FISSAGGIO	PESO	PERDITE
		mH	A	TYPE	L	H	P	M	E	G	mm	kg	W
IM0140054	DC BUS	8.0	10.5	A	110	125	100	60	90	65	7x10	4.5	20
IM0140104	DC BUS	5.1	17	A	110	125	100	60	90	65	7x10	5	30
IM0140154	DC BUS	2.8	32.5	A	120	140	160	60	100	100	7x10	8	50
IM0140204	DC BUS	2.0	47	A	160	240	160	80	120	97	7x14	12	80
IM0140254	DC BUS	1.2	69	A	160	240	160	80	120	97	7x14	13	90
IM0140284	DC BUS	0.96	100	A	170	240	205	80	155	122	7x18	21	140
IM0140304	DC BUS	0.64	160	A	240	260	200	120	150	121	9x24	27	180
IM0140404	DC BUS	0.36	275	A	260	290	200	130	150	138	9x24	35	320
IM0140454	DC BUS	0.18	420	B	240	380	220	120	205	156	9x24	49	290
IM0140604	DC BUS	0.14	520	B	240	380	235	120	205	159	9x24	57	305
IM0140664	DC BUS	0.090	830	B	260	395	270	130	225	172	9x24	75	450
IM0140754	DC BUS	0.092	1040	C	310	470	320	155	200	200	12	114	780
IM0140854	DC BUS	0.072	1470	C	330	540	320	165	250	200	12	152	950

6.7.4.4. *Classi 5T e 6T – DC*

MODELLO INDUTTANZA	UTILIZZO	VALORE INDUTTANZA		DIMENSIONI							FORO DI FISSAGGIO	PESO	PERDITE
		mH	A	TYPE	L	H	P	M	E	G	mm	kg	W
IM0141404	DC BUS	1.2	110	A	170	205	205	80	155	122	7x18	21	165
IM0141414	DC BUS	0.80	160	A	200	260	215	100	150	111	9x24	27	240
IM0141424	DC BUS	0.66	240	A	240	340	260	120	205	166	9x24	53	370
IM0141434	DC BUS	0.32	375	B	240	380	235	120	205	159	9x24	56	350
IM0141554	DC BUS	0.27	475	B	240	380	265	120	205	179	9x24	66	550
IM0141664	DC BUS	0.17	750	B	260	395	295	130	225	197	9x24	90	580
IM0141704	DC BUS	0.232	830	C	330	550	340	165	250	200	12	163	800
IM0141804	DC BUS	0.16	1170	C	350	630	360	175	250	200	12	230	1200
IM0141904	DC BUS	0.12	1290	C	350	630	360	175	250	200	12	230	1300

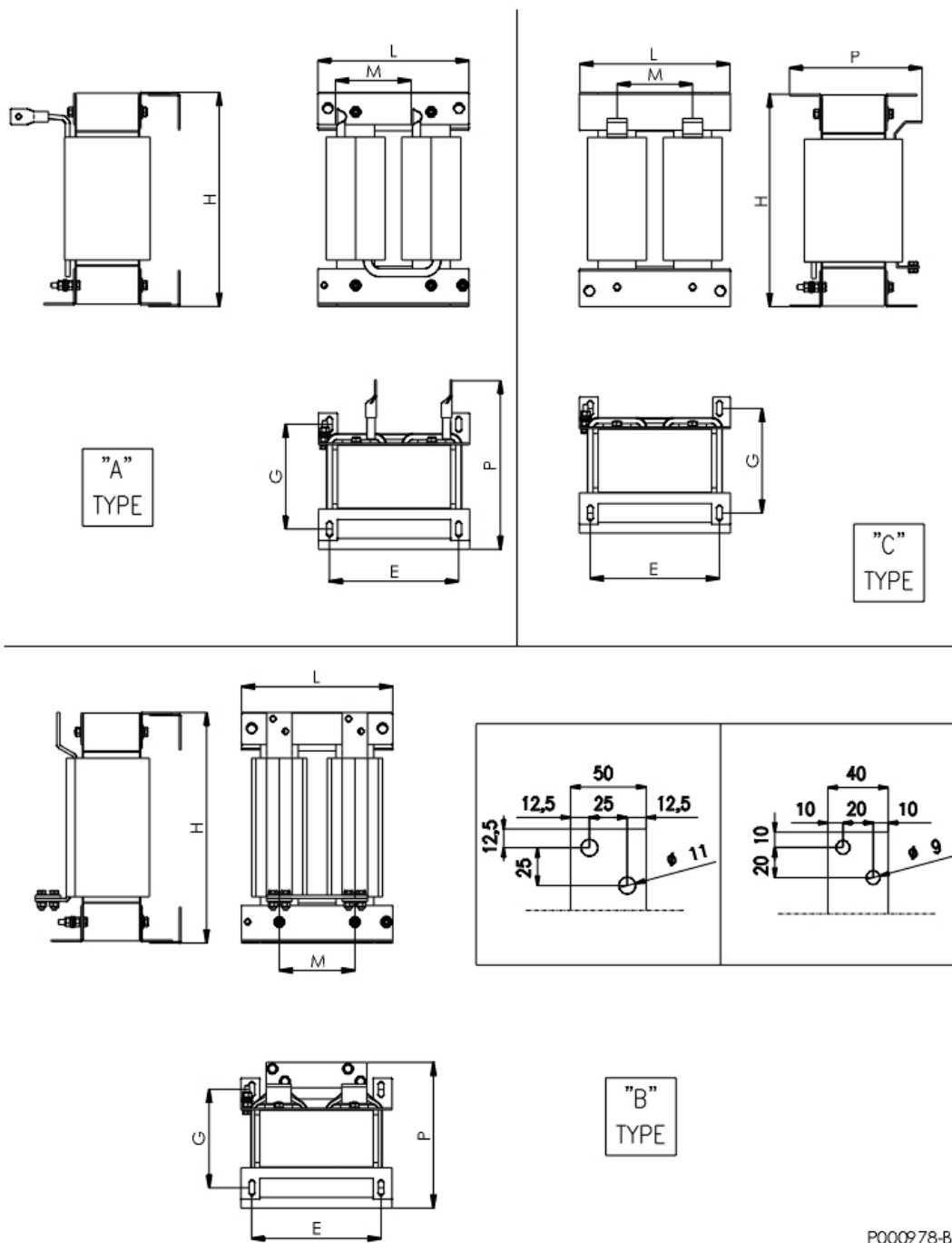
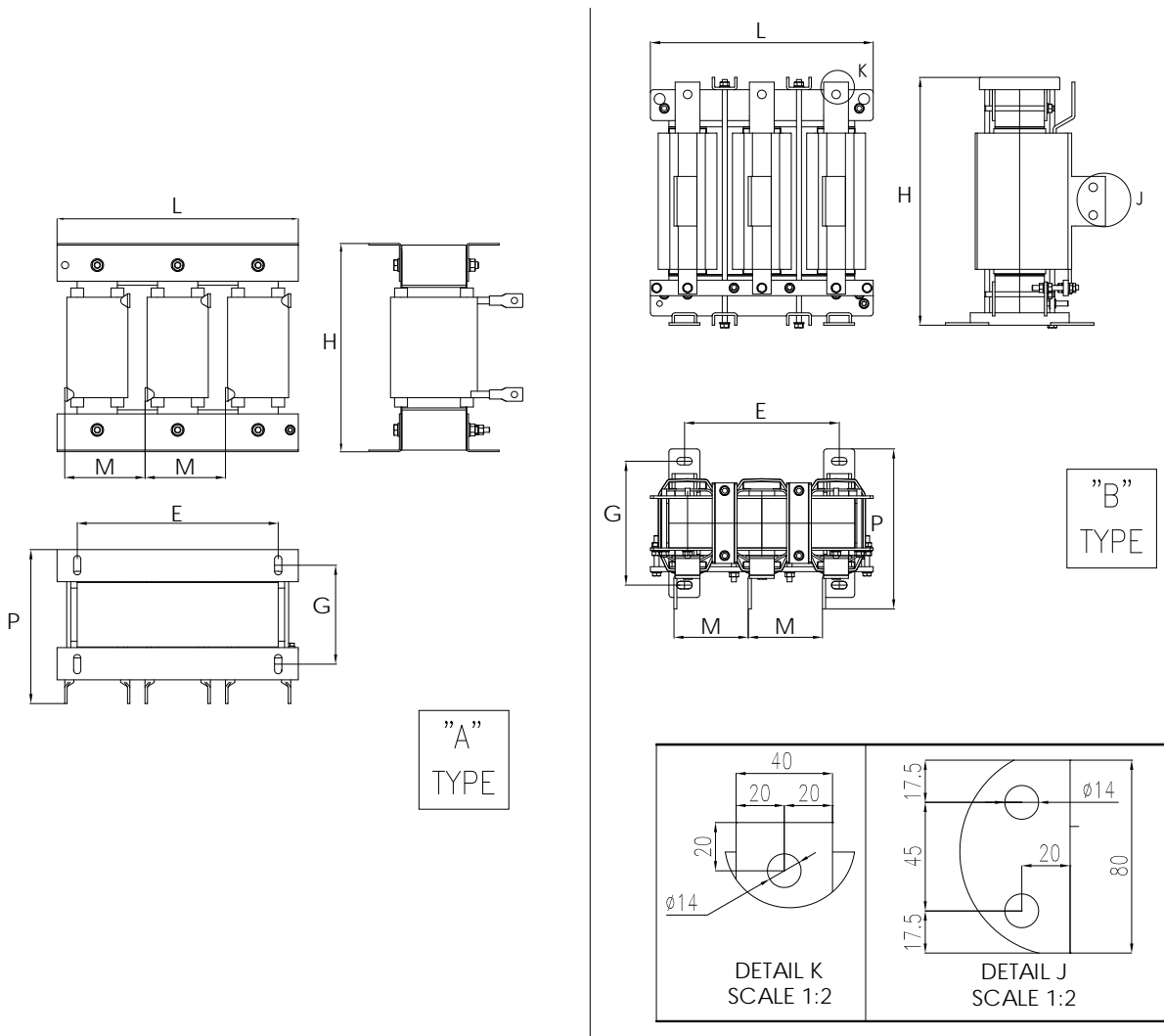


Figura 132: Caratteristiche meccaniche Induttanze DC

6.7.4.5. Classi 2T, 4T, 5T e 6T – AC TRIFASE du/dt

MODELLO INDUTTANZA	UTILIZZO	VALORE INDUTTANZA		DIMENSIONI							FORO DI FISSAGGIO	PESO	PERDITE								
		mH	A	TYPE	L	H	P	M	E	G	mm	kg	W								
IM0138000	Solo output	1.5	9.5	Contattare Elettronica Santerno																	
IM0138010	Solo output	1.0	14																		
IM0138020	Solo output	0.80	18.5																		
IM0138030	Solo output	0.60	27																		
IM0138040	Solo output	0.42	43																		
IM0138045	Solo output	0.28	65																		
IM0138050	Solo output	0.17	105	A	300	259	192	100	250	123	9x24	39	270								
IM0138100	Solo output	0.11	165	A	300	258	198	100	250	123	9x24	42	305								
IM0138150	Solo output	0.075	240	A	300	321	208	100	250	123	9x24	52	410								
IM0138200	Solo output	0.070	360	B	360	401	269	120	250	200	12x25	77	650								
IM0138250	Solo output	0.035	440	B	360	401	268	120	250	200	12x25	75	710								
IM0138300	Solo output	0.025	700	B	360	411	279	120	250	200	12x25	93	875								



P000979-B

Figura 133: Caratteristiche meccaniche induttanze trifase du/dt

6.7.5. Induttanze AC trifase CLASSE 2T in CABINET IP54

SIZE INVERTER	MODELLO INVERTER	MODELLO INDUTTANZA	UTILIZZO	DIMENSIONI MECCANICHE (vedi Figura 134)	PESO	PERDITE
				TYPE		
S05	0007	ZZ0112020	Input-output	A	7	48
	0008					
	0010					
	0015	ZZ0112030	Input-output	A	9.5	70
	0016					
0020						
S12	0023	ZZ0112040	Input-output	A	10	96
	0033	ZZ0112045	Input-output	B	14	150
	0037					
S15	0040	ZZ0112050	Input-output	B	14.5	183
	0049					
S20	0060	ZZ0112060	Input-output	C	26	272
	0067					
	0074					
	0086					
S30	0113	ZZ0112070	Input-output	C	32.5	342
	0129					
	0150					
	0162					

6.7.6. Induttanze AC trifase CLASSE 4T in CABINET IP54

SIZE INVERTER	MODELLO INVERTER	MODELLO INDUTTANZA	UTILIZZO	DIMENSIONI MECCANICHE (vedi Figura 134)	PESO	PERDITE
				TYPE	kg	W
S05	0005	ZZ0112010	Input-output	A	6.5	29
	0007	ZZ0112020	Input-output	A	7	48
	0009					
	0011					
	0014					
S12	0016	ZZ0112030	Input-output	A	9.5	70
	0017					
	0020					
	0025	ZZ0112040	Input-output	A	10	96
	0030					
	0034	ZZ0112045	Input-output	B	14	150
0036						
S15	0040	ZZ0112050	Input-output	B	14.5	183
	0049					
S20	0060	ZZ0112060	Input-output	C	26	272
	0067					
	0074					
	0086					
S30	0113	ZZ0112070	Input-output	C	32.5	342
	0129					
	0150					
	0162					

6.7.7. Induttanze AC trifase CLASSE 5T-6T in CABINET IP54

SIZE INVERTER	MODELLO INVERTER	MODELLO INDUTTANZA	UTILIZZO	DIMENSIONI MECCANICHE	PESO	PERDITE
				TYPE	kg	W
S12 5T S14 6T	0003	ZZ0112110	Solo input	Contattare Elettronica Santerno		
	0004	ZZ0112120	Solo input			
	0006					
	0012	ZZ0112130	Solo input			
0018						
S14	0019	ZZ0112140	Solo input			
	0021					
	0022	ZZ0112150	Solo input			
	0024					
0032	ZZ0112160	Solo input				
S22	0042	ZZ0112170	Solo input			
	0051					
	0062					
S32	0069	ZZ0112180	Solo input			
	0076					
	0088					
	0131					
	0164	ZZ0112190	Solo input			

SIZE INVERTER	MODELLO INVERTER	MODELLO INDUTTANZA	UTILIZZO	DIMENSIONI MECCANICHE	PESO	PERDITE
				TYPE	kg	W
S12 5T S14 6T	0003	ZZ0112115	Solo output	Contattare Elettronica Santerno		
	0004					
	0006	ZZ0112125	Solo output			
	0012	ZZ0112135	Solo output			
0018						
S14	0019	ZZ0112145	Solo output			
	0021					
	0022	ZZ0112155	Solo output			
	0024					
0032	ZZ0112165	Solo output				
S22	0042	ZZ0112175	Solo output			
	0051					
	0062					
S32	0069	ZZ0112185	Solo output			
	0076					
	0088					
	0131					
	0164	ZZ0112195	Solo output			

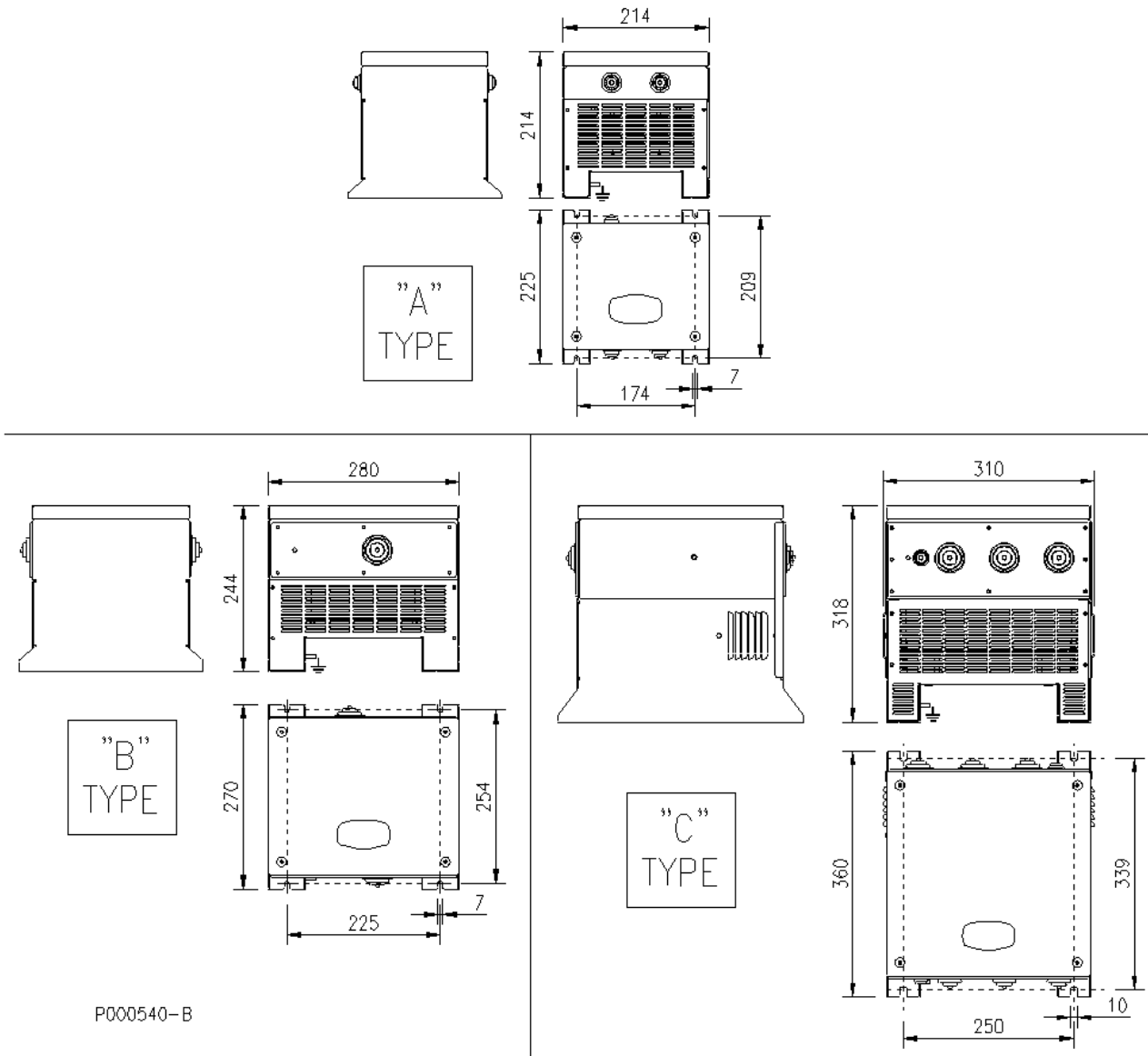
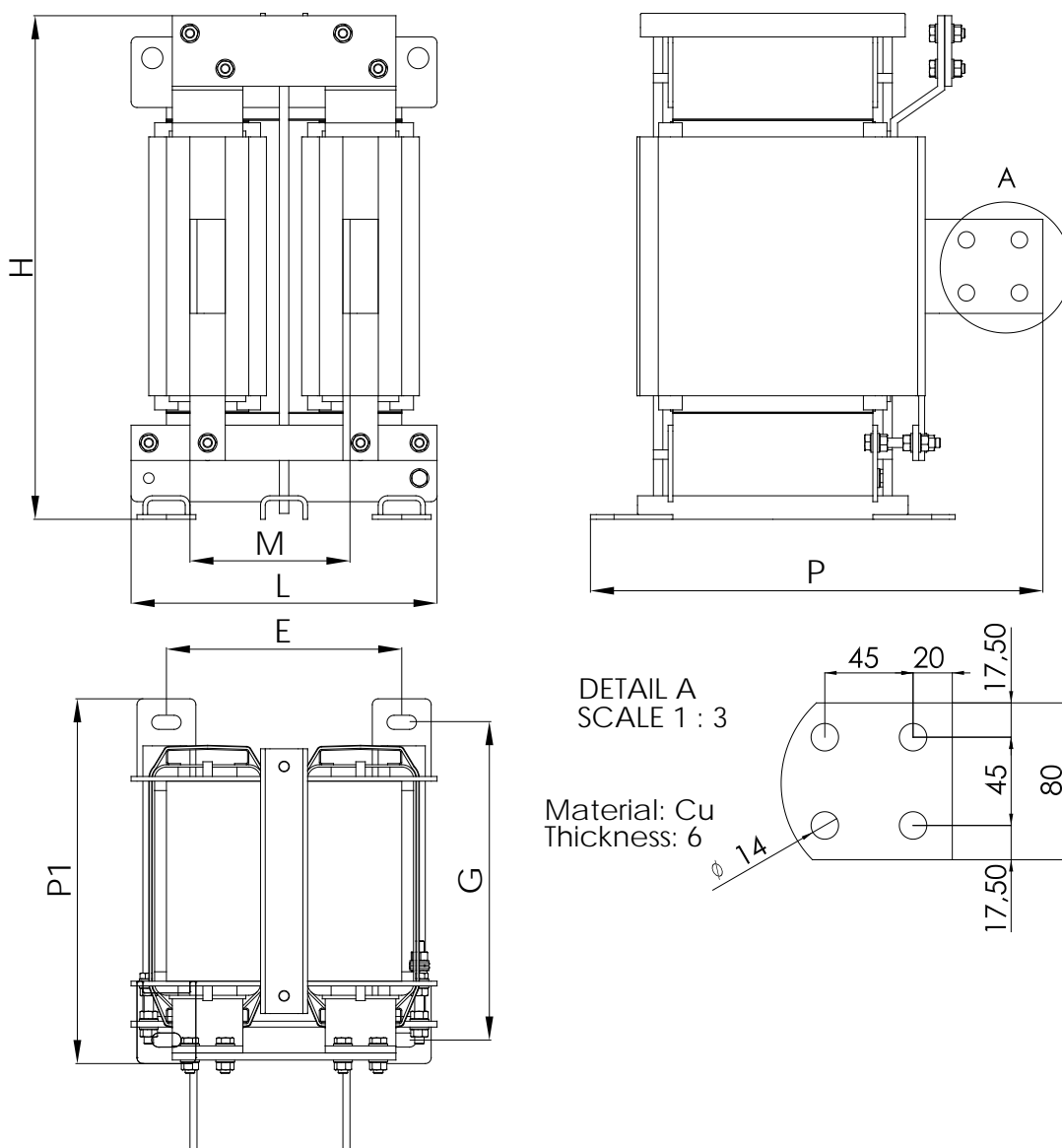


Figura 134: Caratteristiche meccaniche induttnanze trifase classe 2T-4T in cabinet IP54

6.7.8. Induttanze monofase di uscita per inverter modulari Size S75, S80 e S90

6.7.8.1. *Classi 4T, 5T e 6T – AC MONOFASE*

MODELLO INDUTTANZA	UTILIZZO	VALORE INDUTTANZA		DIMENSIONI							FORO DI FISSA GGIO	PESO	PERDITE
		mH	A	L	H	P	P1	M	E	G			
IM0141782	Output inverter S75, S80 e S90	0.015	1250	260	430	385	310	136	200	270	9x24	100	940



P000980-B

Figura 135: Caratteristiche meccaniche induttanze monofase di uscita

6.7.9. Filtri sinusoidali

Il filtro sinusoidale è un componente di sistema che, collegato tra inverter e motore (vedi figura sotto), consente di migliorare le prestazioni complessive in relazione alle seguenti necessità:

- Riduzione del picco di tensione ai capi del motore:** la sovratensione ai capi del motore può raggiungere il 100% in particolari condizioni di carico e filtro sinusoidale.
- Riduzione delle perdite nel motore.**
- Riduzione della rumorosità del motore:** si può realizzare un abbattimento di circa 8 db(A) della pressione sonora grazie alla riduzione della componente di corrente ad alta frequenza circolante nel motore e nei cavi. La silenziosità del motore è molto apprezzata in ambienti di tipo civile.
- Riduzione della probabilità di emissione di disturbi EMC:** quando i cavi tra inverter e motore sono troppo lunghi, la tensione ad onda quadra generata dall'inverter è fonte di emissione di disturbi elettromagnetici.
- Comando di trasformatori:** è possibile alimentare direttamente con l'inverter dei trasformatori "normali" che non devono essere dimensionati per reggere la componente di tensione alla frequenza di carrier.
- Inverter utilizzato come **generatore di tensione a frequenza e tensione costanti.**

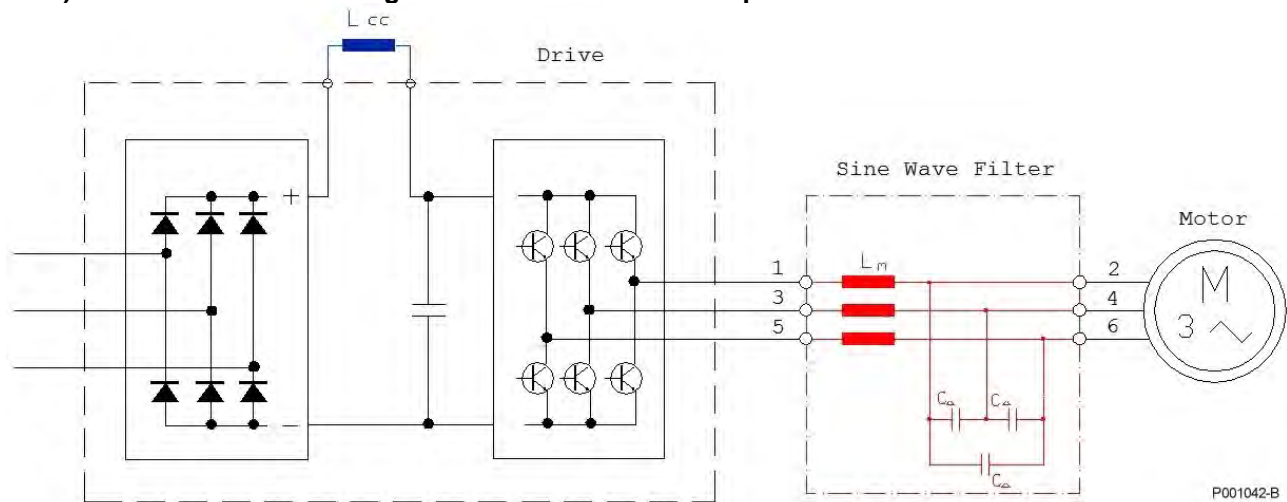


Figura 136: Filtro sinusoidale

Si raccomanda di utilizzare i filtri sinusoidali prodotti da Elettronica Santerno. Vedi Filtri sinusoidali - Manuale d'uso



ATTENZIONE Contattare Elettronica Santerno nel caso in cui vengano utilizzati filtri di altri costruttori: può essere necessario modificare i parametri del Sinus Penta. Il filtro può essere danneggiato se tali parametri non vengono settati correttamente.

6.8. Scheda Encoder ES836/2 (Slot A)

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.

La scheda deve essere installata nello SLOT A, descritto nel paragrafo Installazione della scheda (Slot A).

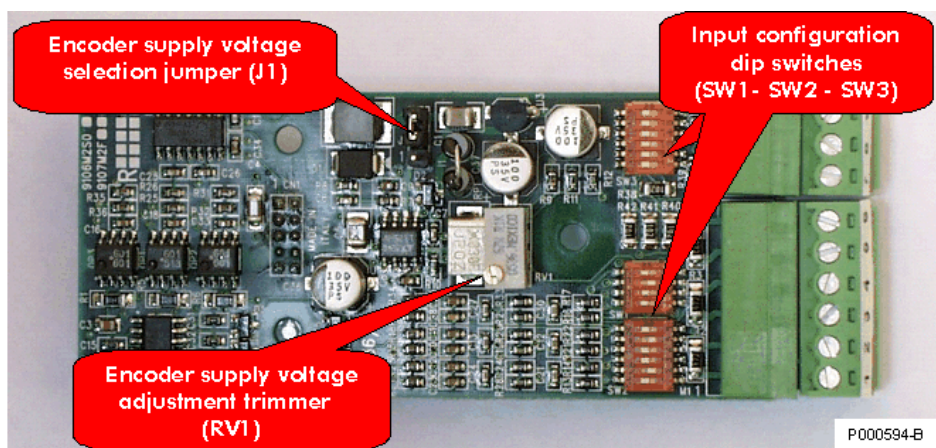


Figura 137: Scheda encoder ES836/2

6.8.1. Dati identificativi

Descrizione	Codice d'ordine	ENCODER COMPATIBILI	
		ALIMENTAZIONE	USCITA
Scheda acquisizione encoder ES836/2	ZZ0095834	5Vdc÷15Vdc, 24Vdc	LINE DRIVER, NPN, PNP, PUSH-PULL complementari, NPN, PNP, PUSH-PULL single-ended

6.8.2. Condizioni ambientali

Temperatura di funzionamento:	Da -10 a +55°C ambiente (oltre contattare Elettronica Santerno)
Umidità relativa:	5 a 95% (Senza condensa)
Altitudine max di funzionamento	2000 m s.l.m. Per installazioni ad altitudini superiori e fino a 4000 m si prega di contattare Elettronica Santerno.

6.8.3. Caratteristiche elettriche

Tensione determinante di classe A secondo EN 61800-5-1

Caratteristiche elettriche	Valore			
	Min	Typ	Max	Unità
Corrente alimentazione encoder +24V protetta con fusibile autoripristinante			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		Ω
Impedenza di ingresso in modalità push-pull oppure PNP e NPN con collegamento resistenze di carico interne (alla massima frequenza)		3600		Ω
Impedenza di ingresso in modalità line driver o push-pull complementari con resistenze di carico interne inserite mediante SW3 (alla massima frequenza) (vedi paragrafo DIP-switch di configurazione)		780		Ω

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.

6.8.4. Installazione della scheda (Slot A)



PERICOLO

Prima di accedere all'interno dell'inverter smontando il coperchio morsettiera, rimuovere l'alimentazione ed attendere almeno 20 minuti. Esiste rischio di fulminazione anche ad inverter non alimentato fino a 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.



NOTA

Tutte le viti di fissaggio di parti removibili a cura dell'utente (coperchio morsettiera, accesso connettore interfaccia seriale, piastre passaggio cavi, ecc.) sono di colore nero tipo a testa bombata con taglio a croce.

Nelle fasi di collegamento l'utente è autorizzato a rimuovere solo tali viti. La rimozione di altre viti o bulloni comporta il decadimento della garanzia.

- 1) Togliere l'alimentazione all'inverter e attendere almeno 20 minuti.
- 2) Rimuovere il coperchio che consente di accedere alla morsettiera di comando dell'inverter. Sulla sinistra sono presenti le tre colonnette metalliche di fissaggio della scheda encoder e il connettore dei segnali.

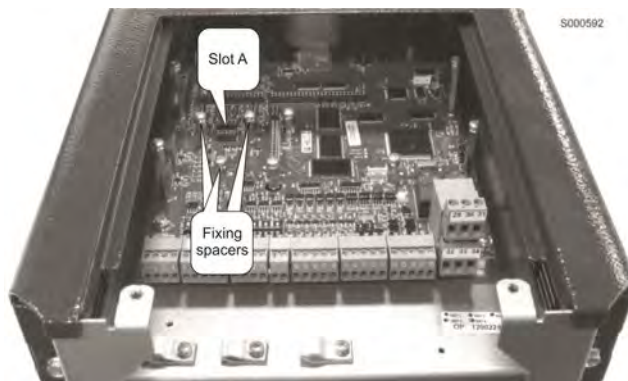


Figura 138: Posizione dello slot per inserimento scheda encoder

- 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 sull'uscita in morsettiera corrisponda a quella desiderata.
- 5) Richiudere l'inverter rimontando il coperchio di accesso alla morsettiera di comando.

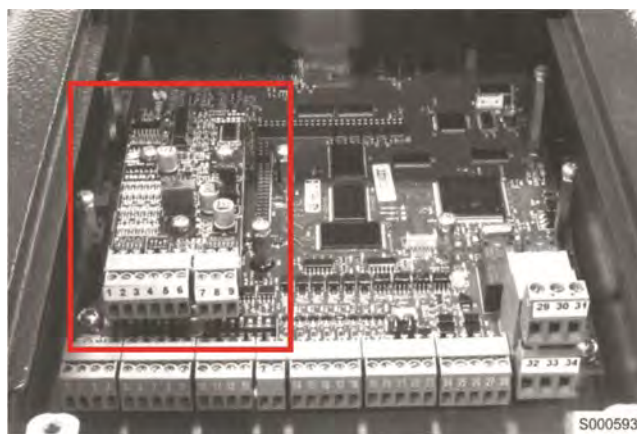


Figura 139: Scheda encoder fissata nello slot

6.8.5. 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.

6.8.6. 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.

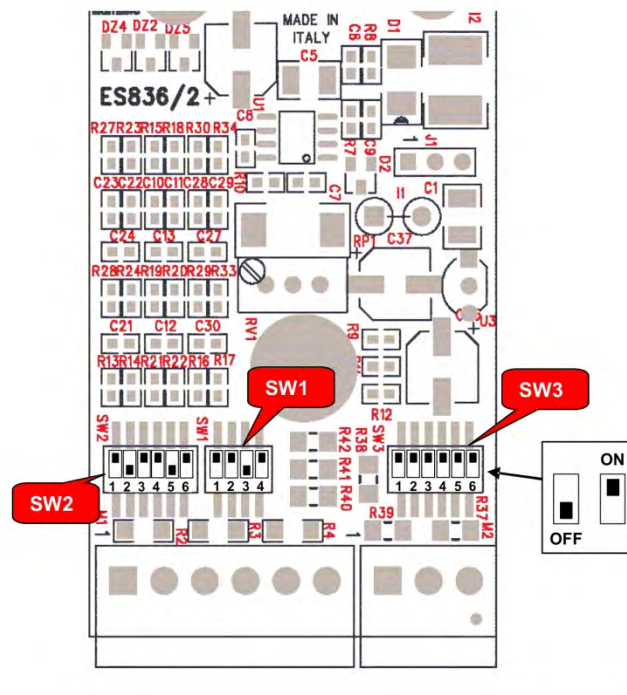


Figura 140: Posizione dei DIP-switch di configurazione e default di fabbrica

La tabella seguente riassume le funzioni dei tre DIP-switch e le posizioni di default.

Interruttore	OFF - aperto	ON - chiuso
SW2.1	Canale B tipo NPN o PNP	Canale B tipo Line driver o Push Pull (default)
SW2.2	Canale B con segnali complementari (default)	Canale B con unico segnale single-ended
SW2.3	Canale B senza limitazione banda	Canale B con limitazione banda (default)
SW2.4	Canale Z tipo NPN o PNP	Canale Z tipo Line driver o Push Pull (default)
SW2.5	Canale Z con segnali complementari (default)	Canale Z con unico segnale single-ended
SW2.6	Canale Z senza limitazione banda	Canale Z con limitazione banda (default)
SW1.1	Tensione alimentazione 12V (J1 in 2-3)	Tensione alimentazione 5V (J1 in 2-3) (default)
SW1.2	Canale A tipo NPN o PNP	Canale A tipo Line driver o Push Pull (default)
SW1.3	Canale A con segnali complementari (default)	Canale A con unico segnale single-ended
SW1.4	Canale A senza limitazione banda	Canale A con limitazione banda (default)
SW3.1	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) (default)
SW3.2		
SW3.3		
SW3.4		
SW3.5		
SW3.6		

**ATTENZIONE**

Mantenere i contatti di SW3 su ON solamente se l'encoder è di tipo line driver oppure push-pull complementare alimentato a 5 o 12V; in caso contrario, posizionarli tutti su OFF.

**NOTA**

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

6.8.7. 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.

6.8.8. Trimmer di regolazione

È 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 preimpostato 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 \pm 7.3V, nella configurazione a 12V si può variare nell'intervallo 10.3V \pm 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 dell'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.

6.8.9. 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.



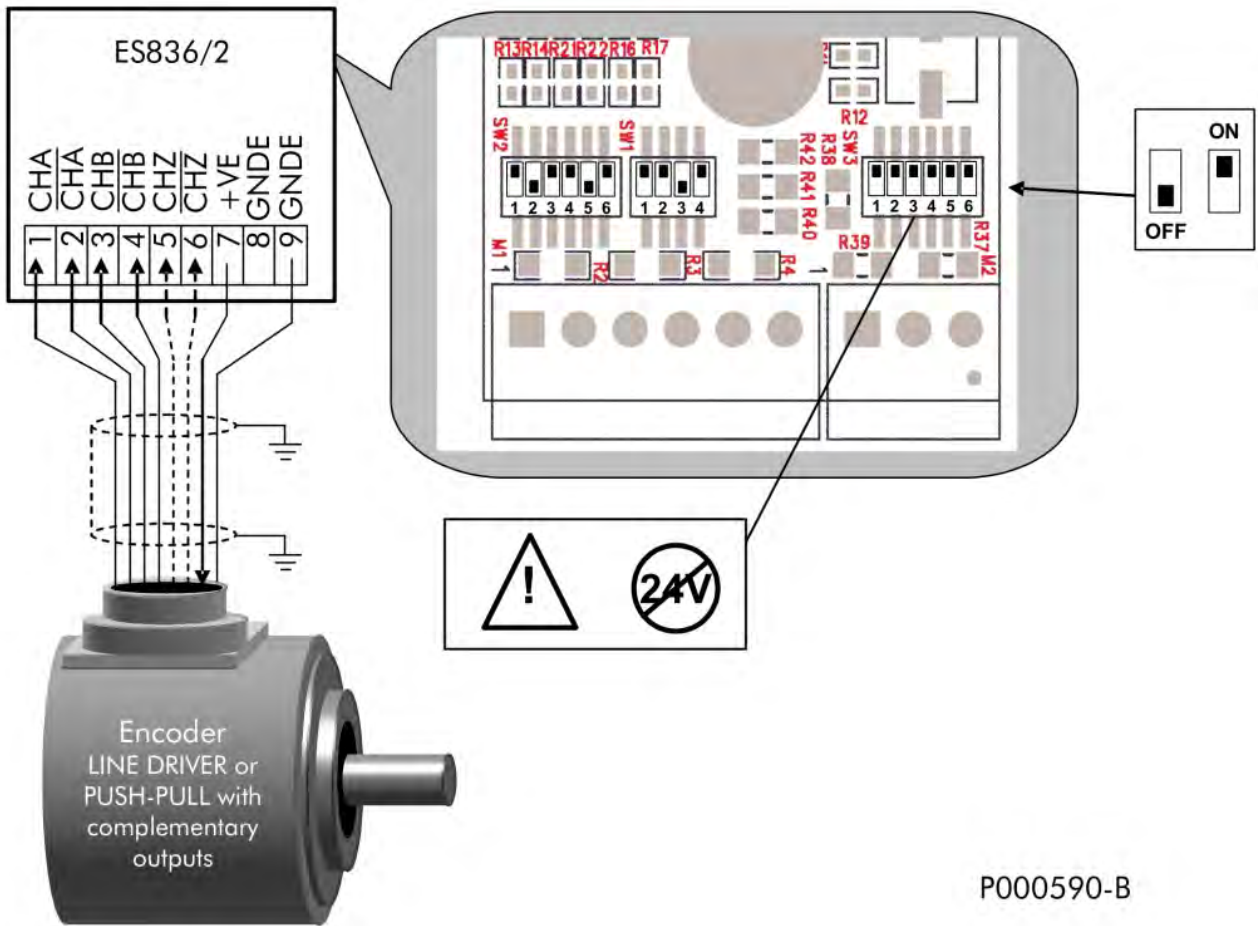
NOTA

Nelle figure riportate di seguito il 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 particolari. Per le applicazioni che non richiedono l'impiego della tacca di zero, l'effettuazione del collegamento non pregiudica comunque il corretto comportamento. Riferirsi alla Guida alla Programmazione.



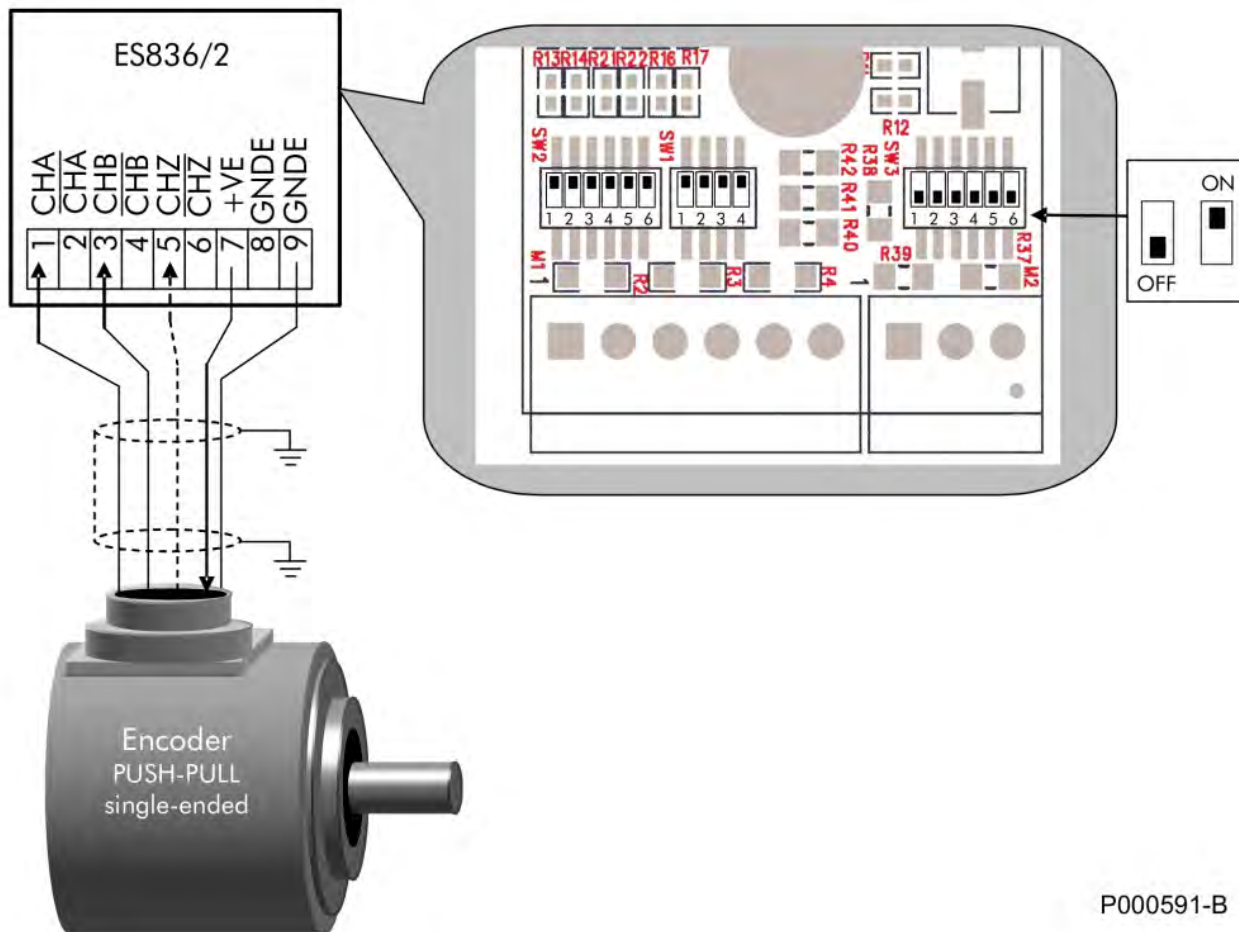
P000590-B

Figura 141: 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 142: Encoder tipo PUSH-PULL con uscite single-ended



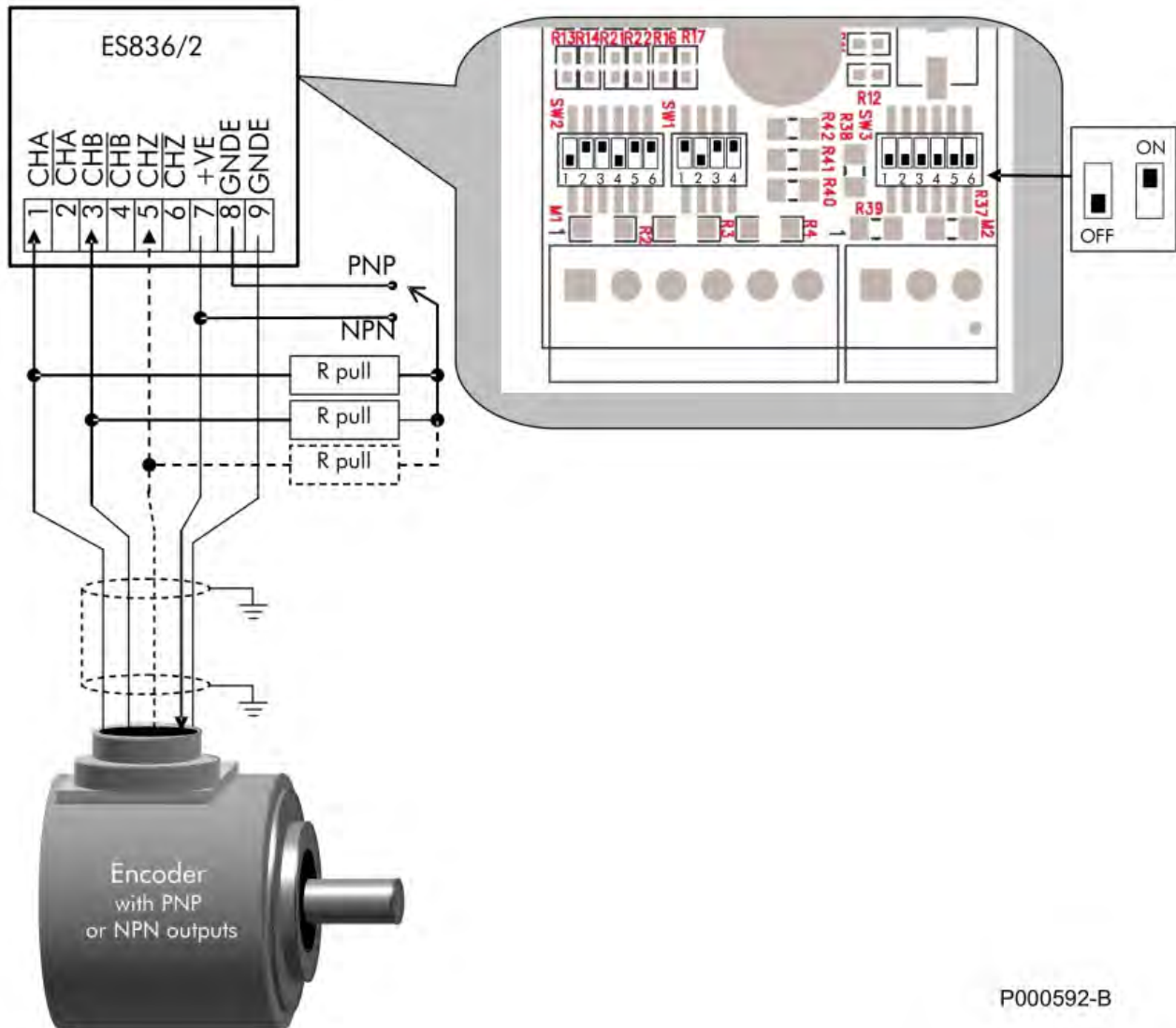
ATTENZIONE

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

È 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.



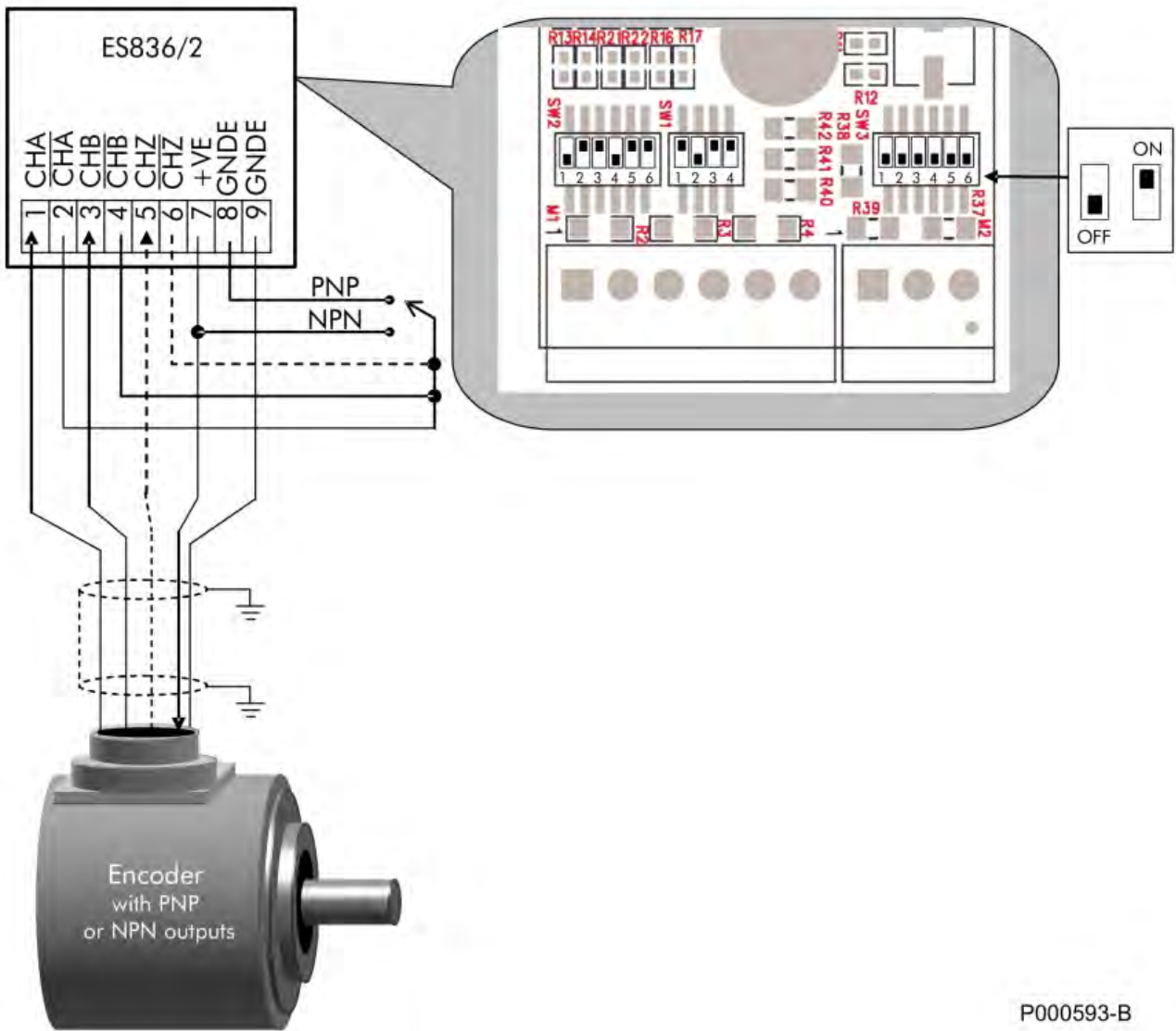
P000592-B

Figura 143: Encoder tipo PNP o NPN con uscite single-ended e resistenze di carico esterne



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 all'alimentazione per encoder NPN o al comune per encoder PNP.



P000593-B

Figura 144: 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 sia 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.

6.8.10. Collegamento del cavo

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.

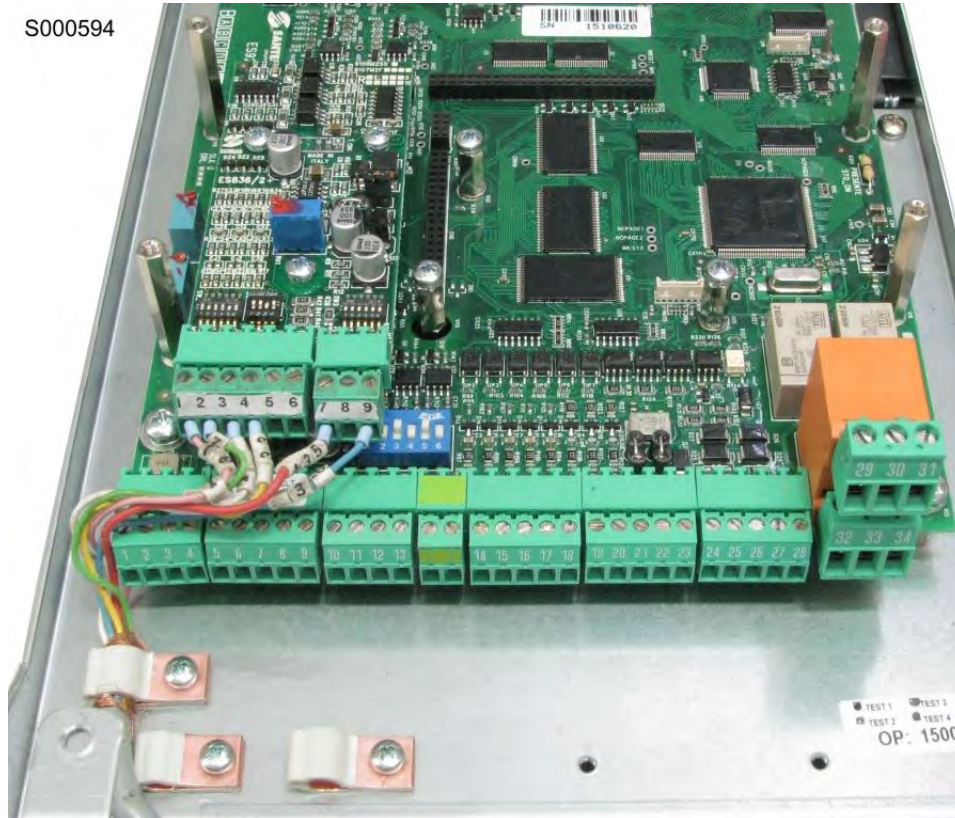


Figura 145: Collegamento del cavo encoder

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.

6.9. Scheda Encoder LINE DRIVER ES913 (SLOT A)

Scheda per lettura encoder incrementale bidirezionale utilizzabile come retroazione di velocità sugli inverter della serie SINUS. Permette di acquisire encoder alimentabili da 5 a 24Vdc (tensione di uscita regolabile) con uscite line driver (encoder HTL).

La scheda deve essere installata nello SLOT A, descritto nel paragrafo Installazione della scheda Line Driver (Slot A).

P001034-B

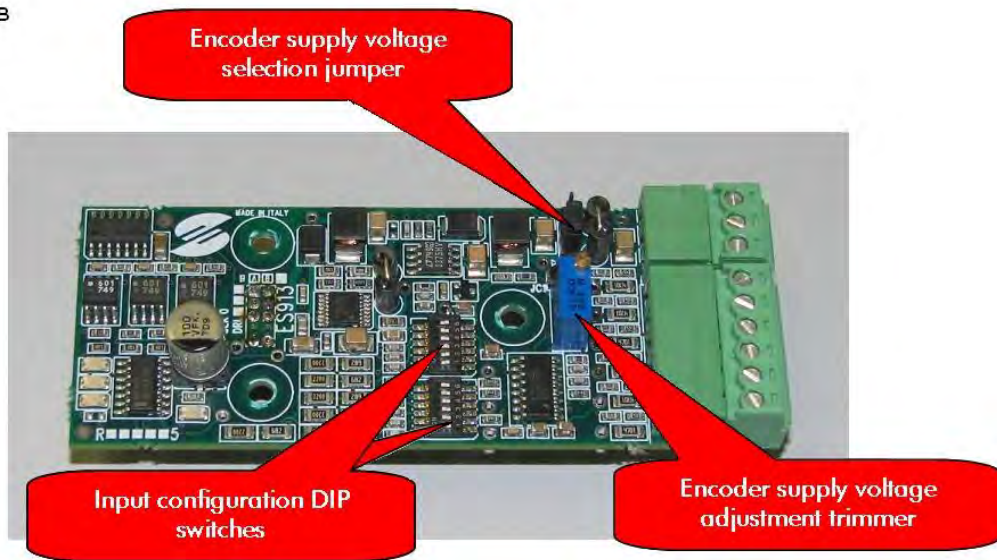


Figura 146: Scheda encoder ES913

6.9.1. Dati identificativi

	Codice d'ordine	ENCODER COMPATIBILI	
		ALIMENTAZIONE	USCITA
Scheda acquisizione encoder HTL	ZZ0095837	5Vdc÷24Vdc	LINE DRIVER

6.9.2. Condizioni ambientali

Temperatura di funzionamento:	Da -10 a +55°C ambiente (oltre contattare Elettronica Santerno)
Umidità relativa:	5 a 95% (Senza condensa)
Altitudine max di funzionamento	2000 m s.l.m. Per installazioni ad altitudini superiori e fino a 4000 m si prega di contattare Elettronica Santerno.

6.9.3. Caratteristiche elettriche

Tensione determinante di classe A secondo EN 61800-5-1.

<i>Caratteristiche elettriche</i>	<i>Valore</i>			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Corrente alimentazione encoder +24V protetta con fusibile autoripristinante			200	mA
Corrente alimentazione encoder +12V protetta elettronicamente			400	mA
Corrente alimentazione encoder +5V protetta elettronicamente			1000	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	10.4	12.0	17.3	V
Canali in ingresso	Tre canali: A, B e tacca zero Z			
Tipologia dei segnali di ingresso	Complementari (line driver)			
Range tensione di ingresso segnali encoder	4		30	V
Frequenza massima impulsi con impostazione filtro rumore massimo	77kHz (1024imp @ 4500rpm)			
Frequenza massima impulsi con impostazione filtro rumore disinserito	155kHz (1024imp @ 9000rpm)			

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.

6.9.4. Installazione della scheda Line Driver (Slot A)



PERICOLO

Prima di accedere all'interno dell'inverter smontando il coperchio morsettiera, rimuovere l'alimentazione ed attendere almeno 20 minuti. Esiste rischio di fulminazione anche ad inverter non alimentato fino a 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.



NOTA

Tutte le viti di fissaggio di parti removibili a cura dell'utente (coperchio morsettiera, accesso connettore interfaccia seriale, piastre passaggio cavi, ecc.) sono di colore nero tipo a testa bombata con taglio a croce.

Nelle fasi di collegamento l'utente è autorizzato a rimuovere solo tali viti. La rimozione di altre viti o bulloni comporta il decadimento della garanzia.

- 1) Togliere l'alimentazione all'inverter e attendere almeno 20 minuti.
- 2) Rimuovere il coperchio che consente di accedere alla morsettiera di comando dell'inverter. Sulla sinistra sono presenti le tre colonnette metalliche di fissaggio della scheda encoder e il connettore dei segnali.

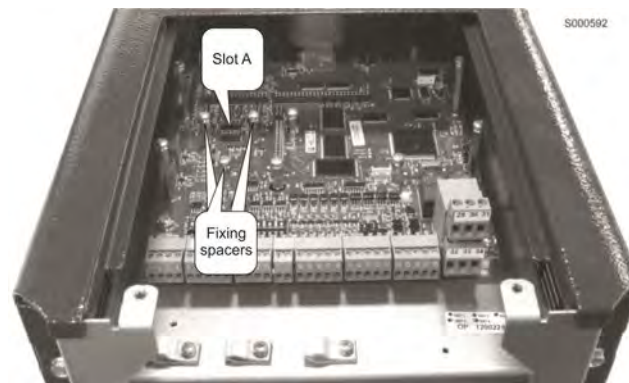


Figura 147: Posizione dello slot per inserimento scheda encoder

- 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 sull'uscita in morsettiera corrisponda a quella desiderata.
- 5) Richiudere l'inverter rimontando il coperchio di accesso alla morsettiera di comando.

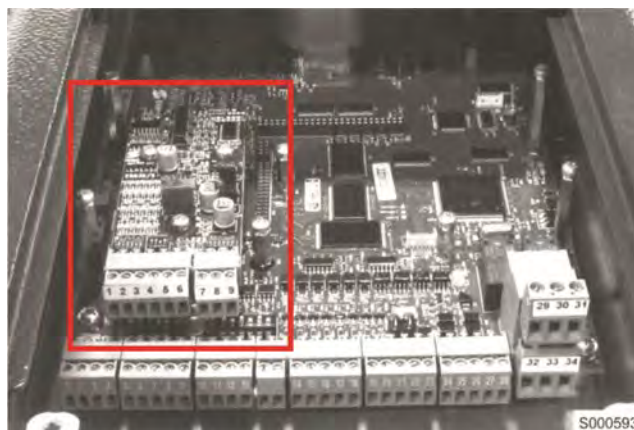


Figura 148: Scheda encoder fissata nello slot

6.9.5. Morsettiera scheda encoder Line Driver

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.

6.9.6. DIP-switch di configurazione

La scheda ES913 include due banche di DIP-switch di configurazione. I DIP-switch sono posti nella parte anteriore della scheda encoder ES913 e sono orientati come in figura.

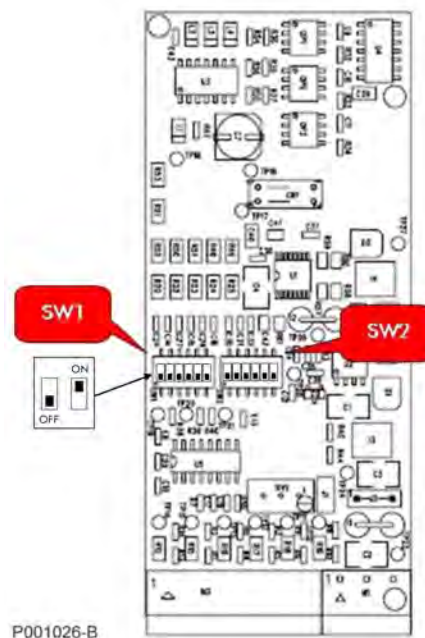


Figura 149: Posizione dei DIP-switch di configurazione

La tabella seguente riassume le funzioni dei tre DIP-switch e le posizioni di default.

SW1.1	SW1.2	
OFF	OFF	Limitazione di banda canale A disinserita
OFF	ON	Limitazione di banda canale A minima
ON	OFF	Limitazione di banda canale A media
ON	ON	Limitazione di banda canale A massima (default)

SW1.3	SW1.4	
OFF	OFF	Limitazione di banda canale B disinserita
OFF	ON	Limitazione di banda canale B minima
ON	OFF	Limitazione di banda canale B media
ON	ON	Limitazione di banda canale B massima (default)

SW1.5	SW1.6	
OFF	OFF	Limitazione di banda canale Z disinserita
OFF	ON	Limitazione di banda canale Z minima
ON	OFF	Limitazione di banda canale Z media
ON	ON	Limitazione di banda canale Z massima (default)

SW2.1	OFF	Resistenza di terminazione tra A e A# = 13.6k Ω (default)
	ON	Resistenza di terminazione tra A e A# = 110 Ω (solo per segnali di ingresso a 5V)
SW2.2	OFF	Resistenza di terminazione tra B e B# = 13.6k Ω (default)
	ON	Resistenza di terminazione tra B e B# = 110 Ω solo per segnali di ingresso a 5V)
SW2.3	OFF	Resistenza di terminazione tra Z e Z# = 13.6k Ω (default)
	ON	Resistenza di terminazione tra Z e Z# = 110 Ω (solo per segnali di ingresso a 5V)
SW2.4	OFF	Capacità di terminazione tra A e A# disinserita
	ON	Capacità di terminazione tra A e A# = 110pF (default)
SW2.5	OFF	Capacità di terminazione tra B e B# disinserita
	ON	Capacità di terminazione tra B e B# = 110pF (default)
SW2.6	OFF	Capacità di terminazione tra Z e Z# disinserita
	ON	Capacità di terminazione tra Z e Z# = 110pF (default)

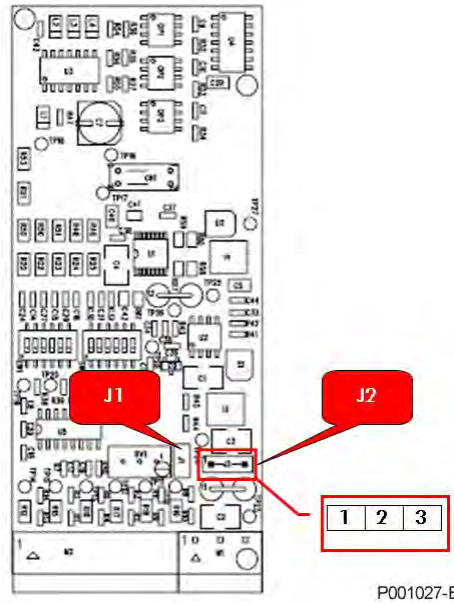


ATTENZIONE Non selezionare resistenza di terminazione pari a 110 Ω per ampiezze dei segnali encoder superiori a 7.5V.

6.9.7. Jumper di selezione alimentazione encoder

I due jumper J1 e J2 permettono di selezionare la tensione di alimentazione dell'encoder tra i tre livelli +5V, +12V e +24V, come da tabella seguente:

Jumper J1	Jumper J2	Tensione alimentazione encoder
X	2-3	+24V
Open	1-2	+12V
Closed (default)	1-2 (default)	+5V



P001027-B

Figura 150: Posizione dei jumper di selezione della tensione di alimentazione encoder

6.9.8. Trimmer di regolazione

È 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 preimpostato 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 $10.4V \div 17.3V$.



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 ES913, 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 dell'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.

6.10. Scheda seriale isolata ES822 (SLOT B)

Scheda seriale isolata RS232/485 per comando della serie SINUS PENTA, 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 morsettiera della scheda di comando.

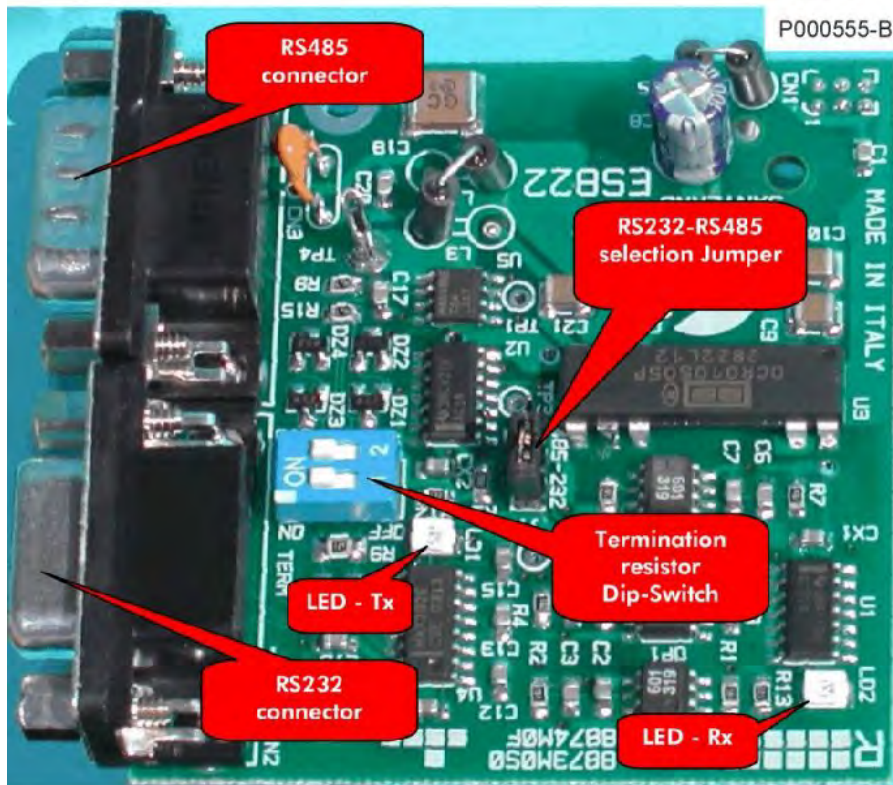


Figura 151: Scheda ES822

6.10.1. Dati identificativi

Descrizione	Codice d'ordine
Scheda seriale isolata RS232/485	ZZ0095850

6.10.2. Condizioni ambientali

Temperatura di funzionamento	Da -10 a +55°C ambiente (oltre contattare Elettronica Santerno)
Umidità relativa	5 a 95% (Senza condensa)
Altitudine max di funzionamento	2000 m s.l.m. Per installazioni ad altitudini superiori e fino a 4000 m si prega di contattare Elettronica Santerno.

6.10.3. Caratteristiche elettriche

CONNESSIONE:

Quando viene inserita la scheda ES822 viene disabilitato automaticamente il connettore RS485 presente sull'inverter e diventano attivi in base alla posizione di J1 i connettori "tipo D" 9 poli maschio (RS485) o femmina (RS232-DTE) presenti sulla ES 822.

Il connettore CN3, "Tipo D" 9 poli maschio (RS485), ha la seguente disposizione dei contatti:

Tensione determinante di classe A secondo EN 61800-5.1

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 RS485/RS232 esterno opzionale

Il connettore CN2, "Tipo D" 9 poli femmina (RS232-DCE), ha la seguente disposizione dei contatti:

Tensione determinante di classe A secondo EN 61800-5.1

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

6.10.4. Installazione della scheda (Slot B)



PERICOLO

Prima di accedere all'interno dell'inverter smontando il coperchio morsettiera, rimuovere l'alimentazione ed attendere almeno 20 minuti. Esiste rischio di fulminazione anche ad inverter non alimentato fino a 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.



NOTA

Tutte le viti di fissaggio di parti removibili a cura dell'utente (coperchio morsettiera, accesso connettore interfaccia seriale, piastre passaggio cavi, ecc.) sono di colore nero tipo a testa bombata con taglio a croce.

Nelle fasi di collegamento l'utente è autorizzato a rimuovere solo tali viti. La rimozione di altre viti o bulloni comporta il decadimento della garanzia.

1. Togliere l'alimentazione all'inverter e attendere almeno 20 minuti.
2. Rimuovere il coperchio che consente di accedere alla morsettiera di comando dell'inverter. Sulla destra sono presenti le tre colonnette metalliche di fissaggio della scheda seriale isolata e il connettore dei segnali.

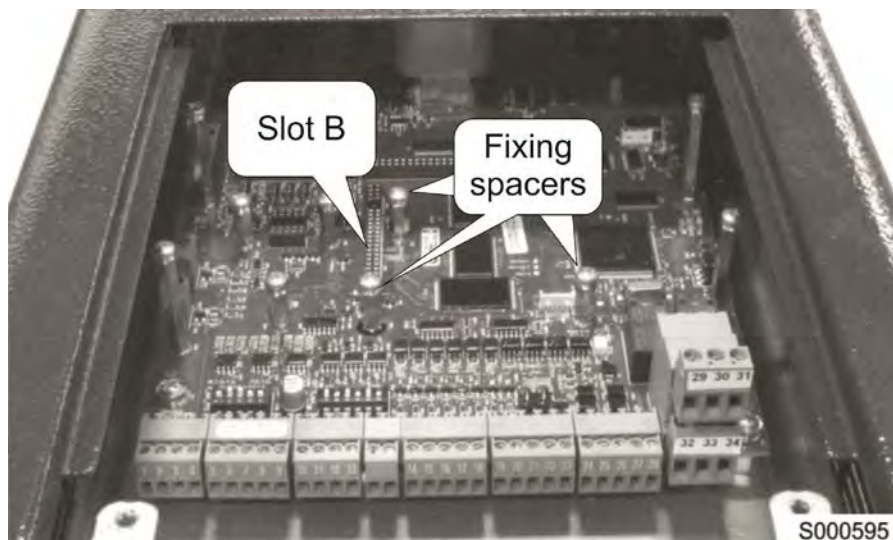


Figura 152: Posizione dello slot per inserimento scheda seriale isolata

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.
5. Richiudere l'inverter rimontando il coperchio di accesso alla morsettiera di comando.

6.10.5. Jumper di configurazione per selezione RS232/RS485

Tramite il ponticello J1 si configura la scheda ES822 per operare come interfaccia RS485 o come interfaccia RS232. Sulla serigrafia della scheda sono indicate le posizioni corrispondenti.

Con ponticello tra pin 1-2 si abilita CN3 (RS485) (default)

Con ponticello tra pin 2-3 si abilita CN2 (RS232)



Figura 153: Configurazione jumper RS232/RS485

6.10.6. DIP-switch inserimento terminatore RS485

Fare riferimento al capitolo Comunicazione seriale.

Per la linea seriale RS485 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 RS232-DTE non vi è necessità di intervenire sul DIP-switch SW1.



Figura 154: Configurazione DIP-switch terminatore linea RS485

6.11. Schede per Bus di campo (SLOT B)

Per permettere il collegamento degli inverter della serie Sinus PENTA a sistemi di automazione basati su bus di campo (Fieldbus) sono disponibili diverse schede opzionali di interfaccia corrispondenti ad altrettanti protocolli di comunicazione. Mediante tali schede è possibile interfacciare sistemi basati su:

- Profibus-DP[®],
- PROFIdrive[®],
- DeviceNet[®] (CAN),
- CANopen[®] (CAN),
- Ethernet (MODBUS TCP/IP),
- Interbus[®],
- ControlNet[®],
- Lonworks[®].



Gli inverter della serie Sinus PENTA possono ospitare una sola scheda opzionale per bus di campo. Inserendo la scheda è possibile controllare l'inverter attraverso il bus desiderato a partire da un dispositivo di comando (PLC, PC industriale, ecc...).

Il metodo di comando da bus di campo si aggiunge ai metodi di comando da morsettiera locale, da morsettiera remota (tramite linea seriale MODBUS) e da tastiera già presenti nell'inverter. Per approfondimenti riguardo le possibilità di comando dell'inverter e le combinazioni possibili tra le diverse sorgenti consultare la Guida alla Programmazione nei menù Metodo di controllo e Bus di Campo.

Nella presente sezione sono riassunte le corrette operazioni di installazione, configurazione e diagnostica delle diverse tipologie di schede opzionali.



NOTA

Gli inverter Sinus Penta leggono e scrivono sulle schede a bus di campo con uno scan rate di 2 ms. Per maggiori informazioni consultare la Guida alla Programmazione.



ATTENZIONE

Altri protocolli di comunicazione sono accessibili utilizzando le Scheda di comunicazione ES919 (SLOT B) (vedi la sezione corrispondente).

6.11.1. Dati identificativi dei kit opzione bus di campo

Le schede opzionali per bus di campo sono fornite sotto forma di kit che comprende la scheda e un CD con la documentazione di dettaglio (manuali in lingua inglese, utilità e file di configurazione). La documentazione di dettaglio è necessaria per poter configurare e inserire correttamente l'inverter nel sistema di automazione basato su bus di campo.

<i>Tipo fieldbus</i>	<i>Codice d'ordine</i>
Profibus-DP [®]	ZZ4600045
PROFIdrive [®]	ZZ4600042
DeviceNet [®]	ZZ4600055
Interbus [®]	ZZ4600060
CANOpen [®]	ZZ4600070
ControlNet [®]	ZZ4600080
Lonworks [®]	ZZ4600085
Ethernet+IT	ZZ4600100



NOTA

Le schede Interbus, ControlNet e Lonworks non sono descritte nel presente manuale.

Fare riferimento al CD fornito nel kit.

6.11.2. Installazione della scheda (Slot B)



PERICOLO

Prima di accedere all'interno dell'inverter smontando il coperchio morsettiera, rimuovere l'alimentazione ed attendere almeno 20 minuti. Esiste rischio di fulminazione anche ad inverter non alimentato fino a 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.



NOTA

Tutte le viti di fissaggio di parti removibili a cura dell'utente (coperchio morsettiera, accesso connettore interfaccia seriale, piastre passaggio cavi, ecc.) sono di colore nero tipo a testa bombata con taglio a croce.

Nelle fasi di collegamento l'utente è autorizzato a rimuovere solo tali viti. La rimozione di altre viti o bulloni comporta il decadimento della garanzia.

- 1) Togliere l'alimentazione all'inverter ed attendere almeno 20 minuti;
- 2) I componenti elettronici dell'inverter e della scheda sono sensibili alle scariche elettrostatiche. Si raccomanda di prendere tutte le necessarie precauzioni prima di accedere all'interno dell'inverter e prima di manipolare la scheda. L'operazione di installazione della scheda andrebbe eseguita in una stazione di lavoro equipaggiata con sistema di messa a terra dell'operatore e munita di superficie antistatica. In mancanza di ciò si raccomanda di indossare almeno l'apposito bracciale di messa a terra correttamente connesso al conduttore PE.

	ATTENTION Static Sensitive Devices. Handle Only at Static Safe Work Stations.	ATTENTION Circuits sensibles à l'électricité statique. Manipulation uniquement autorisée sur un poste de travail protégé.	ACHTUNG Elektrostatisch gefährdete Bauelemente. Handhabung daher nur an geschützten Arbeitsplätzen erlaubt.
	P0000099-0		

- 3) Rimuovere il coperchio di protezione della morsettieria dell'inverter agendo sulle due viti frontali nella parte bassa del coperchio. Risulta così accessibile lo slot B della scheda di controllo PENTA sul quale va installata la scheda di comunicazione selezionata.

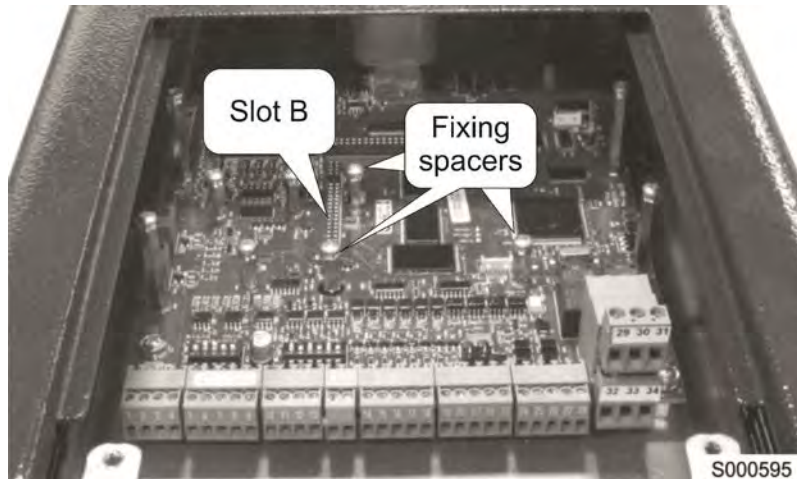


Figura 155: Posizione dello slot B all'interno del coperchio morsettiere Inverter PENTA

- 4) Inserire la scheda nello slot B facendo attenzione che il connettore a pettine della scheda occupa solo la parte anteriore dello slot lasciando liberi gli ultimi 6 pin. Se la scheda è correttamente installata si ha l'allineamento tra i tre fori di fissaggio e le corrispondenti sedi delle viti delle colonnette metalliche di supporto. Dopo aver controllato il corretto allineamento serrare le tre viti di fissaggio della scheda come mostrato in Figura 156 e Figura 157.

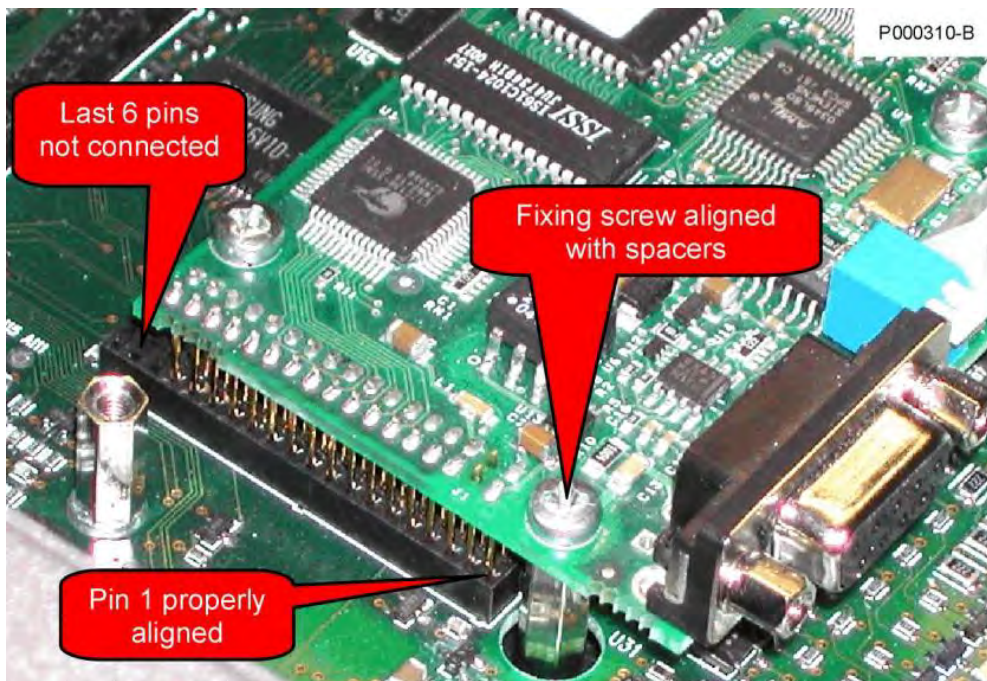


Figura 156: Verifica del corretto allineamento del pettine di contatti sul connettore slot B

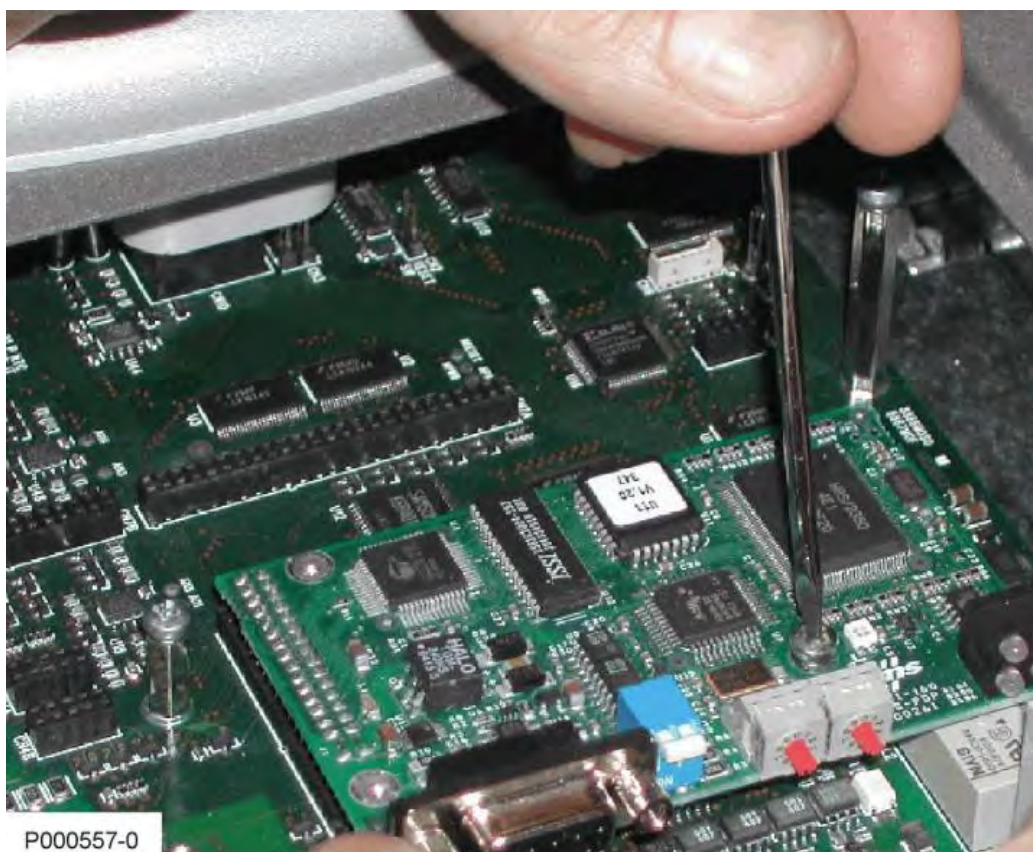


Figura 157: Fissaggio della scheda sullo slot B

- 5) Configurare il DIP-switch e/o i rotary-switch seguendo le indicazioni riportate nell'apposito paragrafo;
- 6) Effettuare il collegamento del cavo del bus di campo inserendo l'apposito connettore o collegando i cavi alla morsettiera;
- 7) Richiudere l'inverter rimontando il coperchio di accesso alla morsettiera di comando.

6.11.3. Scheda Fieldbus PROFIBUS-DP®

PROFIBUS-DP® è un marchio registrato di PROFIBUS International.

La scheda comunicazione Profibus permette di interfacciare un Inverter serie Sinus PENTA ad una unità esterna di controllo, ad esempio un PLC, con interfaccia di comunicazione PROFIBUS-DP.

L'inverter Sinus PENTA opera come dispositivo Slave, e viene comandato da un Master (PLC) mediante messaggi di comando e valori di riferimento del tutto equivalenti a quelli che sono ricevuti attraverso la morsetteria. Inoltre il Master è anche in grado di leggere lo stato di funzionamento dell'inverter. Per il dettaglio delle possibilità offerte con la comunicazione Profibus consultare la Guida alla Programmazione.

Le caratteristiche della scheda di comunicazione Profibus sono qui riassunte:

- tipo di fieldbus: PROFIBUS-DP EN 50170 (DIN 19245 Part 1) con versione protocollo 1.10
- rilevamento automatico del baudrate nel range 9600 bit/s ÷ 12 Mbit/s
- mezzo trasmissivo: linea bus PROFIBUS di tipo A o B come specificato in EN50170
- topologia fieldbus: comunicazione Master-Slave. Max. 126 stazioni connesse in multidrop
- connettore fieldbus: 9 pin femmina DSUB
- cavo: doppino di rame schermato EIA RS485
- lunghezza massima del bus: 200m @ 1.5Mbit/s estendibile con ripetitori
- isolamento: il bus è separato galvanicamente dall'elettronica restante con un convertitore DC/DC
- i segnali del bus (linea A e linea B) sono isolati con optoaccoppiatori
- ASIC di comunicazione PROFIBUS-DP: chip Siemens SPC3
- configurabilità hardware: switch di terminazione del bus e rotary-switch assegnamento indirizzo nodo
- indicazioni di stato: LED multicolore di segnalazione stato scheda e LED segnalazione stato fieldbus

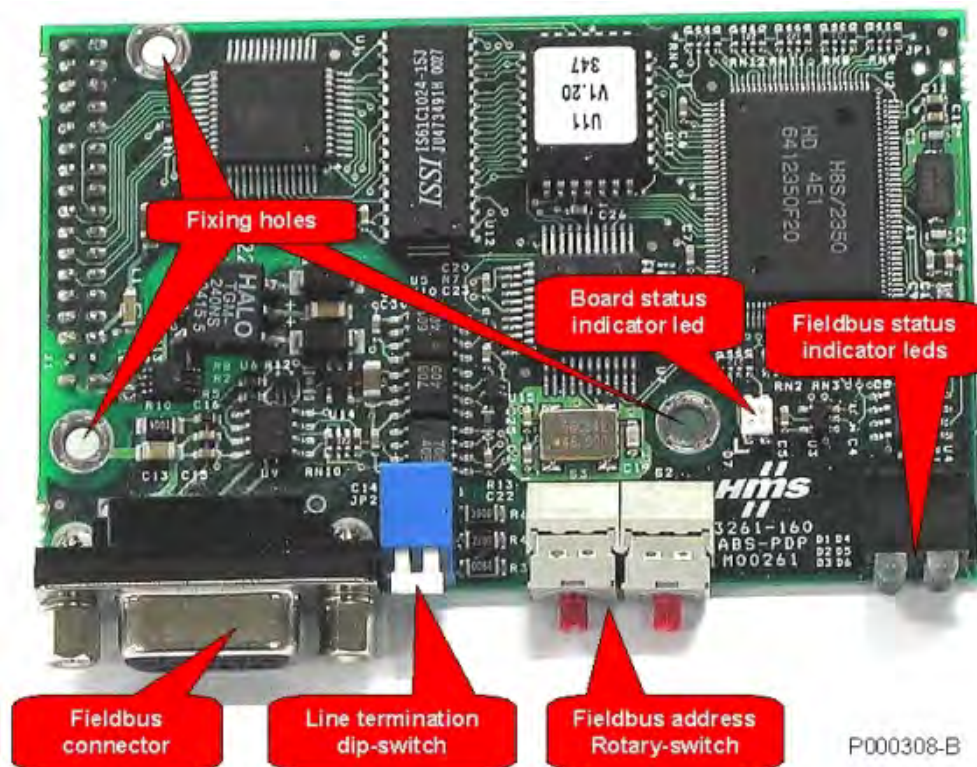


Figura 158: Scheda comunicazione fieldbus PROFIBUS-DP®

6.11.3.1. Connettore Fieldbus PROFIBUS®

Connettore di tipo D-sub 9 pin femmina.



Disposizione pin come da tabella:

N.	Nome	Descrizione
–	Schermo	Involucro del connettore connesso a PE
1	N.C.	
2	N.C.	
3	B-Line	Positivo RxD/TxD secondo specifiche RS485
4	RTS	Request To Send – attivo alto in trasmissione
5	GND	Ground del bus isolato rispetto 0V scheda controllo
6	+5V	Alimentazione driver bus isolata da circuiti scheda controllo
7	N.C.	
8	A-Line	Negativo RxD/TxD secondo specifiche RS485
9	N.C.	

6.11.3.2. Configurazione della scheda

La scheda di comunicazione PROFIBUS-DP prevede un DIP-switch e due rotary-switch per la configurazione necessari per impostare il modo di funzionamento.

Il DIP-switch posto a fianco del connettore fieldbus permette di inserire la terminazione della linea. La terminazione viene inserita spingendo la levetta verso il basso come da tabella seguente.

Terminazione linea fieldbus inserita	Terminazione linea fieldbus esclusa
	

La terminazione linea fieldbus deve essere inserita solamente nel primo e nell'ultimo apparato di una catena come esemplificato nella Figura 159.

Nella figura è mostrata la tipica configurazione in cui il primo dispositivo è il master (PLC, Bus Bridge o Repeater), ma tale dispositivo può essere connesso anche in posizione centrale. In ogni caso vale sempre la regola che la terminazione deve essere inserita solamente nel primo e nell'ultimo dispositivo.

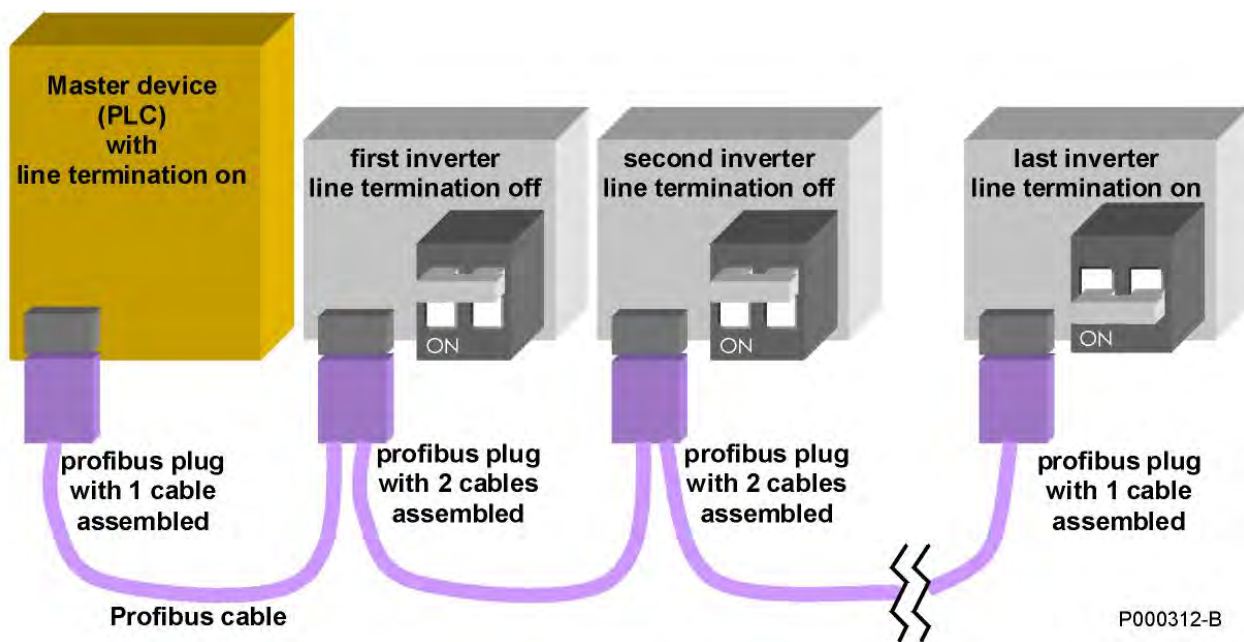


Figura 159: Catena Profibus con la corretta impostazione delle terminazioni di linea.

Ogni dispositivo nella catena deve avere un diverso indirizzo Profibus. L'indirizzo degli inverter serie Sinus PENTA viene impostato agendo sui rotary-switch presenti sulla scheda di interfaccia. Ogni rotary-switch presenta un perno che può essere ruotato con un piccolo cacciavite su una di dieci posizioni numerate da zero a nove.

Il rotary-switch di sinistra permette di impostare le decine, mentre quello di destra permette di impostare le unità dell'indirizzo Profibus. Nella Figura 160 viene schematizzato come esempio il posizionamento corretto per impostare l'indirizzo 19.

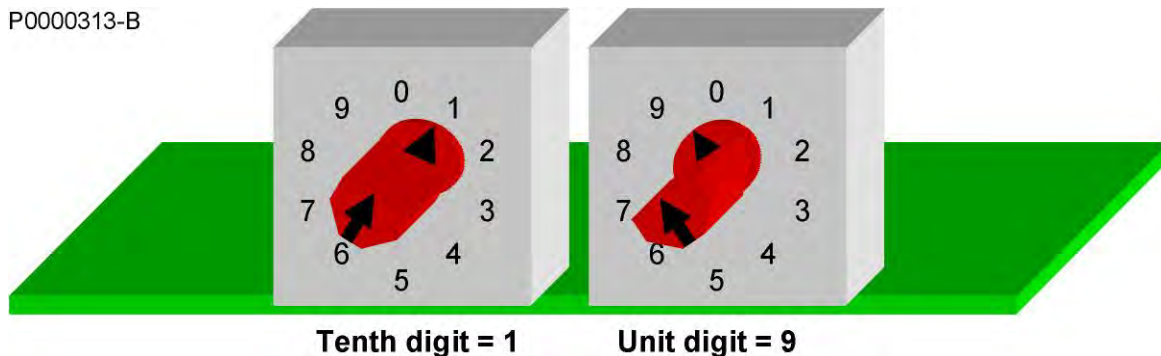


Figura 160: Esempio di posizionamento dei rotary-switch per impostare l'indirizzo Profibus 19.



NOTA

Con i rotary-switch è possibile impostare indirizzi Profibus da 1 a 99. Non è attualmente possibile impostare indirizzi superiori a 99.

6.11.3.3. Collegamento al Fieldbus

Per un corretto funzionamento del bus è assolutamente necessario effettuare un cablaggio realizzato in modo corretto soprattutto se il fieldbus deve operare ad elevate velocità (superiori o uguali a 1.5Mb/s).

La Figura 159 rappresenta schematicamente la topologia raccomandata per una tratta Profibus che collega più dispositivi.

È necessario usare del cavo di tipo omologato per Profibus. Si consiglia l'adozione del cavo "Profibus Standard Bus Cable" Tipo A, di rispettare le massime lunghezze di collegamento in funzione del baudrate e adottare dei connettori di tipo adeguato.

La tabella seguente mostra i valori standard di baudrate e la corrispondente massima lunghezza del bus nell'ipotesi di adottare il cavo Tipo A.

Baudrate ammessi	Massima lunghezza per cavo Tipo A
9.6 kbit/s	1.2 km
19.2 kbit/s	1.2 km
45.45 kbit/s	1.2 km
93.75 kbit/s	1.2 km
187.5 kbit/s	1 km
500 kbit/s	400 m
1.5 Mbit/s	200 m
3 Mbit/s	100 m
6 Mbit/s	100 m
12 Mbit/s	100 m

Si consiglia di utilizzare connettori di tipo Profibus FC (FastConnect) che presentano i seguenti vantaggi:

- Hanno le connessioni interne al cavo di tipo a perforazione di isolante e quindi non sono necessarie operazioni di saldatura
- Hanno la possibilità di alloggiare due cavi, uno in entrata ed uno in uscita, in modo da poter realizzare la connessione dei nodi intermedi senza ricorrere a "stub" (raccordi a T) evitando le riflessioni del segnale
- Prevedono resistenze di terminazione interne collegabili mediante uno switch posto sul corpo del connettore
- Hanno una rete di adattamento di impedenza interna per compensare la capacità del connettore.



NOTA

Se si adottano connettori Profibus FC con terminazione interna è possibile inserire, nei soli dispositivi alle estremità del bus, indifferentemente il terminatore sul connettore oppure quelli sulla scheda. Non attivare mai contemporaneamente i terminatori sia sulla scheda che sul connettore e non attivare i terminatori nei nodi intermedi.



NOTA

Per una panoramica sul Profibus si consiglia di consultare il sito Internet www.profibus.com. In particolare è possibile scaricare il documento "Installation Guideline for PROFIBUS" che fornisce tutte le raccomandazioni per un corretto cablaggio ed il documento "Recommendation for Cabling and Assembly" che contiene utili suggerimenti per evitare gli errori di cablaggio più comuni.

6.11.4. Scheda Fieldbus PROFIdrive®

PROFIdrive® è un marchio registrato di PROFIBUS International.

Vedi il manuale PROFIdrive COMMUNICATIONS BOARD - Guida alla Programmazione e all'Installazione. Per quanto riguarda la configurazione della scheda, vedi paragrafo Configurazione della scheda.

6.11.5. Scheda Fieldbus DeviceNet®

DeviceNet è un marchio registrato di open DeviceNet Vendor Association.

La scheda di comunicazione DeviceNet® permette di interfacciare un inverter di tipo Sinus PENTA ad una unità esterna di controllo con interfaccia di comunicazione che opera con protocollo CAN di tipo DeviceNet 2.0. Il baud rate ed il MAC ID possono essere impostati mediante i DIP-switch presenti on-board. La scheda rende disponibili un massimo di 512 byte di dati di ingresso e uscita, un sottoinsieme dei quali è usato per l'interfaccia con l'inverter. Per il dettaglio delle possibilità di comando dell'inverter attraverso la scheda fieldbus DeviceNet consultare la Guida alla Programmazione.

Le caratteristiche principali della scheda di interfaccia sono qui riassunte:

- Baud Rate: 125, 250, 500 kbit/s
- DIP-switch per selezione baud rate e MAC ID
- Interfaccia DeviceNet isolata otticamente
- Max 512 byte di input & output data
- Max 2048 byte di input & output data attraverso mailbox
- Versione specifiche DeviceNet: Vol 1: 2.0, Vol 2: 2.0
- Configuration test version: A-12

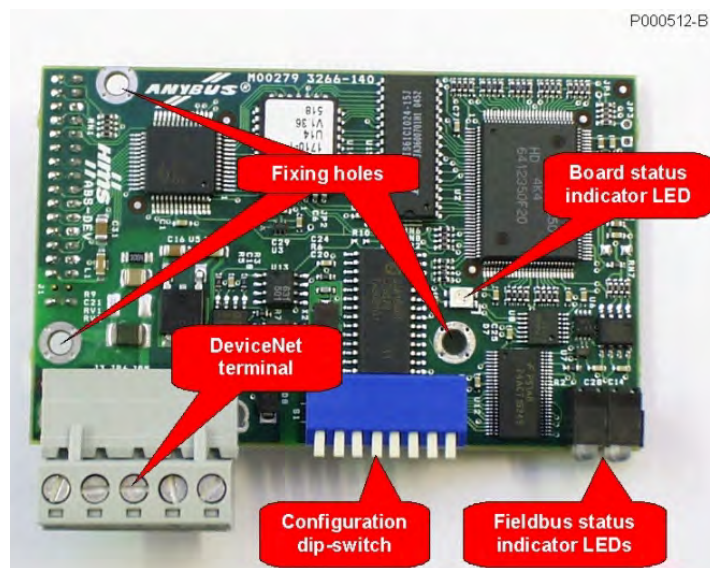


Figura 161: Scheda comunicazione fieldbus DeviceNet®

6.11.5.1. Morsettiera Fieldbus DeviceNet®

La scheda dispone di una morsettiera separabile con fissaggio a vite con passo 5.08. I circuiti di interfaccia del bus debbono essere alimentati esternamente con una tensione 24Vdc $\pm 10\%$ così come prescritto dalle specifiche CAN DeviceNet.

Disposizione morsetti come da tabella:

N.	Nome	Descrizione
1	V-	Tensione negativa di alimentazione del bus
2	CAN_L	Linea bus CAN_L
3	SHIELD	Schermatura del cavo
4	CAN_H	Linea bus CAN_H
5	V+	Tensione positiva di alimentazione del bus

6.11.5.2. Configurazione della scheda

Mediante i DIP-switch presenti a bordo dell'interfaccia è possibile impostare la velocità di comunicazione e il MAC ID (identificatore) che identifica il dispositivo entro la rete DeviceNet.

I DIP-switch 1 e 2 permettono di impostare la velocità di comunicazione che deve essere comune a tutti i dispositivi interconnessi. Lo standard DeviceNet prevede tre valori possibili di velocità: 125, 250 e 500 kbit/s. La tabella seguente riassume le possibili impostazioni:

Baudrate	Impostazione SW.1 e SW.2	
125 kbit/s	SW.1=OFF	SW.2=OFF
250 kbit/s	SW.1=OFF	SW.2=ON
500 kbit/s	SW.1=ON	SW.2=OFF

Il MAC ID può essere impostato tra 0 e 63 inserendo la corrispondente configurazione del numero binario sui sei DIP-switch da SW.3 a SW.8. Il bit più significativo (MSB) si imposta con SW.3, mentre quello meno significativo (LSB) si imposta con SW.8.

La tabella seguente esemplifica alcune possibili impostazioni:

MAC ID	SW.3 (MSB)	SW.4	SW.5	SW.6	SW.7	SW.8 (LSB)
0	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
1	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
2	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON
.....
62	ON	ON	ON	ON	ON	OFF
63	ON	ON	ON	ON	ON	ON

Ovviamente collegando più dispositivi allo stesso bus è necessario impostare MAC ID diversi tra di loro.

6.11.5.3. Collegamento al Fieldbus

La qualità del cablaggio è essenziale per ottenere una elevata affidabilità di funzionamento del bus. Ovviamente a baud rate maggiori corrispondono lunghezze di bus massime ammesse minori.

La topologia del cablaggio e il tipo di cavo usato influenzano fortemente l'affidabilità del sistema. Lo standard DeviceNet prevede quattro possibili tipi di cavo che debbono essere usati a seconda della tipologia di dispositivi interconnessi. Lo standard prevede la connessione non solo di dispositivi ma anche di nodi di smistamento del segnale, terminatori di linea e accoppiatori di alimentazione. Sono inoltre definite due tipologie di linee: la dorsale (trunk line) e le derivazioni (drop lines). La Figura 162 mostra schematicamente la topologia di una tipica dorsale DeviceNet.

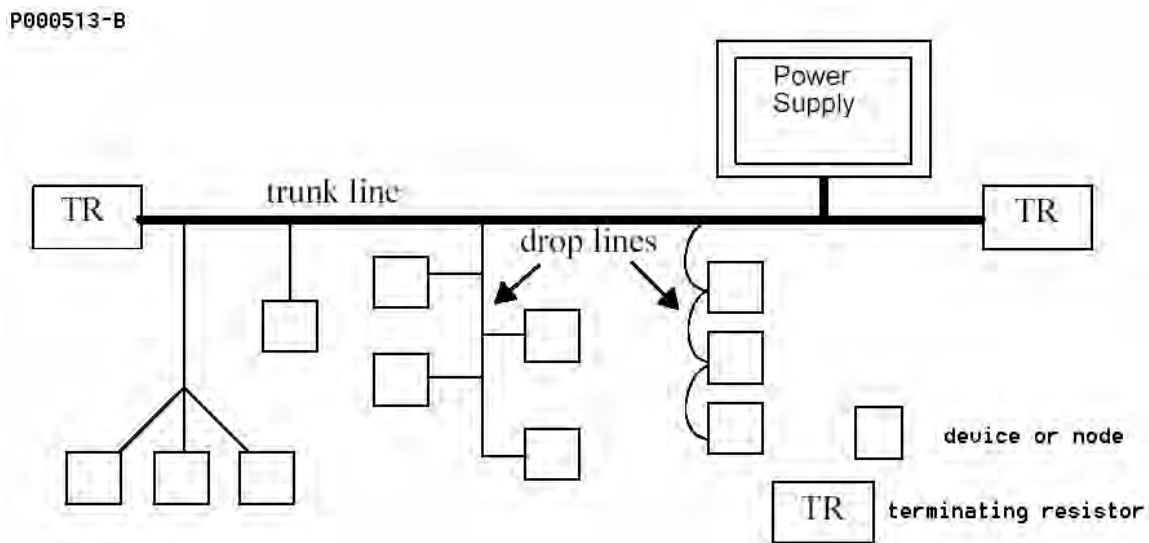


Figura 162: Rappresentazione schematica della topologia di una dorsale DeviceNet

Tipicamente l'inverter equipaggiato con scheda di interfaccia DeviceNet è connesso mediante una drop line effettuata con cavo schermato a cinque conduttori. Lo standard specifica tre tipi di tale cavo denominati THICK, MID e THIN, caratterizzati da diametri diversi. La massima distanza elettrica tra due qualsiasi dispositivi DeviceNet dipende dal valore del baud rate e dal tipo di cavo usato. La tabella seguente mostra le massime distanze raccomandate in funzione di queste variabili. Nella tabella è presente anche il cavo tipo FLAT che può essere utilizzato per realizzare la dorsale principale nel caso in cui si vogliano utilizzare sistemi di connessione delle derivazioni di tipo a perforazione di isolante.

Baud Rate	Distanza massima con cavo FLAT	Distanza massima con cavo THICK	Distanza massima con cavo MID	Distanza massima con cavo THIN
125 kbit/s	420m	500m	300m	100m
250 kbit/s	200m	250m	250m	100m
500 kbit/s	75m	100m	100m	100m

**NOTA**

Ogni dorsale DeviceNet deve rispondere a particolari requisiti geometrici e deve prevedere due nodi di terminazione e almeno un nodo di alimentazione dato che i dispositivi possono essere alimentati in tutto o in parte attraverso il bus. La tipologia del cavo adottato determina anche la massima corrente di alimentazione disponibile per i dispositivi sul bus.

**NOTA**

Per una panoramica sullo standard DeviceNet consultare l'home page della ODVA <http://www.odva.org>.

In particolare per dettagli riguardanti il corretto cablaggio e la configurazione consultare il documento "Planning and Installation Manual".

**NOTA**

Nel caso di problemi relativi a disturbi o malfunzionamento della comunicazione DeviceNet dell'inverter si raccomanda di compilare il modulo "DeviceNet Baseline & Test Report" presente nell'appendice C del manuale "Planning and Installation Manual" prima di rivolgersi all'assistenza.

6.11.6. Scheda Fieldbus CANopen®

CANopen® e CiA® sono marchi registrati comunitari di CAN in Automation e.V.

La scheda di comunicazione CANopen permette di interfacciare un inverter di tipo Sinus PENTA ad una unità esterna di controllo con interfaccia di comunicazione che opera con protocollo CAN di tipo CANopen conforme a specifiche CIA DS-301 V3.0. Il baud rate ed il Device Address possono essere impostati mediante i rotary-switch presenti on-board. È possibile impostare otto livelli di velocità di comunicazione fino a 1Mbit/s. Per il dettaglio delle possibilità di comando dell'inverter attraverso la scheda fieldbus CANopen consultare la Guida alla Programmazione.

Le caratteristiche principali della scheda di interfaccia sono qui riassunte:

- Supporto di scambio dati tipo Unscheduled
- Modalità di funzionamento Synch & Freeze
- Possibilità di impostare Salve Watch-dog timer
- Baud rate selezionabile in otto passi da 10kbit/s a 1Mbit/s
- Possibilità di settare diversi Device Address per un massimo di 99 nodi
- Interfaccia CAN otticamente isolata
- Conformità CANopen: CIA DS-301 V3.0

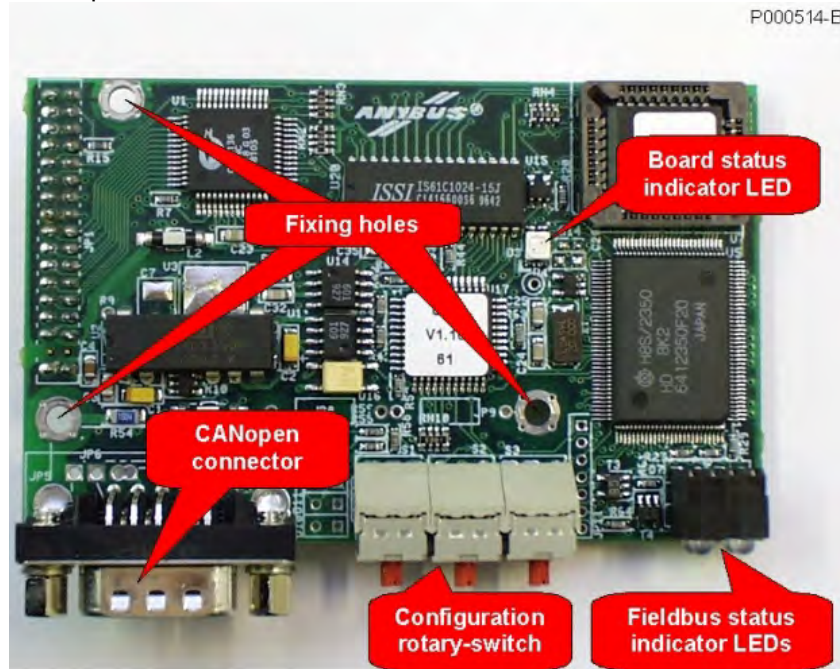


Figura 163: Scheda comunicazione fieldbus CANopen®

6.11.6.1. Connettore Fieldbus CANopen®

La scheda dispone di una connettore di tipo "D" maschio a vaschetta a nove poli. I circuiti di interfaccia del bus sono alimentati internamente, così come prescritto dalle specifiche CANopen®.

Disposizione pin come da tabella:

N.	Nome	Descrizione
Shell	CAN_SHLD	Schermatura del cavo
1	–	
2	CAN_L	Linea CAN_L
3	CAN_GND	Comune del circuito driver CAN
4	–	
5	CAN_SHLD	Schermatura del cavo
6	GND	Comune opzionale connesso internamente a pin 3
7	CAN_H	Linea CAN_H
8	–	
9	(riservato)	non usare



ATTENZIONE

Il connettore CANopen è dello stesso tipo del connettore presente in tutti gli inverter della serie Sinus PENTA per la comunicazione seriale MODBUS, ma la disposizione pin e il circuito elettrico interno sono totalmente differenti. È necessario fare estrema attenzione a non scambiare tra di loro i connettori. L'errata connessione del connettore CANopen all'interfaccia MODBUS o viceversa può provocare guasti non solo all'inverter, ma anche ad altri apparati presenti sulle reti MODBUS e CANopen.

6.11.6.2. Configurazione della scheda

La scheda di comunicazione CANopen prevede tre rotary-switch per la configurazione necessari per impostare il modo di funzionamento. Mediante i rotary-switch è possibile impostare il baud rate e il Device Address. La Figura 164 mostra la posizione dei rotary-switch e un esempio di impostazione con baud rate 125kbit/s e Device Address pari a 29.

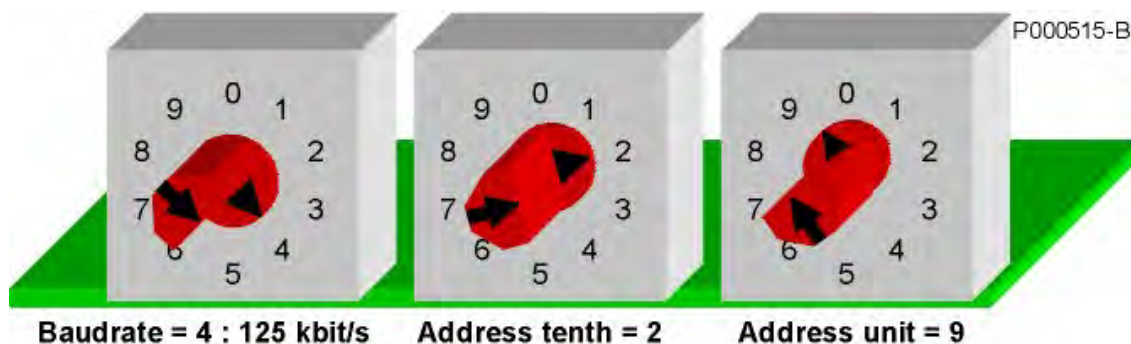


Figura 164: Esempio di posizionamento dei rotary-switch per 125kbit/s e Device Address 29



NOTA

Il Device Address = 0 non è ammesso dalle specifiche CANopen. Possono essere selezionati valori da 1 a 99.

La tabella seguente mostra le possibili impostazioni del rotary-switch di selezione del baud rate.

Impostazione rotary-switch	Baudrate
0	impostazione non ammessa
1	10 kbit/s
2	20 kbit/s
3	50 kbit/s
4	125 kbit/s
5	250 kbit/s
6	500 kbit/s
7	800 kbit/s
8	1000 kbit/s
9	impostazione non ammessa

6.11.6.3. Collegamento al Fieldbus

La qualità del cablaggio è essenziale per ottenere una elevata affidabilità di funzionamento del bus. Per i cablaggi CANopen viene raccomandato l'uso di doppino intrecciato e schermato con resistenza ed impedenza caratteristiche note. Anche la sezione dei conduttori è determinante per la qualità del segnale. Inoltre vale sempre la solita regola che a baud rate maggiori corrispondono lunghezze di bus massime ammesse minori. La lunghezza massima del bus è influenzata anche dal numero di partecipanti. Le due tabelle riportate di seguito mostrano le caratteristiche richieste al cavo in funzione della lunghezza, e le caratteristiche di variazione della massima lunghezza del cavo in funzione del numero di nodi e della sezione dei conduttori.

Le tabelle fanno riferimento a cavi in rame con impedenza caratteristica di 120Ω e delay di propagazione tipico di 5ns/m.

Lunghezza bus [m]	massima resistenza specifica del cavo [mΩ/m]	Sezione raccomandata per i conduttori [mm ²]	Resistenza di terminazione raccomandata [Ω]	Baud rate massimo [kbit/s]
0÷40	70	0.25÷0.34	124	1000 kbit/s
40÷300	60	0.34÷0.60	150÷300	500 kbit/s (max 100m)
300÷600	40	0.50÷0.75	150÷300	100 kbit/s (max 500m)
600÷1000	26	0.75÷0.80	150÷300	50 kbit/s

La resistenza totale del cavo e il numero dei nodi determinano la massima lunghezza ammessa per il cavo in termini statici e non in termini dinamici. Infatti la tensione massima che un nodo eroga in condizioni di bus dominante viene attenuata dal partitore resistivo formato dalla resistenza del cavo e dalle resistenze di terminazione. La tensione residua deve essere comunque superiore con un certo margine alla soglia di tensione dominante del nodo ricevente. La tabella seguente riporta i vincoli di lunghezza massima in funzione della sezione, e quindi della resistenza del cavo, e in funzione del numero di nodi.

Sezione dei conduttori [mm ²]	Massima lunghezza del cablaggio [m] in funzione del numero di partecipanti		
	n. nodi < 32	n. nodi < 64	n. nodi < 100
0.25	200	170	150
0.5	360	310	270
0.75	550	470	410



NOTA

Ogni dorsale CANopen deve rispondere a particolari requisiti geometrici e deve prevedere due nodi di terminazione agli estremi muniti di resistenze di valore appropriato. Consultare il documento CiA DR-303-1 "CANopen Cabling and Connector Pin Assignment" e in genere tutte le application note disponibili nel sito <http://www.can-cia.org>.

6.11.7. Scheda Ethernet

La scheda di comunicazione Ethernet permette di interfacciare un inverter di tipo Sinus PENTA ad una unità esterna di controllo con interfaccia di comunicazione che opera con protocollo Ethernet (IEEE 802) di tipo MODBUS/TCP conforme a specifiche MODBUS-IDA V1.0. Il valore di IP a cui risponde la scheda è configurabile sia con i DIP-switch presenti a bordo scheda che in modo automatico assegnato dalla rete con protocollo DHCP.

La scheda effettua la negoziazione automatica con la rete impostando la velocità di 10 o 100 Mbit/s.

Le caratteristiche principali della scheda di interfaccia sono qui riassunte:

- Configurazione parametri di connessione Ethernet attraverso DIP-switch, DHCP/BOOTP, ARP o Web server interno
- Funzioni MODBUS/TCP slave di classe 0, classe 1 e parzialmente di classe 2
- Transparent socket interface per potenziale implementazione di protocolli dedicati "over TCP/IP"
- Interfaccia Ethernet galvanicamente isolata mediante Trasformatore

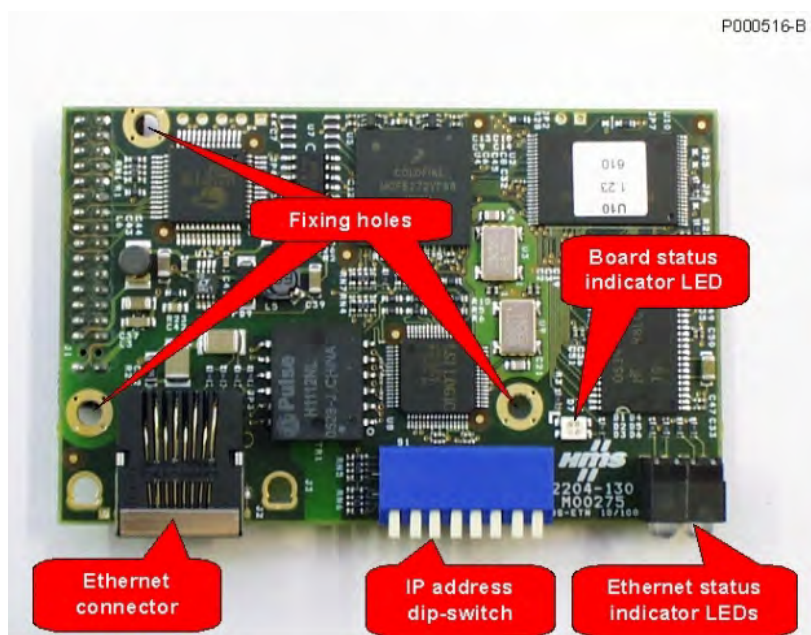


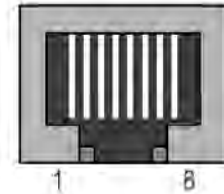
Figura 165: Scheda comunicazione fieldbus Ethernet

6.11.7.1. Connettore Ethernet

La scheda dispone di una connettore di tipo RJ-45 di tipo standard (IEEE 802) per connessione Ethernet 10/100 (100Base-T, 10Base-T). La disposizione dei pin è la stessa di quella che si trova in ogni scheda di rete che equipaggia i PC.

Disposizione pin come da tabella:

N.	Nome	Descrizione
1	TD+	Linea di trasmissione segnale positivo
2	TD-	Linea di trasmissione segnale negativo
3	RD+	Linea di ricezione segnale positivo
4	Term	Coppia non usata e terminata
5	Term	Coppia non usata e terminata
6	RD-	Linea di ricezione segnale negativo
7	Term	Coppia non usata e terminata
8	Term	Coppia non usata e terminata



6.11.7.2. Collegamento alla rete

La scheda di interfaccia Ethernet può essere collegata ad un dispositivo di comando Ethernet con protocollo MODBUS/TCP master (PC oppure PLC) in due modi: attraverso una LAN (rete Ethernet aziendale o di fabbrica), oppure con connessione diretta punto-punto.

La connessione attraverso una LAN si effettua in modo del tutto simile ad un PC. È necessario usare un normale cavo di connessione allo Switch o all'Hub o di tipo TIA/EIA-568-B di categoria 5 UTP tipo dritto (Straight-Through Cable) (cavo Patch per LAN).

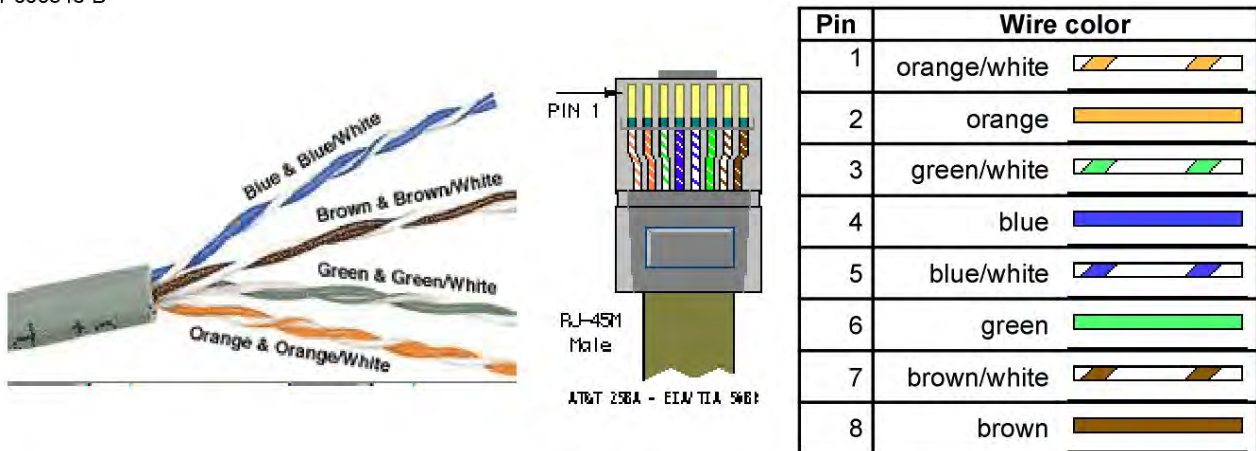


NOTA

Non è possibile connettere la scheda di interfaccia a vecchie LAN realizzate con cavi coassiali di tipo Thin Ethernet (10base2). La connessione a reti di questo tipo è possibile solo attraverso un Hub che dispone sia di connettori Thin Ethernet (10base2) che connettori 100Base-T o 10Base-T. La topologia della LAN è di tipo a stella, con tutti i partecipanti connessi con un proprio cavo all'Hub o allo Switch.

La Figura 166 mostra la disposizione delle coppie in un cavo categoria 5 UTP e la disposizione standard dei colori usati per realizzare il cavo tipo Straight-Through.

P000518-B

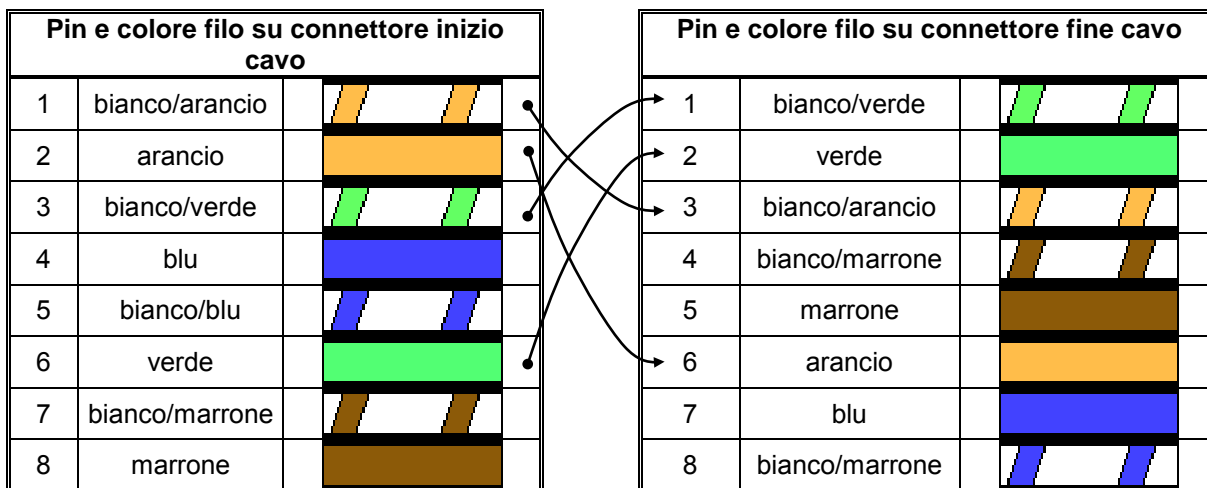


Pin	Wire color
1	orange/white
2	orange
3	green/white
4	blue
5	blue/white
6	green
7	brown/white
8	brown

Figura 166: Cavo Cat. 5 per Ethernet e disposizione standard dei colori nel connettore

La connessione diretta punto-punto si effettua invece con un cavo di tipo TIA/EIA-568-B di categoria 5 tipo incrociato (Cross-Over Cable). Questo tipo di cavo incrocia le coppie in modo da fare corrispondere la coppia TD+/TD- da un lato con la coppia RD+/RD- dall'altro, e viceversa.

La tabella seguente mostra la corrispondenza dei colori sui pin dei connettori per il cavo incrociato di tipo Cross-Over Cable e lo schema di incrocio delle due coppie usate dalla connessione 100Base-T o 10Base-T.



L'inverter è tipicamente installato assieme ad altri accessori elettrici ed elettronici entro un armadio. Il livello di inquinamento elettromagnetico presente nell'armadio è solitamente molto elevato e dovuto sia a disturbi a radiofrequenza prodotti dagli inverter stessi che a disturbi di tipo burst dovuti ai dispositivi elettromeccanici. Per evitare di propagare tali disturbi sui cavi Ethernet è necessario che questi siano raggruppati in un percorso separato e più lontano possibile dagli altri cavi di potenza e di segnale del quadro. La propagazione dei disturbi sui cavi Ethernet non solo può provocare il malfunzionamento dell'inverter, ma anche di tutti gli altri dispositivi (PC, PLC, Switch, Router) collegati alla stessa LAN.



NOTA



NOTA



NOTA



NOTA

La lunghezza massima del cavo LAN categoria 5 UTP prevista dagli standard IEEE 802 è data dal massimo tempo di transito ammesso dal protocollo ed è pari a 100m. Ovviamente più la lunghezza del cavo si avvicina a quella massima, maggiore è la probabilità di incorrere in problemi di comunicazione.

Usare esclusivamente cavi certificati per LAN di tipo categoria 5 UTP o migliore per realizzare il cablaggio Ethernet. Se non vi sono esigenze di lunghezze o di cablaggio particolari è sempre preferibile non autocostruire i cavi ma acquistare cavi sia di tipo Straight-Through che Cross-Over da un rivenditore di materiali informatici.

Per la corretta configurazione ed uso della scheda è necessario avere almeno le conoscenze di base del protocollo TCP/IP ed i concetti di MAC address, IP address e meccanismo di ARP (Address Resolution Protocol). Il documento di base reperibile in rete è "RFC1180 – A TCP/IP Tutorial".

6.11.8. Configurazione della scheda

Il primo passo per configurare la scheda interfaccia Ethernet consiste nel riuscire a comunicare con la scheda mediante un PC in modo da aggiornare il file di configurazione "etccfg.cfg" memorizzato nella memoria non volatile della scheda. La procedura di configurazione è differente se si utilizza una connessione punto-punto al PC, se si usa la scheda connessa ad una LAN che non prevede un server DHCP e infine se si usa la scheda connessa ad una LAN che prevede il server DHCP. Nel seguito vengono documentati i metodi di connessione alla rete nei tre casi.

**NOTA**

Per la connessione alla LAN è necessario in ogni caso chiedere assistenza all'amministratore di rete dell'organizzazione in cui debbono essere installati gli inverter equipaggiati con le interfacce Ethernet. L'amministratore sa se la LAN è equipaggiata con server DHCP e, in caso contrario, è in grado di assegnare gli indirizzi IP statici per ogni inverter.

Connessione punto-punto con PC

Nel caso in cui si utilizzi una connessione punto-punto al PC è necessario per prima cosa configurare la scheda di rete del PC impostando un indirizzo IP statico nella forma 192.168.0.nnn in cui nnn è un qualsiasi numero da 1 a 254.

Per impostare l'indirizzo di IP statico con Windows 2000™ o Windows XP™ si deve aprire la cartella delle proprietà di rete e impostare nelle proprietà del protocollo TCP/IP il valore, ad esempio, 192.168.0.1. La Figura 167 mostra l'impostazione corretta delle proprietà del PC nel caso si utilizzi Windows 2000™. Con Windows XP™ le impostazioni sono del tutto simili.

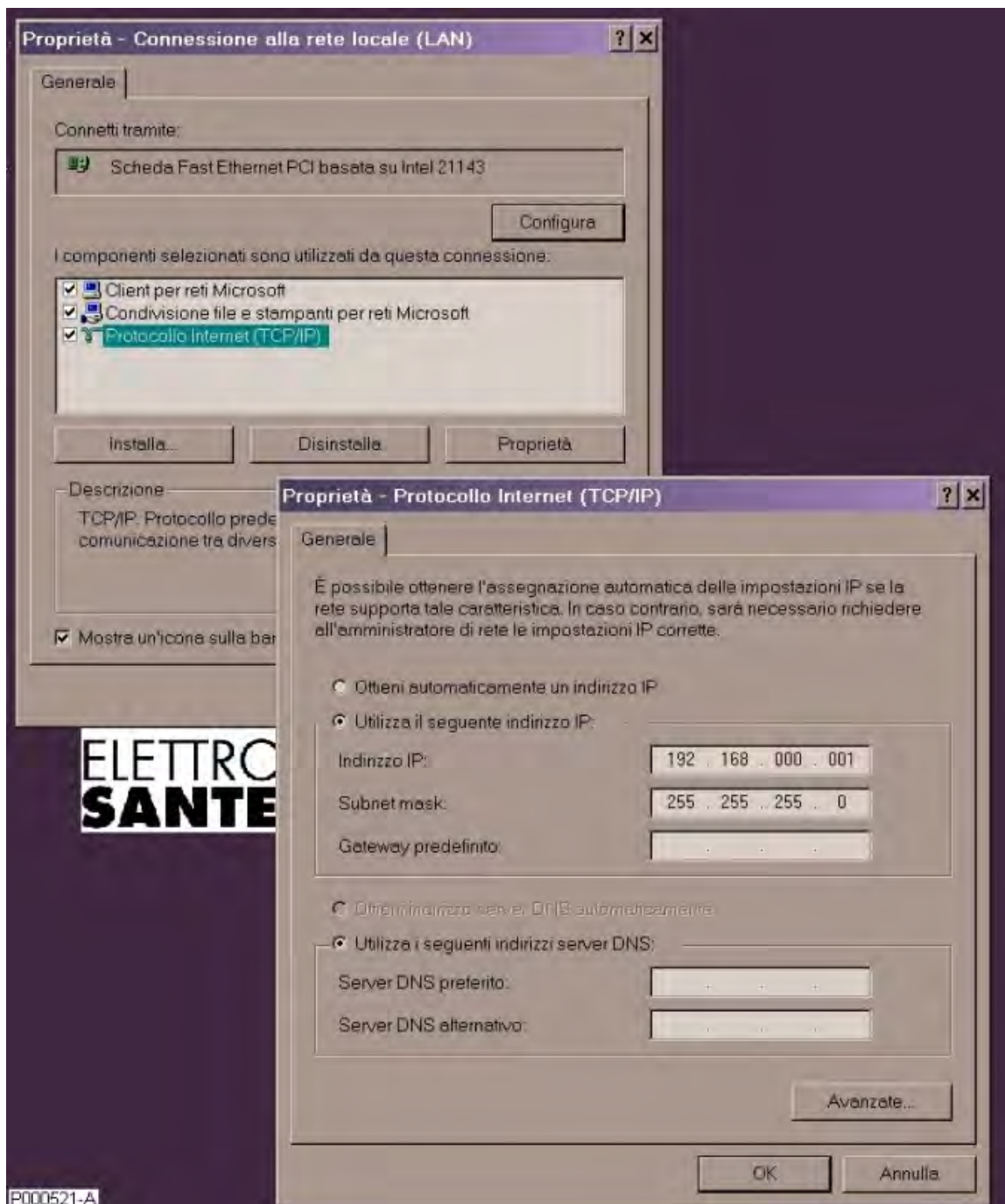


Figura 167: Impostazione del PC per connessione punto-punto con inverter

Dopo aver predisposto il PC come descritto impostare nei DIP-switch della scheda un numero binario diverso da 0, diverso da 255 e diverso anche dal numero impostato nella parte bassa dell'indirizzo IP del PC. Ad esempio può essere impostato il numero 2, spostando verso il basso (1 logico) il solo switch 7 come mostrato in figura.

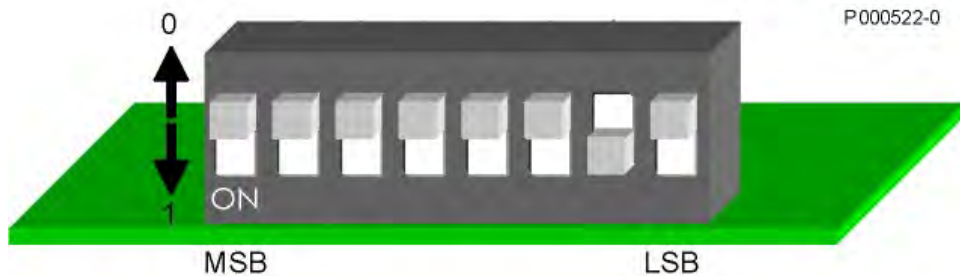


Figura 168: Impostazione dei DIP-switch per impostare indirizzo IP 192.168.0.2.

A questo punto se colleghiamo il PC all'inverter tramite un cavo Ethernet incrociato (Cross-Over Cable) abbiamo creato una rete locale composta da due partecipanti, il PC e l'inverter, con indirizzi IP statici rispettivamente pari a 192.168.0.1 e 192.168.0.2. A questo punto alimentando l'inverter si deve accendere il LED LINK (vedi oltre) della scheda di interfaccia, ed effettuando il comando:

```
ping 192.168.0.2
```

mediante una finestra a riga di comando del PC, si verifica la corretta connessione con la scheda.

Connessione con PC attraverso LAN non dotata di server DHCP

In questo caso è necessario far assegnare da parte dell'amministratore di rete un indirizzo IP statico per ogni inverter che deve essere inserito in rete LAN.

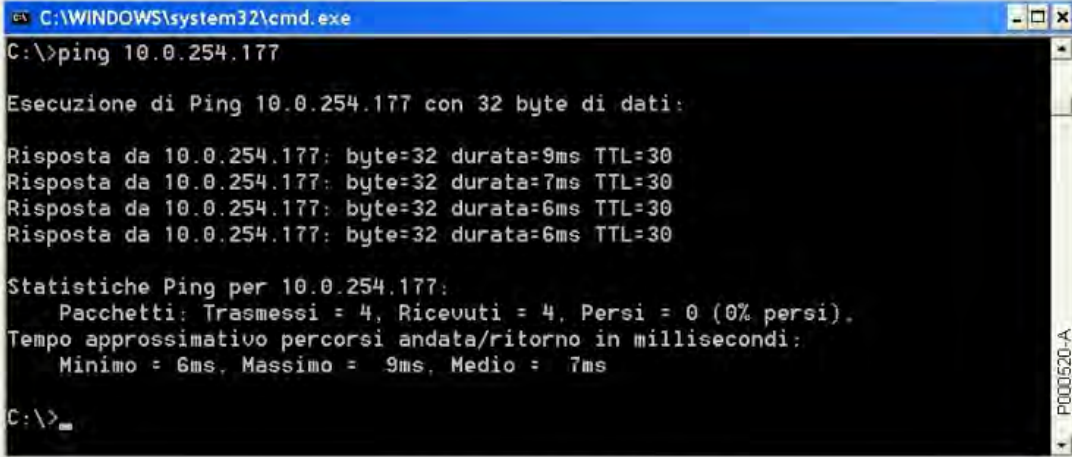
Supponendo che l'indirizzo IP assegnato dall'amministratore ad un inverter sia ad esempio 10.0.254.177 si procede in questo modo:

- Impostare tutti i DIP-switch della scheda interfaccia Ethernet su 0 (tutti in alto)
- Collegare la scheda alla LAN tramite un cavo Straight-Through ed alimentare l'inverter
- Verificare che il LED LINK (vedi oltre) si accenda in verde.
- Leggere ed annotare il MAC address della scheda Ethernet che è scritto su una etichetta posta nella parte inferiore del circuito stampato. Nell'esempio si suppone che il MAC address della scheda sia 00-30-11-02-2A-02
- Su un PC connesso alla stessa LAN (presente sulla stessa sottorete e cioè con IP pari a 10.0.254.xxx) aprire una finestra di interprete dei comandi e digitare i seguenti comandi:


```
arp -s 10.0.254.177 00-30-11-02-2A-02
ping 10.0.254.177
arp -d 10.0.254.177
```

Il primo comando crea nella tabella ARP del PC una voce statica che assegna la corrispondenza tra il MAC address della scheda e l'indirizzo IP statico.

Il comando ping interroga la scheda per verificare la connessione e restituisce il tempo di transito del pacchetto dati tra il PC e la scheda attraverso la rete come mostrato nella Figura 169.



```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\>ping 10.0.254.177

Esecuzione di Ping 10.0.254.177 con 32 byte di dati:

Risposta da 10.0.254.177: byte=32 durata=9ms TTL=30
Risposta da 10.0.254.177: byte=32 durata=7ms TTL=30
Risposta da 10.0.254.177: byte=32 durata=6ms TTL=30
Risposta da 10.0.254.177: byte=32 durata=6ms TTL=30

Statistiche Ping per 10.0.254.177:
    Pacchetti: Trasmessi = 4, Ricevuti = 4, Persi = 0 (0% persi).
Tempo approssimativo percorsi andata/ritorno in millisecondi:
    Minimo = 6ms, Massimo = 9ms, Medio = 7ms

C:\>

```

Figura 169: Esempio del comando di ping verso l'indirizzo IP della scheda di interfaccia

La scheda, vedendo arrivare un pacchetto a lei correttamente indirizzato, assume la corrispondenza MAC address – IP address come definitiva e quindi compila e salva un file “ethcfg.cfg” in cui è memorizzato l'indirizzo IP 10.0.254.177 come quello proprio che viene mantenuto anche alle prossime accensioni.

Il terzo comando è opzionale e rimuove dalla tabella ARP del PC la corrispondenza statica IP – MAC relativa alla scheda Ethernet dell'inverter, che ora non è più necessaria.

Connessione con PC attraverso LAN dotata di server DHCP

In questo caso inserendo un inverter equipaggiato con scheda Ethernet sulla LAN, e impostando tutti i DIP-switch a zero (tutti in alto), all'accensione si ha la negoziazione automatica con il server DHCP e l'assegnazione di un indirizzo IP tra quelli liberi nella rete. La configurazione così individuata viene memorizzata nel file “ethcfg.cfg”.

A questo punto è possibile usare l'utility “Anybus IP config”, distribuita con il CD-rom per interrogare da un unico PC tutti gli inverter con interfaccia Ethernet presenti nella LAN, ed eventualmente riconfigurarne i parametri di accesso alla rete. La Figura 170 mostra la schermata del programma dopo che ha riconosciuto un inverter. È possibile distinguere più inverter sulla stessa rete attraverso il differente valore del MAC address.

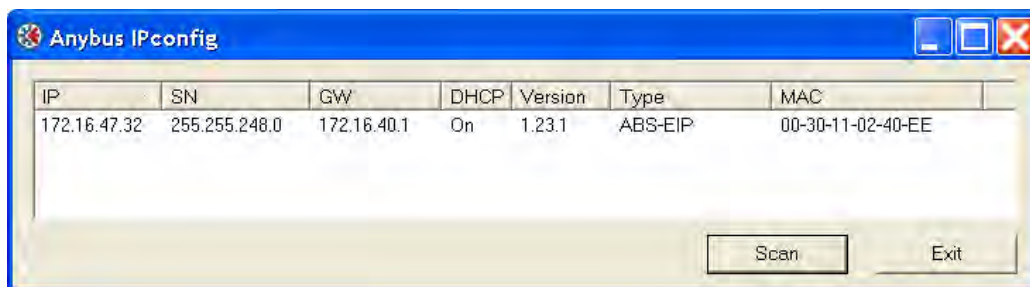
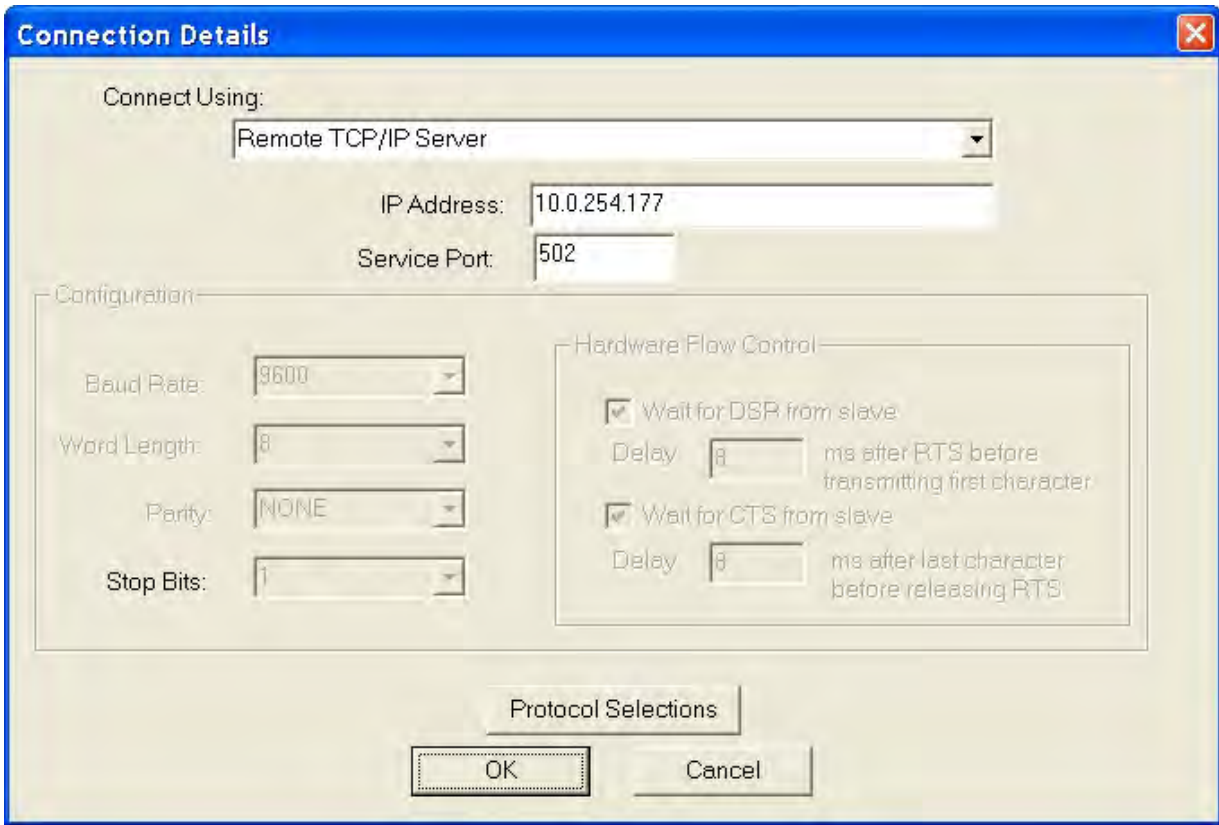


Figura 170: Utility Anybus IP config

Interrogazione dei dati dell'inverter mediante il programma ModScan

Dopo aver effettuato la configurazione con uno dei tre metodi elencati, ed avendo quindi a disposizione l'indirizzo IP della scheda, è possibile interrogare le variabili dell'inverter attraverso il protocollo MODBUS/TCP. A tale scopo è utile l'applicazione ModScan della WinTECH (<http://www.win-tech.com>) che permette di visualizzare a schermo le variabili lette con MODBUS.

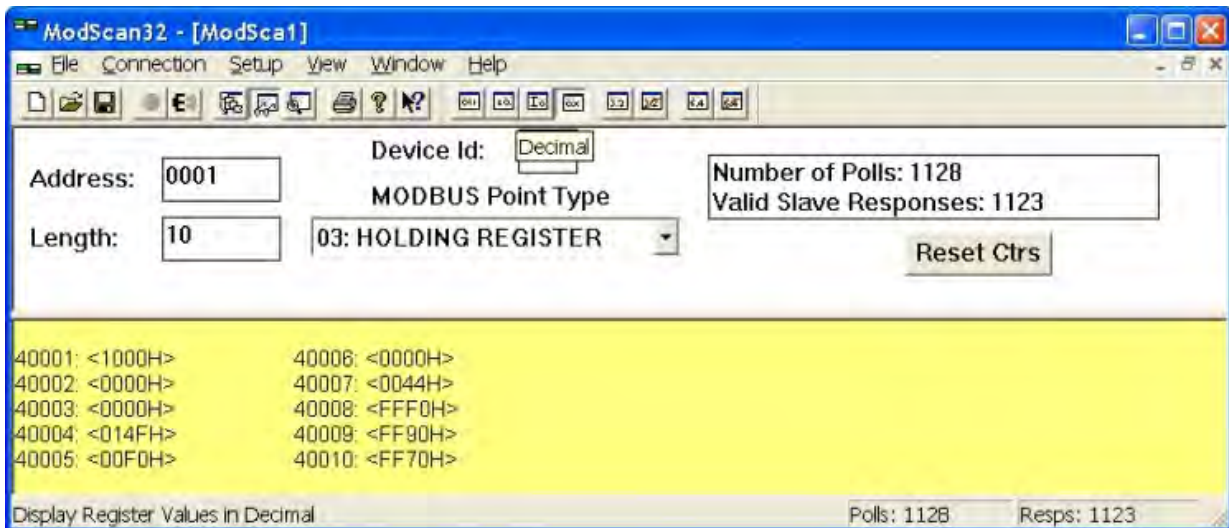
La Figura 171 mostra la schermata di impostazione di ModScan per connettere una scheda con indirizzo IP 10.0.254.177. Per la connessione MODBUS/TCP viene messa a disposizione dall'interfaccia Ethernet la porta 502 che deve essere usata per tutte le transazioni MODBUS.



P000524-B

Figura 171: Impostazione di ModScan per connessione MODBUS/TCP

La Figura 172 mostra la schermata di ModScan relativa alle 10 variabili di uscita dell'inverter, acquisite in tempo reale, rese disponibili con il protocollo MODBUS/TCP. Consultare la Guida alla Programmazione, al menù Configurazione Bus di Campo, per informazioni riguardo la mappa ed il significato delle variabili di ingresso e uscita.



P000525-B

Figura 172: Visualizzazione delle variabili di uscita dell'inverter attraverso MODBUS/TCP

**NOTA**

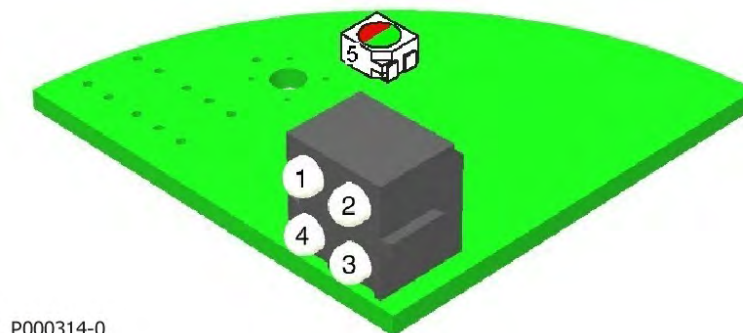
A differenza della connessione MODBUS RTU attraverso linea seriale, la connessione MODBUS/TCP prevede un offset di 400h (1024) per le variabili in scrittura. Questo perché la scheda Ethernet dialoga con l'inverter suddividendo un buffer di memoria condiviso in due segmenti di 1kbyte di cui uno dedicato ai messaggi dall'inverter verso il Fieldbus, e l'altro dedicato ai messaggi dal Fieldbus all'inverter. Per scrivere quindi la variabile di interfaccia 001: **M042**-Riferimento di velocità da FIELD BUS (parte intera) (vedi la Guida alla Programmazione) la transazione MODBUS/TCP va effettuata al registro 1025 e non al registro 1.

**NOTA**

La scheda Ethernet prevede anche funzionalità evolute di tipo IT. Le funzioni possibili sono ad esempio quelle di inviare e-mail in seguito a determinati eventi dell'inverter oppure di creare una pagina web dinamica all'interno dell'inverter che mostra lo stato di funzionamento corrente. Consultare il manuale specifico inserito nel CD-rom consegnato con il kit per la documentazione relativa a tali funzionalità evolute.

6.11.9. Indicatori di stato

Ogni scheda opzionale bus di campo è equipaggiata con una torretta munita di quattro LED, montati sul bordo anteriore, usati per monitorare lo stato del bus e un LED bicolore rosso/verde sulla scheda per scopi di diagnostica, come mostrato in Figura 173.



P000314-0

Figura 173: Posizione dei LED indicatori sulla scheda

Il LED bicolore montato sulla scheda ha significato comune a tutti i modelli di interfaccia, mentre i LED sulla torretta assumono significati diversi a seconda del tipo di bus di campo adottato.

6.11.9.1. LED diagnostica CPU interfaccia bus di campo

Il LED posto sul circuito stampato, presente in tutte le versioni di scheda, indica lo stato della CPU dedicata alla comunicazione. La tabella seguente mostra i tipi di segnalazione possibili.

N. e Nome	Funzione
5. Diagnostica della scheda	<p>Rosso – Errore interno non specificato, oppure modulo funzionante in modalità bootloader</p> <p>Lampeggiante rosso a 1 Hz – Guasto RAM</p> <p>Lampeggiante rosso a 2 Hz – Guasto ASIC o FLASH</p> <p>Lampeggiante rosso a 4 Hz – Guasto DPRAM</p> <p>Lampeggiante verde a 2 Hz – Modulo non inizializzato.</p> <p>Lampeggiante verde a 1 Hz – Modulo inizializzato e funzionante.</p>

6.11.9.2. LED diagnostica per scheda PROFIBUS-DP®

Nella scheda PROFIBUS-DP il LED 1 non è usato, mentre gli altri indicano lo stato come da tabella seguente.

N. e Nome	Funzione
2. ON-LINE	Indica che il convertitore è On-Line sul Fieldbus: Verde – Il modulo è On-Line ed è possibile lo scambio dei dati. Spento – Il modulo non è On-Line
3. OFF-LINE	Indica che il convertitore è Off-Line sul Fieldbus: Rosso – Il modulo è Off-Line e non è possibile lo scambio dei dati. Spento – Il modulo non è Off-Line
4. DIAGNOSTIC	Indica alcuni errori sul lato Fieldbus: Lampeggiante rosso a 1 Hz – Errore durante la configurazione: la lunghezza dei messaggi di IN e OUT fissata durante l'inizializzazione del modulo non coincide con la lunghezza dei messaggi fissata durante l'inizializzazione della rete. Lampeggiante rosso a 2 Hz – Errore nei dati dei Parametri Utente: la lunghezza e/o il contenuto dei dati dei Parametri Utente fissati durante l'inizializzazione del modulo non coincide con la lunghezza e/o il contenuto dei dati fissati durante l'inizializzazione della rete. Lampeggiante rosso a 4 Hz – Errore nell'inizializzazione dell'ASIC di comunicazione Fieldbus. Spento – Nessun errore presente

6.11.9.3. LED diagnostica per scheda DeviceNet®

Nella scheda DeviceNet® i LED 1 e 4 non sono usati, mentre gli altri indicano lo stato come da tabella seguente.

N. e Nome	Funzione
2. NETWORK STATUS	Indica lo stato della comunicazione DeviceNet: Spento – Il modulo non è On-Line Verde fisso – La comunicazione DeviceNet è in corso e procede correttamente Verde lampeggiante – Il modulo è predisposto per la comunicazione ma non connesso alla rete Rosso fisso – Si è verificato un errore critico (troppi dati errati) e il modulo è passato nello stato link failure Rosso lampeggiante – Si è verificato un timeout nello scambio dati
3. MODULE STATUS	Indica lo stato del modulo di comunicazione: Spento – Il modulo non è alimentato Verde fisso – Il modulo è operativo Verde lampeggiante – La lunghezza dati dei pacchetti è superiore a quella configurata Rosso fisso – Si è verificato un errore non resettabile Rosso lampeggiante – Si è verificato un errore resettabile

6.11.9.4. LED diagnostica per scheda CANopen®

Nella scheda CANopen i LED 1 non è usato, mentre gli altri indicano lo stato come da tabella seguente.

N. e Nome	Funzione
2. RUN	Indica lo stato dell'interfaccia CANopen del modulo: Spento – L'interfaccia non è alimentata Singolo lampo – L'interfaccia è in stato di STOP Lampeggiante – L'interfaccia è in stato di inizializzazione Acceso Fisso – L'interfaccia è operativa
3. ERROR	Indica lo stato di errore dell'interfaccia CANopen: Spento – nessun errore Singolo lampo – Il contatore di frame error ha raggiunto il limite di warning Doppio lampo – Si è verificato un evento di Control Error (guard event o heartbeat event) Triplo lampo – Si è verificato un evento di errore di sincronizzazione: non è stato ricevuto il messaggio di SYNC entro il time-out Acceso fisso – Il bus è disattivato per errore non resettabile
4. POWER	Spento – Il modulo non è alimentato Acceso fisso – il modulo è alimentato

Nella tabella la dicitura “Lampeggiante” corrisponde al LED che si accende per 200ms con pause di 200ms; la dicitura “Singolo lampo”, “Doppio lampo” e “Triplo lampo” corrispondono al LED che si accende rispettivamente per una, due o tre volte per 200ms con pause di 200ms e periodo di spegnimento di 1000ms dopo l'emissione dei lampi.

6.11.9.5. LED diagnostica per scheda Ethernet

Nella scheda Ethernet i LED di diagnostica indicano lo stato di connessione alla LAN come da tabella seguente.

N. e Nome	Funzione
1. LINK	Spento – il modulo non ha rilevato un valido segnale di rete (carrier) e non è in stato di LINK Acceso – il modulo ha rilevato un valido segnale di carrier ed è in stato di LINK
2. MODULE STATUS	Spento – il modulo non è alimentato Verde fisso – il modulo sta operando correttamente Verde lampeggiante – il modulo non è stato configurato e la comunicazione è in standby Rosso lampeggiante – il modulo ha rilevato un errore non grave resettabile Rosso fisso – il modulo ha rilevato un errore grave non resettabile Rosso/Verde lampeggiante – il modulo sta effettuando il self-test all'accensione
3.NETWORK STATUS	Spento – L'indirizzo IP non è stato ancora assegnato Verde fisso – è in corso almeno una connessione Ethernet/IP attiva Verde lampeggiante – non ci sono connessioni Ethernet/IP attive Rosso lampeggiante – una o più connessioni dirette al modulo sono in stato di timeout Rosso fisso – Il modulo ha rilevato che il proprio IP è già usato da un altro dispositivo della LAN Rosso/Verde lampeggiante – il modulo sta effettuando il self-test all'accensione
4. ACTIVITY	Verde lampeggiante – Un pacchetto è in corso di trasmissione o ricezione

6.11.10. Caratteristiche ambientali comuni a tutte le schede

Temperatura di funzionamento	Da -10 a +55°C ambiente (oltre contattare Elettronica Santerno)
Umidità relativa	5 a 95% (Senza condensa)
Altitudine max di funzionamento	2000 m s.l.m. Per installazioni ad altitudini superiori e fino a 4000 m si prega di contattare Elettronica Santerno.

6.12. Scheda di comunicazione ES919 (SLOT B)

La scheda di comunicazione ES919 rende accessibili altri protocolli in aggiunta a quelli descritti nel capitolo Schede per Bus di campo (SLOT B). Mediante tale scheda è possibile interfacciare sistemi basati su:

- Metasys® N2,
- BACnet®.



P000973-0

**ATTENZIONE**

L'inserimento della scheda ES919 nello slot B rende impossibile il contemporaneo inserimento di una qualunque scheda nello slot C (ES847, ES861, ES870, ES950, ES966, ES988).

**ATTENZIONE**

La scheda ES919 si comporta come un gateway seriale. Tutte le misure **Mxxx** e tutti gli ingressi **Ixxx** sono direttamente accessibili agli indirizzi indicati nella Guida alla Programmazione.

**ATTENZIONE**

Il contenuto del capitolo "Bus di Campo" della Guida alla Programmazione non è applicabile alla programmazione della scheda ES919.

6.12.1. Dati identificativi

<i>Descrizione</i>	<i>Codice d'ordine</i>
Modulo BACnet/RS485	ZZ0102402
Modulo BACnet/Ethernet	ZZ0102404
Modulo Metasys N2	ZZ0102406

6.12.2. Caratteristiche ambientali comuni a tutte le schede

Temperatura di funzionamento	Da -10 a +55°C ambiente (oltre contattare Elettronica Santerno)
Umidità relativa	5 a 95% (Senza condensa)
Altitudine max di funzionamento	2000 m s.l.m. Per installazioni ad altitudini superiori e fino a 4000 m si prega di contattare Elettronica Santerno.

6.12.3. Caratteristiche elettriche comuni a tutte le schede

**ATTENZIONE**

La scheda ES919 viene abilitata tramite lo switch SW1 (default di fabbrica). Se abilitata (LED L1 ON), viene automaticamente disabilitata la porta seriale standard RS485 (linea seriale 0 – CN9 della scheda di comando) presente sull'inverter.

Il funzionamento della scheda è definito come nella tabella seguente:

SW1	OFF	L3(EN)	SPENTO
		L1(TX)	SPENTO
		L2(RX)	SPENTO
	ON (default)	L3(EN)	ACCESO
		L1(TX)	LAMPEGGIO (SE COMUNICAZIONE PRESENTE)
		L2(RX)	LAMPEGGIO (SE COMUNICAZIONE PRESENTE)

6.12.4. Installazione della scheda sull'inverter (Slot B)



PERICOLO

Prima di accedere all'interno dell'inverter smontando il coperchio morsettiera, rimuovere l'alimentazione ed attendere almeno 20 minuti. Esiste rischio di fulminazione anche ad inverter non alimentato fino a 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.



NOTA

Tutte le viti di fissaggio di parti removibili a cura dell'utente (coperchio morsettiera, accesso connettore interfaccia seriale, piastre passaggio cavi, ecc.) sono di colore nero tipo a testa bombata con taglio a croce.

Nelle fasi di collegamento l'utente è autorizzato a rimuovere solo tali viti. La rimozione di altre viti o bulloni comporta il decadimento della garanzia.



NOTA

Se la scheda ES919 è in configurazione BACnet Ethernet, una delle 3 viti di fissaggio si trova sotto il modulo Ethernet stesso.

1. Togliere l'alimentazione all'inverter e attendere almeno 20 minuti.
2. Rimuovere il coperchio che consente di accedere alla morsettiera di comando dell'inverter. Sulla destra sono presenti le tre colonnette metalliche di fissaggio della scheda ES919 ed il connettore dei segnali.

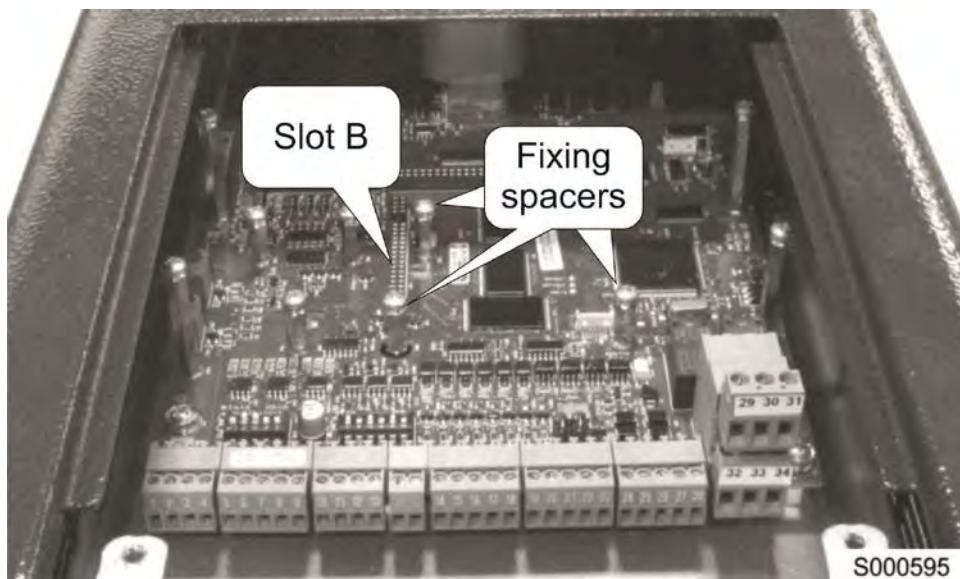


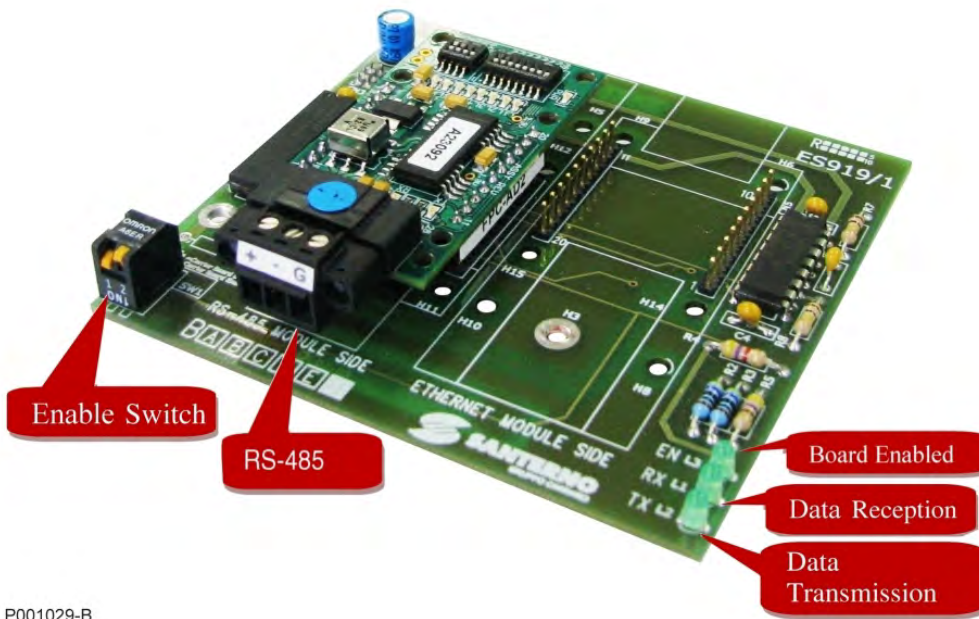
Figura 174: Posizione dello slot per inserimento scheda ES919

3. Inserire la scheda ES919 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. Abilitare la porta di comunicazione agendo sullo switch SW1.
5. Richiudere l'inverter rimontando il coperchio di accesso alla morsettiera di comando.

6.12.5. Scheda ES919 per Metasys® N2

La Scheda ES919 per Metasys® N2 permette, attraverso la porta seriale RS485, di comunicare con il sistema sfruttando il protocollo di comunicazione Metasys N2 di Johnson Controls. Metasys è un marchio registrato di Johnson Controls Inc. Vedi www.johnsoncontrols.com.

La scheda monta il modulo di comunicazione ProtoCessor ASP-485.



P001029-B

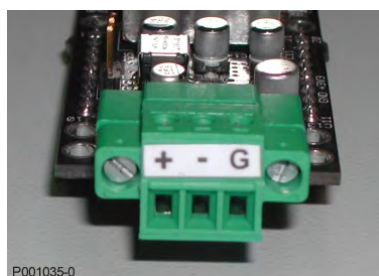
Figura 175: Scheda ES919 per Metasys® N2

6.12.5.1. Configurazione

	Porta lato fieldbus	Porta lato inverter
Protocollo	MetasysN2	MODBUS RTU
Baud di default	9600 8N1	38400 8N2
ID Station di default	11	1

6.12.5.2. Connettore RS485

La porta di comunicazione è composta da polo (+), polo (-) e ground (G).



P001035-0

Figura 176: Connettore RS485 per Metasys® N2

6.12.5.3. LED del Modulo ProtoCessor ASP485

BLU		ARANCIO		GIALLO		ROSSO	
[L8]	[L7]	[L6]	[L5]	[L4]	[L3]	[L2]	[L1]
COMUNICAZIONE		MARCIA		NO DEFAULT		ERRORE	

LED	COLORE	DESCRIZIONE
L8	BLU	ON: Ricevuto pacchetto dati lato fieldbus OFF: Inviato pacchetto di risposta lato fieldbus
L7	BLU	ON: Inviata interrogazione lato inverter OFF: Ricevuta risposta valida lato inverter
L6	ARANCIO	ON (lampeggiante 2Hz): Funzionamento normale OFF: Modulo ProtoCessor non in funzione
L5	ARANCIO	Non utilizzato
L4	GIALLO	ON: Indirizzo Slave Modbus impostato da DIP-switch OFF: Indirizzo Modbus di default = 11
L3	GIALLO	ON: Baud rate impostato da DIP-switch OFF: Baud rate di default = 9600
L2	ROSSO	ON: Interrogazione fallita, nessun Map Descriptor rilevato OFF: In seguito a invio di risposta di eccezione [*]
L1	ROSSO	ON: Errore grave OFF: Nessun errore

[*] Il LED L2 si accende per alcuni istanti quando il sistema riceve un'interrogazione relativa a dati inesistenti. Ciò significa che il sistema ha ricevuto un'interrogazione valida, ma non ha rilevato alcun dato corrispondente.

6.12.5.4. DIP-switch di configurazione del baud rate

B1	
0	Baud rate di fabbrica = 9600 (L3 = OFF)
1	Baud rate impostato come da tabella seguente (L3 = ON)

B2	B3	B4	Baud Rate
0	0	0	1200
1	0	0	2400
0	1	0	4800
1	1	0	9600
0	0	1	19200
1	0	1	38400
0	1	1	57600
1	1	1	115200

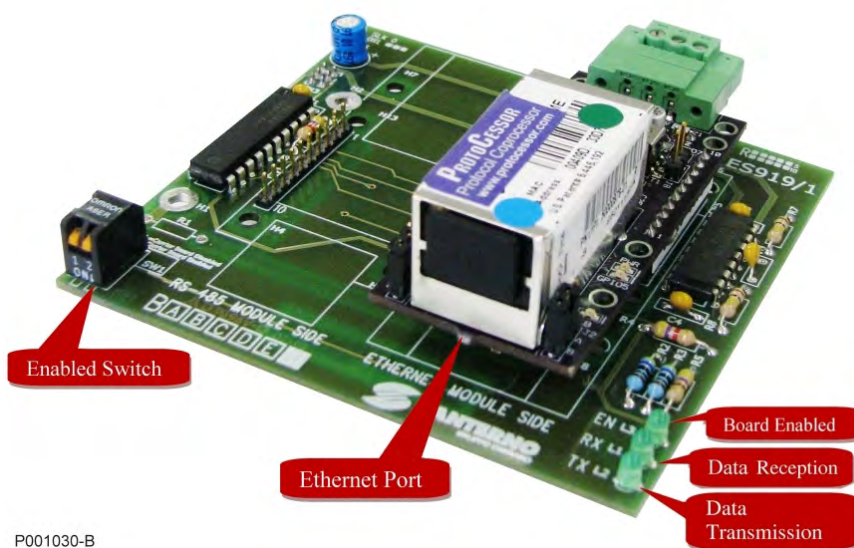
6.12.5.5. DIP-switch di configurazione dell'indirizzo

A1-A8	
	Corrisponde all'indirizzo Metasys N2 L4 indica che il sistema sta utilizzando l'indirizzo del DIP-switch

6.12.6. Scheda ES919 per BACnet/Ethernet

La Scheda Modulo BACnet/Ethernet permette, attraverso la porta Ethernet, di comunicare con il sistema sfruttando il protocollo di comunicazione BACnet (Building Automation and Control Networks), sviluppato dalla American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). Il protocollo BACnet è uno standard diffuso anche in Europa e in oltre 30 Paesi del mondo (standard ISO 16484-5). Per ulteriori dettagli visitare <http://www.bacnet.org>.

La scheda monta il modulo di comunicazione ProtoCessor FFP-485.



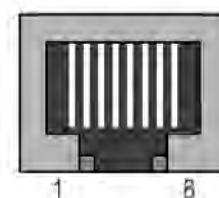
P001030-B

Figura 177: Scheda ES919 per BACnet/Ethernet

6.12.6.1. Connettore Ethernet

Il connettore RJ45 di tipo standard (IEEE 802) presente sul modulo consente una connessione Ethernet 10/100 (100Base-T, 10Base-T). La disposizione dei pin è la stessa di ogni scheda di rete che equipaggia i PC ed è riportata nella tabella seguente:

N.	Nome	Descrizione
1	TD+	Linea di trasmissione segnale positivo
2	TD-	Linea di trasmissione segnale negativo
3	RD+	Linea di ricezione segnale positivo
4	Term	Coppia non usata e terminata
5	Term	Coppia non usata e terminata
6	RD-	Linea di ricezione segnale negativo
7	Term	Coppia non usata e terminata
8	Term	Coppia non usata e terminata



P000517-0

6.12.6.2. LED del modulo ProtoCessor FFP485

LED	COLORE	DESCRIZIONE
PWR	GIALLO	ON: Modulo alimentato OFF: Modulo non alimentato
LA	ROSSO	ON (lampeggiante 1Hz): Funzionamento normale OFF: ERRORE GRAVE
LB	ROSSO	ON (lampeggiante 1Hz): Funzionamento normale OFF: ERRORE GRAVE
GP105	ROSSO	ON (si accende fisso dopo 45-60s): Funzionamento normale OFF: il LED è spento per i primi 45-60s
Rx	GIALLO	Lampeggiante quando viene ricevuto un messaggio lato fieldbus
Tx	GIALLO	Lampeggiante quando viene trasmesso un messaggio lato fieldbus

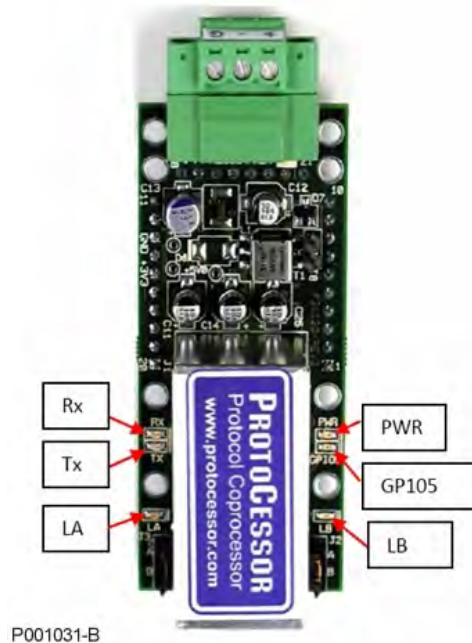


Figura 178: LED IP BACnet

6.12.6.3. Visualizzazione diagnostica

Contattare il Servizio Assistenza ELETTRONICA SANTERNO se il LED **PWR** non si accende e i LED **LA** e **LB** non lampeggiano.

Se il LED **PWR** non si accende ma i LED **LA** e **LB** lampeggiano, ciò indica un guasto del LED **PWR**.

Se i LED **LA** e **LB** non lampeggiano, ciò potrebbe indicare il malfunzionamento del modulo ProtoCessor; contattare il Servizio Assistenza ELETTRONICA SANTERNO.

Se il LED **GP105** non si accende, contattare il Servizio Assistenza ELETTRONICA SANTERNO.

Se i LED **TX** e/o **RX** non lampeggiano, ciò può indicare il malfunzionamento dei cablaggi lato fieldbus, l'errata configurazione del ProtoCessor lato fieldbus o un'interrogazione errata dei parametri (relativa a caratteristiche della comunicazione quali baud rate, parità, ecc.).

6.12.6.4. Configurazione della scheda

Il kit di comunicazione BACnet contiene il software di configurazione dei parametri. Per installare il software è sufficiente eseguire il file "Sinus Penta BacNet Setup.exe".

Al termine dell'installazione, eseguire il file "Sinus Penta BACnet configurator.exe" per la configurazione del software.



Figura 179: Configurazione BACnet IP

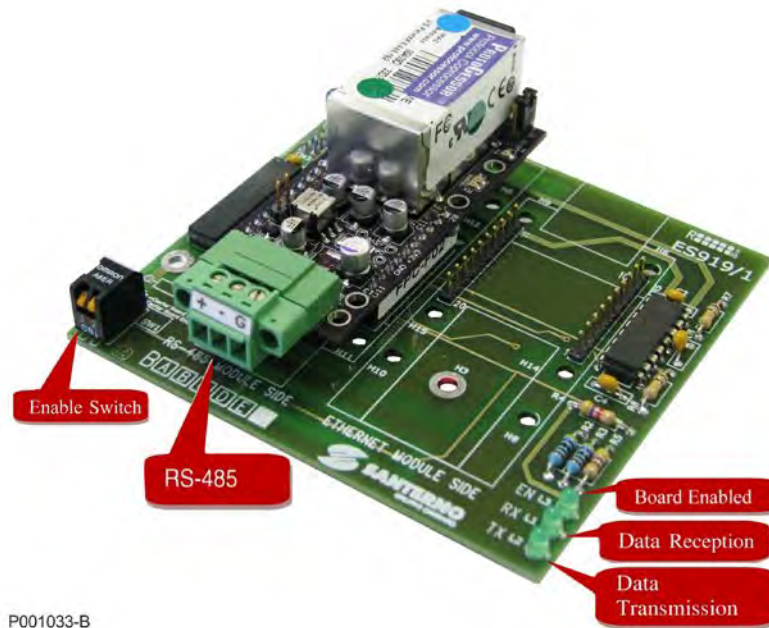
Per la configurazione e il download delle impostazioni occorre:

1. Stabilire una connessione all'indirizzo IP 192.168.1.X dal PC host (l'indirizzo IP di default della scheda BACnet è 192.168.1.24). **DISATTIVARE TUTTE LE SCHEDE CONNESSE, IL FIREWALL E IL SOFTWARE ANTIVIRUS.**
2. Connettere il PC host al dispositivo BACnet mediante un cavo Ethernet incrociato (o straight-through se la connessione è tramite Hub/Switch).
3. Fare clic sul pulsante "Ping BACnet gateway" per verificare che la comunicazione sia attiva. Verrà visualizzata una finestra di comando contenente l'indirizzo IP di ciascun dispositivo BACnet rilevato dal PC host.
4. Selezionare l'IP del dispositivo BACnet.
5. Immettere l'indirizzo IP, la maschera Subnet mask e la porta BACnet, quindi selezionare il DHCP (se necessario).
6. Immettere la "BACnet device instance" e il "Network Number".
7. Fare clic su "Create Files".
8. Fare clic su "Download config file" per configurare la network card del BACnet fieldbus.
9. Fare clic su "Download IP data file" per configurare la network card del BACnet fieldbus.
10. Al termine del download, fare clic su "Restart BACnet Device".

6.12.7. Scheda ES919 per BACnet/RS485

La Scheda Modulo BACnet/RS485 permette, attraverso la porta seriale RS485, di comunicare con il sistema sfruttando il protocollo di comunicazione BACnet MSTP.

La scheda è composta dal modulo di comunicazione ProtoCessor FFP-485 (vedi par. 6.12.6.2 LED del modulo ProtoCessor FFP485 e 6.12.6.3 Visualizzazione diagnostica) e dalla scheda ES919 di supporto/interfaccia.



P001033-B

Figura 180: Scheda ES919 per BACnet/RS485

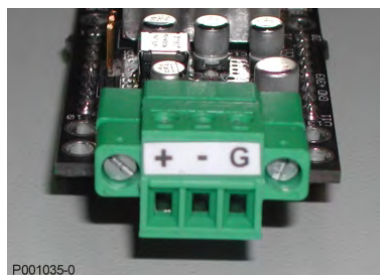


ATTENZIONE

Anche se la comunicazione avviene attraverso la porta seriale RS485, la configurazione della scheda va effettuata attraverso la porta Ethernet, come indicato nel paragrafo Configurazione della scheda.

6.12.7.1. Connettore RS485

La porta di comunicazione è composta da polo (+), polo (-) e ground (G).



P001035-0

Figura 181: Connettore RS485 per BACnet/RS485

6.12.7.2. Configurazione della scheda

Il kit di comunicazione BACnet contiene il software di configurazione dei parametri. Per installare il software è sufficiente eseguire il file "Sinus Penta BacNet Setup.exe".

Al termine dell'installazione, eseguire il file "Sinus Penta BACnet configurator.exe" per la configurazione del software.



Figura 182: Configurazione BACnet MSTP

Per la configurazione e il download delle impostazioni occorre:

1. Montare il dispositivo BACnet come in Figura 177.
2. Per configurare una rete BACnet MSTP, ogni modulo deve essere configurato via Ethernet.
3. Stabilire una connessione all'indirizzo IP 192.168.1.X dal PC host (l'indirizzo IP di default della scheda BACnet è 192.168.1.24). **DISATTIVARE TUTTE LE SCHEDE CONNESSE, IL FIREWALL E IL SOFTWARE ANITIVIRUS.**
4. Connettere il PC host al dispositivo BACnet mediante un cavo Ethernet incrociato (o straight-through se la connessione è tramite Hub/Switch).
5. Fare clic sul pulsante "Ping BACnet gateway" per verificare che la comunicazione sia attiva. Verrà visualizzata una finestra di comando contenente l'indirizzo IP di ciascun dispositivo BACnet rilevato dal PC host.
6. Selezionare il BACnet MSTP.
7. Immettere il MAC address, il baud rate, la parità, il numero di stop bit, il numero di data bit e il MAC address più alto sulla rete.
8. Immettere la "BACnet device instance" e il "Network Number".
9. Fare clic su "Create Files".
10. Fare clic su "Download config file" per configurare la network card del BACnet fieldbus.
 - a. Al termine del download, fare clic su "Restart BACnet Device".
11. Montare il dispositivo BACnet come in Figura 180.
12. Connettere il dispositivo alla rete BACnet MSTP e verificare che la connessione sia attiva.

6.13. Scheda DataLogger ES851 (SLOT B)

La scheda opzionale DataLogger ES851 permette di acquisire le grandezze operative di un impianto e l'interfacciamento ad un PC supervisore, anche remoto, tramite diverse modalità di connessione, utili per l'archiviazione dei dati e la monitoraggio dei dispositivi che fanno parte dell'impianto.

Le caratteristiche della scheda DataLogger sono qui riassunte:

- Data Flash da 8 Megabyte: è possibile definire quante e quali variabili acquisire e il tempo di acquisizione al fine di ottimizzare l'impiego della memoria disponibile
- Interfaccia RS485 e RS232 con protocollo MODBUS-RTU
- Interfaccia Ethernet con protocollo TCP/IP
- Interfaccia per connessione tramite modem GSM e analogico
- Funzionalità SMS in seguito a evento monitorato dalla scheda (solo con modem GSM)



Figura 183: Scheda DataLogger ES851

Ogni scheda DataLogger è in grado di monitorare fino a 15 dispositivi (inverter) tramite rete RS485 o RS232 con protocollo MODBUS, in cui la scheda opera in modo Master e i dispositivi sono Slave.

Utilizzando le altre modalità di connessione messe a disposizione dalla scheda ES851 (RS485 o RS232, modem, Ethernet), si può collegare un PC remoto all'impianto. In questo modo, attraverso il pacchetto software RemoteDrive, si possono eseguire tutte le operazioni desiderate sia sulla scheda ES851 (effettuare lo scan dei dispositivi collegati alla scheda e attivare l'acquisizione dei dati dopo aver eventualmente escluso dispositivi di cui non interessa il Logging; per maggiori dettagli si veda il manuale software specifico del DataLogger), sia sui dispositivi dell'impianto.

Nel seguito verranno illustrate tutte le modalità di connessione e le loro caratteristiche tecniche.

6.13.1. Dati identificativi

Descrizione	Codice d'ordine
ES851 FULL DATALOGGER	ZZ0101820

6.13.2. Installazione della scheda sull'inverter (Slot B)



PERICOLO

Prima di accedere all'interno dell'inverter smontando il coperchio morsettiera, rimuovere l'alimentazione ed attendere almeno 20 minuti. Esiste rischio di fulminazione anche ad inverter non alimentato fino a 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.



NOTA

Tutte le viti di fissaggio di parti removibili a cura dell'utente (coperchio morsettiera, accesso connettore interfaccia seriale, piastre passaggio cavi, ecc.) sono di colore nero tipo a testa bombata con taglio a croce. Nelle fasi di collegamento l'utente è autorizzato a rimuovere solo tali viti. La rimozione di altre viti o bulloni comporta il decadimento della garanzia.

1. Togliere l'alimentazione all'inverter e attendere almeno 20 minuti.
2. Rimuovere il coperchio che consente di accedere alla morsettiera di comando dell'inverter. Sulla destra sono presenti le tre colonnette metalliche di fissaggio della scheda ES851 ed il connettore dei segnali.

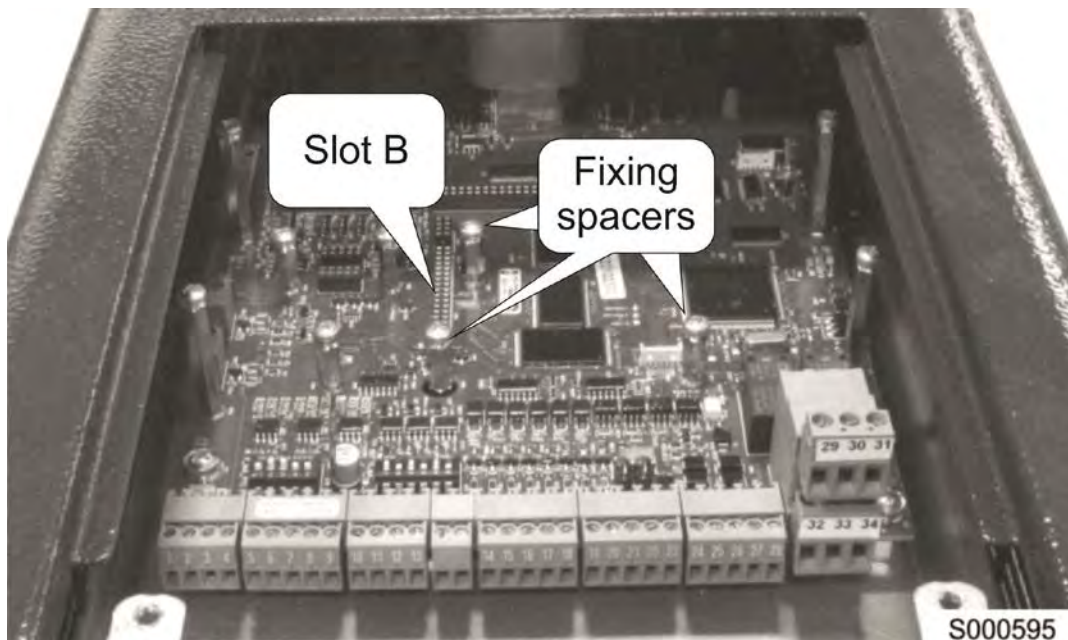


Figura 184: Posizione dello slot per inserimento scheda ES851

3. Inserire la scheda DataLogger facendo attenzione che tutti i contatti entrino nelle relative sedi del connettore dei segnali. Fissare la scheda DataLogger alle colonnette metalliche già predisposte sulla scheda di comando mediante le viti in dotazione.



Figura 185: Scheda DataLogger fissata nello slot B

4. Collegare i cavi di comunicazione alle porte relative a seconda del tipo di comunicazione che si vuole attuare configurando opportunamente i DIP-switch (vedi paragrafi successivi)
5. Richiudere l'inverter rimontando il coperchio di accesso alla morsettiera di comando.



ATTENZIONE

La scheda DataLogger è programmabile solo da PC utilizzando il prodotto software RemoteDrive fornito da Elettronica Santerno. I parametri resi disponibili dall'inverter relativi alla scheda ES851 permettono solo una programmazione parziale.

6.13.3. Connettività


ATTENZIONE

Le operazioni di cablaggio delle connessioni vanno eseguite a inverter NON alimentato. Si raccomanda di prendere tutte le necessarie precauzioni prima di accedere ai connettori e prima di manipolare la scheda.

La scheda ES851 possiede le seguenti porte di comunicazione:

Nome porta	Descrizione	Morsettiera	Connessione
COM1 RS232	Connessione Modem/PC	ES851 – CN3	DB9 – Maschio
COM1 RS485	Connessione Slave Supervisione	ES851 – CN11	DB9 – Maschio
COM2 RS485	Connessione Supervisione Master	ES851 – CN8	DB9 – Femmina
	Connessione Ethernet	ES851 – CN2	RJ45


NOTA

La connessione CN3 – RS232 è in alternativa alla CN11 – RS485. Impostazione di fabbrica: CN3 – RS232.


NOTA

La modalità di funzionamento Master o Slave delle COM può essere modificata, se necessario, tramite alcuni parametri di configurazione della scheda ES851 (si veda DATA LOGGER ES851 - Guida alla Programmazione). In tabella sono indicate le configurazioni predefinite.


NOTA

La connessione modem è alternativa alla connessione Ethernet. La scheda ES851 NON supporta entrambe.

6.13.3.1. Tipologie di connessione RS232

La connessione tramite RS232 è la programmazione di fabbrica della porta COM1.

Tale connessione è necessaria per alcune opzioni di comunicazione previste dalla scheda DataLogger:

- Connessione diretta a un PC con cavo null modem (protocollo MODBUS RTU modalità slave)
- Connessione tramite modem (analogico/digitale) per collegarsi a un PC remoto

Nel caso di connessione null modem il connettore DB9 è collegato con un cavo RS232 null modem (cavo incrociato) al PC.

Nel caso di connessione tramite modem analogico il connettore DB9 è collegato con un cavo RS232 non incrociato al modem.

Caratteristiche della comunicazione seriale RS232:

Baud rate:	configurabile tra 1200..115200 bps (default 38400 bps)
Formato del dato:	8 bit
Start bit:	1
Parità: (1)	NO, PARI, DISPARI (default NO)
Stop bit:	2,1 (default 2)
Protocollo:	MODBUS RTU
Funzioni supportate:	03h (Read Holding Registers) 10h (Preset Multiple Registers)
Indirizzo del dispositivo:	configurabile tra 1 e 128 (default 1)
Standard elettrico:	RS232
Tempo di attesa tra pacchetti:	configurabile tra 0 a 50 ms (default 20 ms)
Time out:	configurabile tra 0 e 1000 ms (default 500 ms)

- 1) Ignorata in ricezione

6.13.3.2. Tipologie di connessione RS485

La connessione tramite RS485 è necessaria per alcune opzioni di comunicazione previste dalla scheda ES851:

- connessione diretta a un PC con cavo correttamente cablato e convertitore RS485/USB o RS485/RS232 (protocollo MODBUS RTU modalità slave o protocollo ppp)
- connessione diretta per collegarsi alla rete multidrop dei dispositivi dell' impianto (protocollo MODBUS RTU modalità master)

L'associazione MODBUS-IDA (<http://www.MODBUS.org>) definisce il tipo di connessione per le comunicazioni MODBUS su linea seriale RS485, utilizzato dall'inverter, di tipo "2-wire cable". Per tale tipo di cavo raccomanda le seguenti specifiche:

Tipo del cavo	Cavo schermato composto da coppia bilanciata denominata D1/D0 + conduttore comune ("Common")
Modello di cavo consigliato	Il cavo consigliato per queste applicazioni è il seguente: Belden 3106 (distribuito da Cavitec)
Sezione minima dei conduttori	AWG24 corrispondente a 0.25mm^2 , per lunghezze elevate è consigliabile usare sezioni maggiori fino a 0.75mm^2
Massima lunghezza	500 metri riferita alla massima distanza misurata tra due qualsiasi stazioni
Impedenza caratteristica	Raccomandata superiore a 100Ω , tipicamente 120Ω
Colori standard	Giallo/Marrone per la coppia D1/D0, grigio per segnale "Common"

Lo schema di riferimento raccomandato dall'associazione MODBUS-IDA per la connessione dei dispositivi "2-wire" è presentato nella Figura 186.

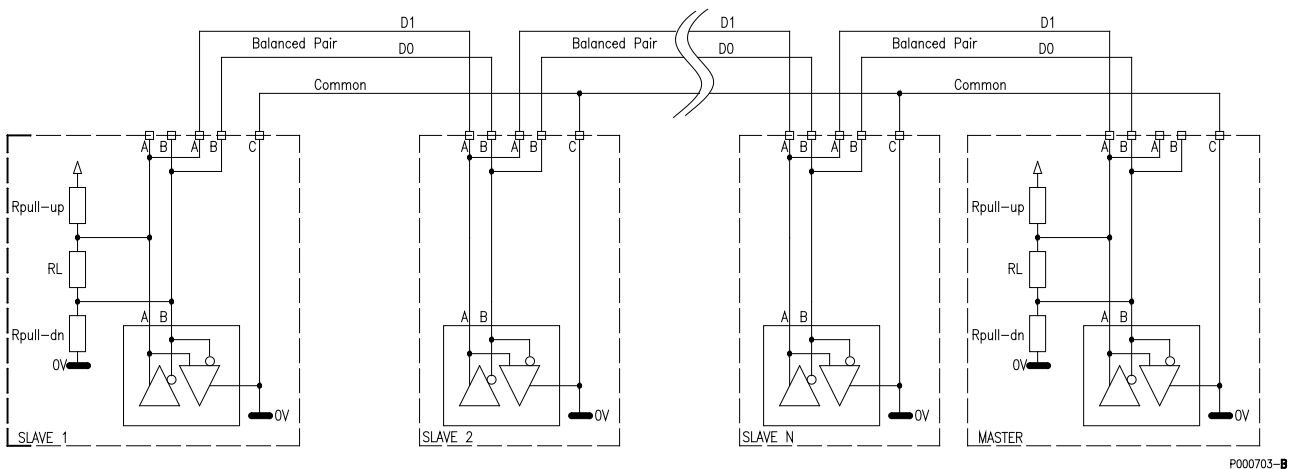


Figura 186: Schema raccomandato di connessione elettrica MODBUS "2-wire"

È 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 186 è rappresentata la rete di terminazione nei soli dispositivi agli estremi della catena. Solo in questi, infatti, deve essere inserito il terminatore.

Nel caso di connessione a una rete multidrop possono essere collegati da 1 a 128 dispositivi, avendo preventivamente configurato gli identificativi (id) dei vari dispositivi in modo opportuno (si veda DATA LOGGER ES851 - Guida alla Programmazione).

**NOTA**

Tutti gli apparati che fanno parte della rete multidrop di comunicazione è bene che abbiano il conduttore comune (0V) connesso assieme. In questo modo si minimizzano eventuali differenze di potenziale di riferimento tra gli apparati che possono interferire con la comunicazione.

La linea RS485 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. 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.

Nel caso più comune in cui si mette il master di linea (ES851) da un capo, il dispositivo dislocato più lontano dal master deve avere il terminatore di linea inserito.

**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.

Caratteristiche della comunicazione seriale.

Baud rate:	configurabile tra 1200..115200 bps (default 38400 bps)
Formato del dato:	8 bit
Start bit:	1
Parità: (1)	NO, PARI, DISPARI (default NO)
Stop bit:	2,1 (default 2)
Protocollo:	MODBUS RTU
Funzioni supportate:	03h (Read Holding Registers) 10h (Preset Multiple Registers)
Indirizzo del dispositivo:	configurabile tra 1 e 247 (default 1)
Standard elettrico:	RS485
Tempo di attesa tra pacchetti:	configurabile tra 0 a 50 ms (default 20 ms)
Time out:	configurabile tra 0 e 1000 ms (default 500 ms)

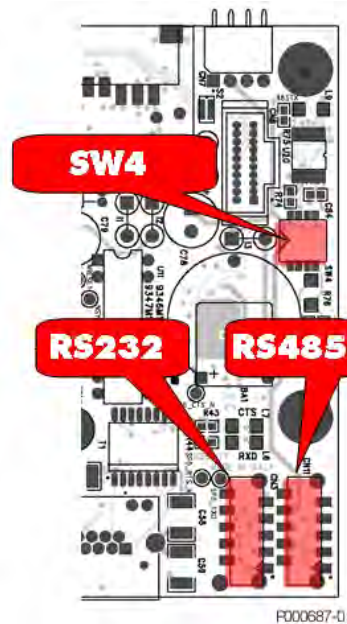
(1) Ignorata in ricezione

6.13.3.3. Configurazione e connessione COM1

Il connettore DB9 volante (COM1) riporta all'esterno dell'inverter il connettore CN3/CN11 della scheda ES851; questo deve essere fissato su una staffa sulla fiancata destra dell'inverter.

È possibile selezionare il tipo di porta: RS232 o RS485. Il cavo volante va connesso a CN3 o CN11 a seconda del tipo di porta rispettivamente RS232 o RS485 selezionata (in fabbrica CN3); attivare la porta con SW4-1.

SW4 [default]	Funzione
1 [ON]	ON Interfaccia RS232 attiva OFF Interfaccia RS485 attiva
2 [OFF]	Non usato
3 [OFF]	ON entrambi per terminatore RS485 inserito
4 [OFF]	OFF entrambi per terminatore RS485 escluso



▪ Modalità RS232 Modbus RTU

In questo caso la disposizione dei pin del connettore COM1 volante è la seguente:

N. pin connettore DB9	Nome	Descrizione
-	Schermo	Involucro del connettore connesso a PE
1	CD	Carrier Detect
2	RD	Received Data
3	TD	Transmitted Data
4	DTR	Data Terminal Ready
5	GND	Ground
6	DSR	Data Set Ready
7	RTS	Request To Send
8	CTS	Clear To Send
9	RI	Ring Indicator

▪ **Modalità RS485 Modbus RTU**



ATTENZIONE Questa modalità NON è il default della scheda



ATTENZIONE Nella porta COM1, la modalità RS485 è ALTERNATIVA alla modalità RS232. Non possono coesistere entrambe.

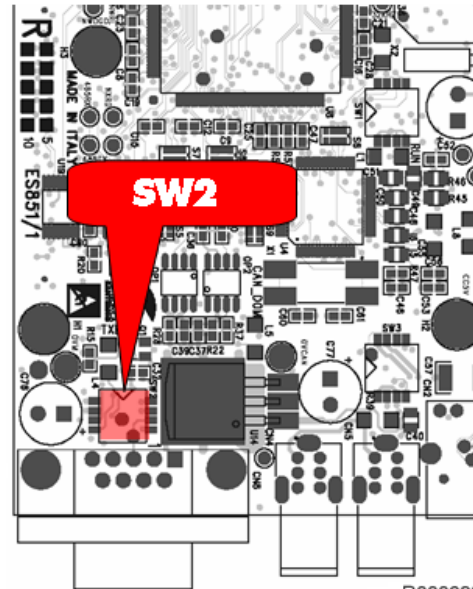
In questo caso la disposizione dei pin del connettore COM1 volante è la seguente:

N. pin connettore DB9	Nome	FUNZIONE
1 – 3	A-Line	(TX/RX A) Ingresso/uscita differenziale A (bidirezionale) secondo lo standard RS485. Polarità positiva rispetto ai pin 2 – 4 per un MARK.
2 – 4	B-Line	(TX/RX B) Ingresso/uscita differenziale B (bidirezionale) secondo lo standard RS485. Polarità negativa rispetto ai pin 1 – 3 per un MARK.
5	GND	(0V) zero volt scheda di comando
6	N.C.	non connesso
7-8	GND	(GND) zero volt scheda di comando
9	+5V	+5 V, max 100mA per l'alimentazione del convertitore RS485/RS232 esterno opzionale

6.13.3.4. Configurazione e connessione COM2

Il connettore DB9 femmina (COM2) a bordo dell'ES851 è preimpostato come RS485 MODBUS Master. Tramite DIP-switch SW2 è possibile impostare l'alimentazione del driver RS485 interna (da ES851) oppure esterna e la terminazione di linea inserita oppure esclusa.

SW2 [default]	Function
1 [ON]	ON entrambi per inserire alimentazione driver interna
2 [ON]	OFF entrambi per alimentazione esterna
3 [ON]	ON entrambi per inserire terminazione linea
4 [ON]	OFF entrambi per terminatore escluso



La disposizione dei pin è la seguente:

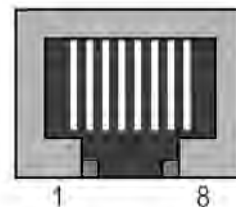
N. pin connettore DB9	Nome	Descrizione
-	Schermo	Involucro del connettore connesso a PE
1	N.C.	
2	N.C.	
3	A-Line	Positivo RxD/TxD secondo specifiche RS485
4	PB_RTS	Request To Send – attivo alto in trasmissione
5	GND	(0V) zero volt del bus isolato rispetto 0V scheda controllo
6	+5V	Alimentazione driver bus isolata da circuiti scheda controllo
7	N.C.	
8	B-Line	Negativo RxD/TxD secondo specifiche RS485
9	N.C.	

6.13.3.5. Tipologie di connessione Ethernet

Sulla ES851 è presente il connettore RJ45 di tipo standard (IEEE 802) per connessione Ethernet 10/100 (100Base-T, 10Base-T). La disposizione dei pin è la stessa di quella che si trova in ogni scheda di rete che equipaggia i PC.

La disposizione dei pin è la seguente:

N.	Nome	Descrizione
1	TD+	Linea di trasmissione segnale positivo
2	TD-	Linea di trasmissione segnale negativo
3	RD+	Linea di ricezione segnale positivo
4	Term	Coppia non usata e terminata
5	Term	Coppia non usata e terminata
6	RD-	Linea di ricezione segnale negativo
7	Term	Coppia non usata e terminata
8	Term	Coppia non usata e terminata



P000517-9

La scheda ES851 attraverso l' interfaccia Ethernet può essere collegata ad un dispositivo di comando Ethernet master (PC) in due modi:

- attraverso una LAN (rete Ethernet aziendale o di fabbrica),
- attraverso un router (es. ISDN, ADSL, GPRS) (solo dalla ver. software DL166X della scheda ES851)
- con connessione diretta punto-punto.



ATTENZIONE Il collegamento attraverso un router è possibile solo se è stato acquistato il servizio LINK per la connessione Internet fornito da Elettronica Santerno.

Connessione attraverso una LAN

La programmazione di fabbrica della scheda DataLogger prevede che, se è stato acquistato il servizio LINK per la connessione Internet, la connessione a Internet attraverso una LAN si effettua semplicemente connettendo la scheda con un normale cavo di connessione di tipo TIA/EIA-568-B di categoria 5 UTP tipo dritto (Straight-Through Cable) (cavo Patch per LAN, vedi Figura 187). In questo caso l'impianto è accessibile da qualunque PC remoto provvisto di connessione a Internet.



ATTENZIONE Nel caso sopra descritto la LAN deve possedere la funzione DHCP, DNS ed essere connessa a Internet.



NOTA Non è possibile connettere la scheda di interfaccia a vecchie LAN realizzate con cavi coassiali di tipo Thin Ethernet (10base2). La connessione a reti di questo tipo è possibile solo attraverso un Hub che dispone sia di connettori Thin Ethernet (10base2) sia di connettori 100Base-T o 10Base-T. La topologia della LAN è di tipo a stella, con tutti i partecipanti connessi con un proprio cavo all'Hub o allo Switch.

P000518-B

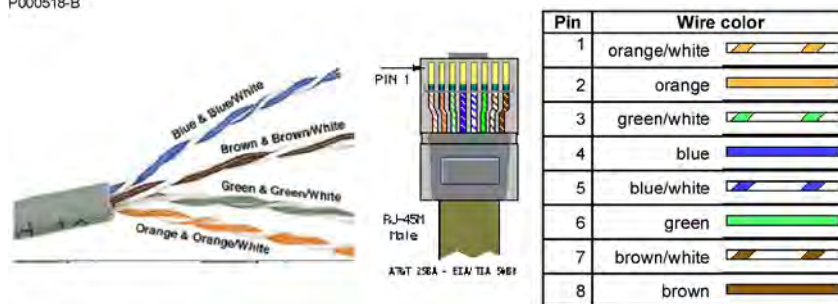


Figura 187: Cavo Cat.5 per Ethernet e disposizione standard dei colori nel connettore

Se non è stata acquistata l'opzione per il collegamento a Internet (servizio LINK), allora è possibile connettere la scheda ES851 alla LAN per rendere visibile la scheda e l'impianto SOLO all'interno della LAN con opportuna programmazione dei parametri della scheda. Fare riferimento a DATA LOGGER ES851 - Guida alla Programmazione.

Connessione attraverso un router

La programmazione di fabbrica della scheda DataLogger prevede che, se è stato acquistato il servizio LINK per la connessione Internet, la connessione a Internet attraverso un router si effettua semplicemente connettendo la scheda al router con il cavo fornito insieme al router.

Connessione punto-punto

La connessione punto-punto necessita di una specifica programmazione software. Fare riferimento a DATA LOGGER ES851 - Guida alla Programmazione

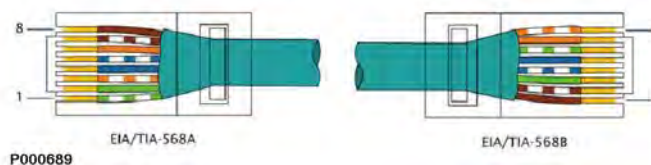
La connessione diretta punto-punto si effettua invece con un cavo di tipo TIA/EIA-568-B di categoria 5 tipo incrociato (Cross-Over Cable). Questo tipo di cavo incrocia le coppie in modo da fare corrispondere la coppia TD+/TD- da un lato con la coppia RD+/RD- dall'altro, e viceversa.

La tabella seguente mostra la corrispondenza dei colori sui pin dei connettori per il cavo incrociato di tipo Cross-Over Cable e lo schema di incrocio delle due coppie usate dalla connessione 100Base-T o 10Base-T.

- Cavo patch standard EIA/TIA 568 tipo UTP/STP cat.5



- Cavo incrociato (cross-over) EIA/TIA 568 tipo UTP/STP cat.5



L'inverter è tipicamente installato assieme ad altri accessori elettrici ed elettronici entro un armadio. Il livello di inquinamento elettromagnetico presente nell'armadio è solitamente molto elevato e dovuto sia a disturbi a radiofrequenza prodotti dagli inverter stessi che a disturbi di tipo burst dovuti ai dispositivi elettromeccanici. Per evitare di propagare tali disturbi sui cavi Ethernet è necessario che questi siano raggruppati in un percorso separato e più lontano possibile dagli altri cavi di potenza e di segnale del quadro. La propagazione dei disturbi sui cavi Ethernet non solo può provocare il malfunzionamento dell'inverter, ma anche di tutti gli altri dispositivi (PC, PLC, Switch, Router) collegati alla stessa LAN.



NOTA



NOTA

La lunghezza massima del cavo LAN categoria 5 UTP prevista dagli standard IEEE 802 è data dal massimo tempo di transito ammesso dal protocollo ed è pari a 100m. Ovviamente più la lunghezza del cavo si avvicina a quella massima, maggiore è la probabilità di incorrere in problemi di comunicazione.



NOTA

Usare esclusivamente cavi certificati per LAN di tipo categoria 5 UTP o migliore per realizzare il cablaggio Ethernet. Se non vi sono esigenze di lunghezze o di cablaggio particolari è sempre preferibile non autocostruire i cavi ma acquistare cavi sia di tipo Straight-Through che Cross-Over da un rivenditore di materiali informatici.

6.13.3.6. Cablaggio porta Ethernet

**ATTENZIONE**

Le operazioni di cablaggio delle connessioni vanno eseguite a inverter NON alimentato. Si raccomanda di prendere tutte le necessarie precauzioni prima di accedere ai connettori e prima di manipolare la scheda.

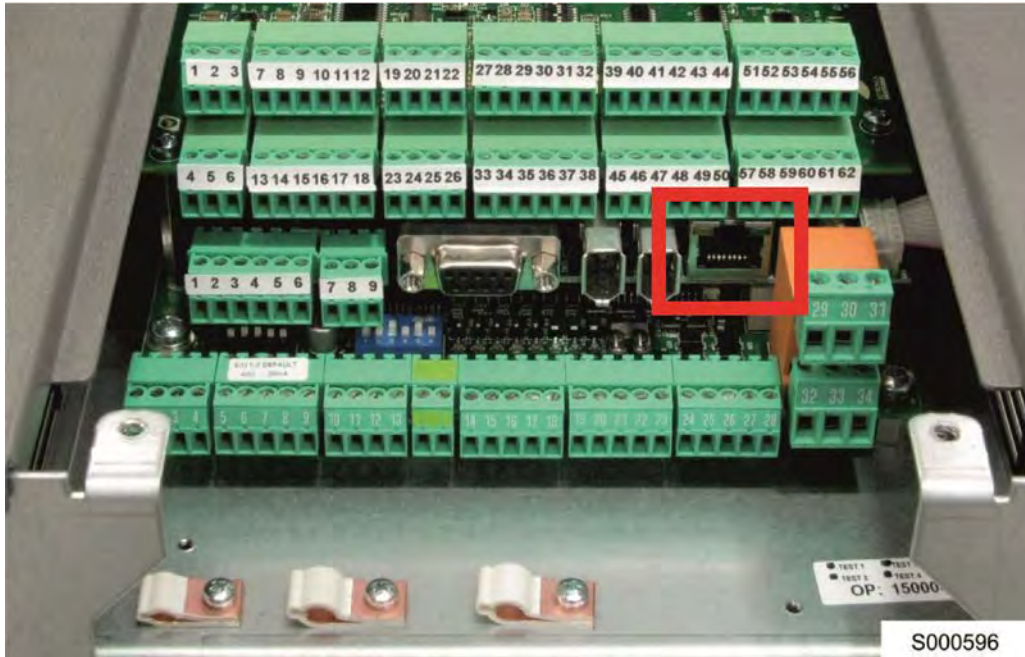


Figura 188: Posizione porta Ethernet

Per eseguire una connessione occorre rimuovere lo sportellino e accedere alla zona scheda comando del Sinus Penta.

Inserire il connettore maschio nel rispettivo femmina RJ45 sulla scheda ES851. Premere fino a quando si avverte lo scatto della linguetta di blocco.

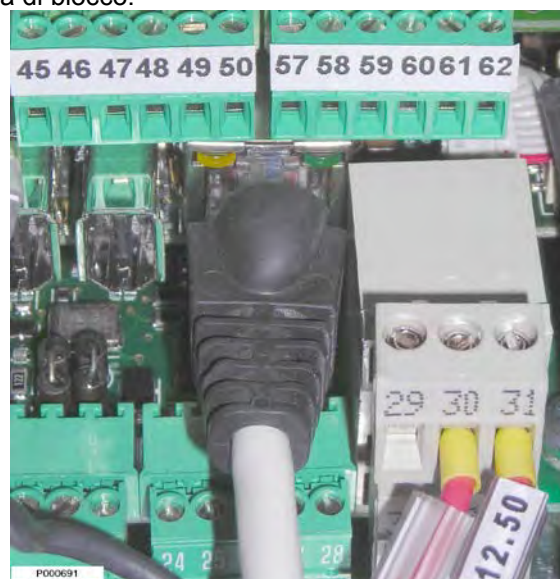
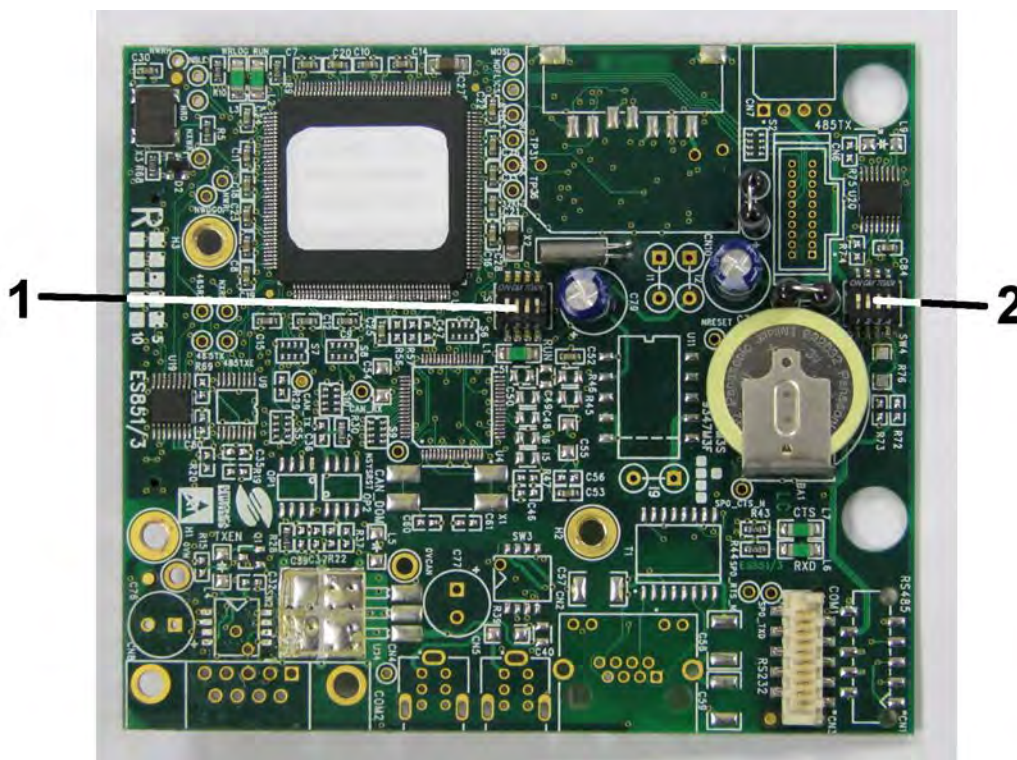


Figura 189: Cablaggio cavo Ethernet

6.14. Scheda Real Time Clock ES851-RTC (SLOT B)

La scheda opzionale Real Time Clock ES851 RTC permette di disporre di un orologio con data e ora, che vengono mantenuti anche ad inverter non alimentato. Tali informazioni possono essere utilizzate dal firmware dell'inverter per gestire eventi temporizzati di vario tipo.



S000234

Figura 190: Scheda Real Time Clock ES851-RTC

1. DIP-switch SW1
2. DIP-switch SW4



NOTA

Le funzionalità software legate alla scheda Real Time Clock ES851-RTC sono tutte presenti anche sulla scheda DataLogger ES851.

6.14.1. Dati identificativi

Descrizione	Codice d'ordine
ES851 RTC	ZZ0101825

6.14.2. Installazione della scheda sull'inverter (Slot B)



PERICOLO

Prima di accedere all'interno dell'inverter smontando il coperchio morsettiera, rimuovere l'alimentazione ed attendere almeno 20 minuti. Esiste rischio di fulminazione anche ad inverter non alimentato fino a 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.



NOTA

Tutte le viti di fissaggio di parti removibili a cura dell'utente (coperchio morsettiera, accesso connettore interfaccia seriale, piastre passaggio cavi, ecc.) sono di colore nero tipo a testa bombata con taglio a croce. Nelle fasi di collegamento l'utente è autorizzato a rimuovere solo tali viti. La rimozione di altre viti o bulloni comporta il decadimento della garanzia.

Seguire le istruzioni relative alla scheda DataLogger ES851 (vedi Scheda DataLogger ES851 (SLOT B)).

6.14.2.1. Configurazione DIP-switch

I DIP-switch presenti sulla scheda (Figura 190) devono essere mantenuti nella seguente configurazione:

SW1: 1-ON, 2-OFF, 3-ON, 4-ON
SW4: 1-ON, 2-OFF, 3-OFF, 4-OFF

6.15. Scheda Espansione I/O ES847 (SLOT C)

La scheda ES847 permette di estendere il set di I/O di tutti i prodotti della linea PENTA. Le funzioni aggiuntive rese disponibili dalla scheda sono:

- quattro ingressi analogici a campionamento "veloce" 12 bit $\pm 10V$ f.s. XAIN1/2/3/4;
- due ingressi analogici a campionamento "veloce" per misure sensori 0-20mA f.s. con risoluzione 11 bit XAIN5/6;
- un ingresso analogici a campionamento "veloce" per misure sensori $\pm 160mA$ f.s. con risoluzione 12 bit XAIN7 (opzione Contatore di Energia);
- quattro ingressi a campionamento "lento" 12 bit configurabili come 0-10V f.s., 0-20 mA f.s., 0-100 mV f.s., acquisizione temperatura con PT100 a due fili XAIN8/9/10/11;
- due ingressi analogici a campionamento "lento" 12 bit 0-10V f.s. XAIN12/13;
- tre ingressi in tensione per ADE (opzione Contatore di Energia) VAP/VBP/VCP;
- tre ingressi in corrente per ADE (opzione Contatore di Energia) IAP/IBP/ICP;
- otto ingressi digitali multifunzione 24V tipo PNP di cui tre a tempo di propagazione veloce usabili anche per acquisizione encoder tipo PUSH-PULL 24V XMD11/2/3/4/5/6/7/8;
- sei uscite digitali multifunzione tipo o.c. liberi da potenziale usabili sia come PNP che NPN Vomax=48V Iomax=50mA con protezione dal corto mediante fusibile autoripristinante XMDO1/2/3/4.



ATTENZIONE

Non tutti gli I/O sono gestiti da tutti i prodotti della linea PENTA. Fare riferimento alla colonna DIP-switch/Note della Morsettieria scheda ES847 e al manuale d'uso Guida all'applicazione Rigenerativo.



ATTENZIONE

L'inserimento della scheda ES847 nello slot C rende impossibile il contemporaneo inserimento della scheda ES919 nello slot B (vedi Scheda di comunicazione ES919 (SLOT B)).

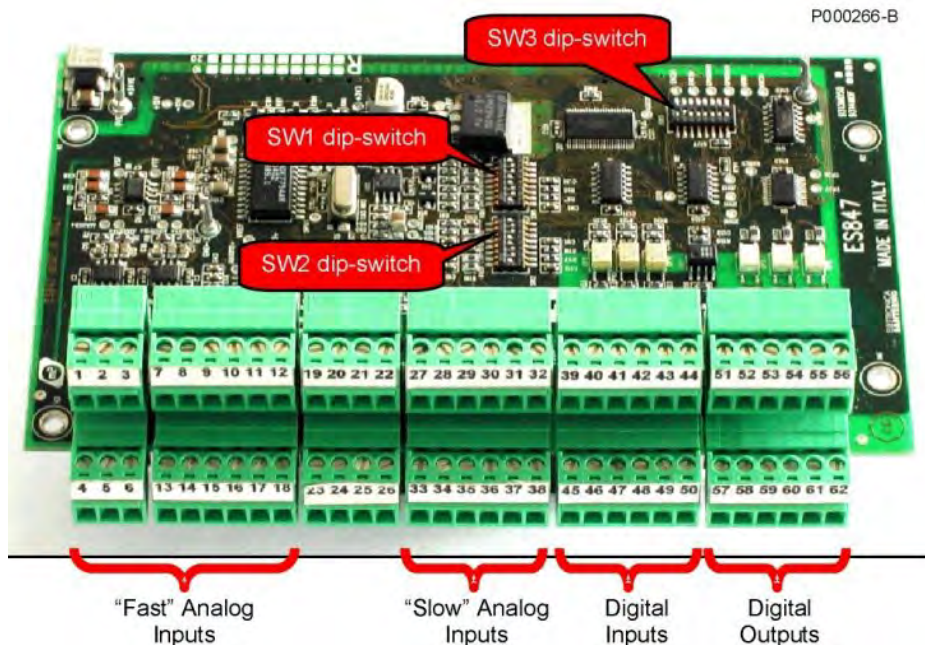


Figura 191: Scheda condizionamento segnali ed I/O aggiuntivi ES847

6.15.1. Dati identificativi

Descrizione	Codice d'ordine
ES847/1 Condizionamento segnali	ZZ0101814

6.15.2. Installazione della scheda sull'inverter (Slot C)



PERICOLO

Prima di accedere all'interno dell'inverter smontando il coperchio morsettieria, rimuovere l'alimentazione ed attendere almeno 20 minuti. Esiste rischio di fulminazione anche ad inverter non alimentato fino a 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.



NOTA

Tutte le viti di fissaggio di parti removibili a cura dell'utente (coperchio morsettieria, accesso connettore interfaccia seriale, piastre passaggio cavi, ecc.) sono di colore nero tipo a testa bombata con taglio a croce. Nelle fasi di collegamento l'utente è autorizzato a rimuovere solo tali viti. La rimozione di altre viti o bulloni comporta il decadimento della garanzia.

- 1) Togliere l'alimentazione all'inverter e attendere almeno 20 minuti.
- 2) Per una più agevole installazione della scheda è necessario rimuovere tutto il coperchio dell'inverter allentando le quattro viti a testa esagonale presenti nella parte bassa ed alta dell'inverter. Sono così facilmente accessibili le quattro colonnette metalliche di fissaggio della scheda ES847 ed il connettore dei segnali (Figura 192 - Slot C).



ATTENZIONE

Prima di procedere alla rimozione del coperchio estrarre sempre la tastiera e disconnettere il cavetto che la collega alla scheda di comando. In caso contrario si rischia di danneggiare il collegamento tra tastiera e scheda comando.

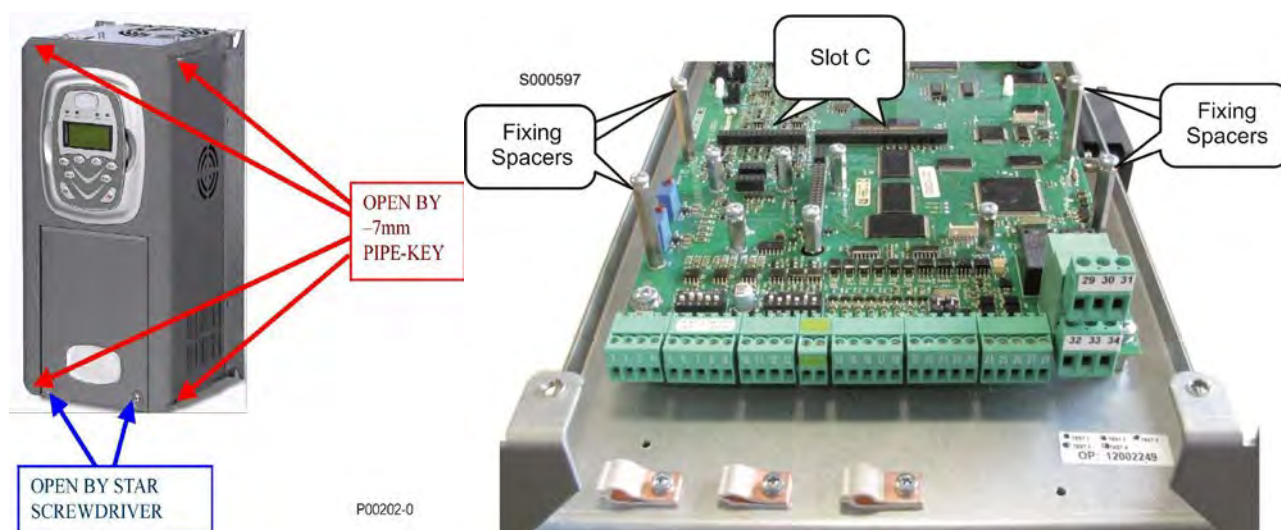


Figura 192: Rimozione del coperchio dell'inverter e posizione dello slot C.

- 3) Inserire le due strip di contatti in dotazione nella parte inferiore della scheda ES847 facendo attenzione che tutti i contatti entrino nelle relative sedi del connettore. Inserire la scheda ES847 sulla scheda di comando dell'inverter PENTA 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 (Figura 193).

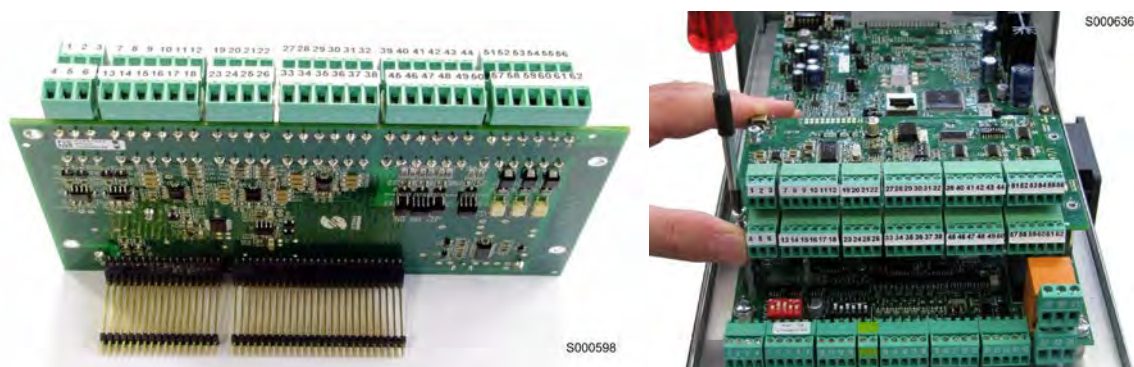


Figura 193: Inserimento delle strip nella scheda ES847 e fissaggio della scheda sullo slot C

- 4) Configurare i DIP-switch presenti sulla scheda in funzione della tipologia dei segnali da acquisire facendo riferimento all'apposito paragrafo.
- 5) Effettuare i collegamenti elettrici in morsettiera seguendo le prescrizioni dell'apposito paragrafo riportato di seguito.
- 6) Richiudere l'inverter rimontando il coperchio di accesso alla morsettiera di comando.

6.15.3. Morsettiera scheda ES847

Morsettiera a vite in dodici sezioni separatamente estraibili adatte a cavo 0.08÷1.5mm² (AWG 28-16)
Tensione determinante di classe A secondo EN 61800-5-1.

N.	Nome	Descrizione	Caratteristiche I/O	DIP-switch/Note
1-2	XAIN1+ XAIN1-	Ingresso analogico ausiliario differenziale ±10V f.s. "veloce" numero 1	Vfs = ±10V, Rin= 10kΩ; Risoluzione: 12 bit	n.u.
3	CMA	0V ingressi analogici (comune con 0V controllo)	Zero Volt scheda di comando	
4-5	+15VM -15VM	Uscita di alimentazione bipolare stabilizzata protetta dal cortocircuito per sensori esterni.	+15V, -15V; Iout max: 100mA	
6	CMA	0V ingressi analogici (comune con 0V controllo)	Zero Volt scheda di comando	
7-8	XAIN2+ XAIN2-	Ingresso analogico ausiliario differenziale ±10V f.s. "veloce" numero 2	Vfs = ±10V, Rin= 10kΩ; Risoluzione: 12 bit	n.u.
9-10	XAIN3+ XAIN3-	Ingresso analogico ausiliario differenziale ±10V f.s. "veloce" numero 3	Vfs = ±10V, Rin= 10kΩ; Risoluzione: 12 bit	n.u.
11-12	XAIN4+ XAIN4-	Ingresso analogico ausiliario differenziale ±10V f.s. "veloce" numero 4	Vfs = ±10V, Rin= 10kΩ; Risoluzione: 12 bit	PD
13	XAIN5	Ingresso analogico ausiliario in corrente "veloce" numero 5	I _{fs} = ±20mA, Rin= 200Ω; Risoluzione: 12 bit	PD
14	CMA	0V ingressi analogici predisposto per ritorno XAIN5	Zero Volt scheda di comando	
15	XAIN6	Ingresso analogico ausiliario in corrente "veloce" numero 6	I _{fs} = ±20mA, Rin= 200Ω; Risoluzione: 12 bit	n.u.
16	CMA	0V ingressi analogici predisposto per ritorno XAIN6	Zero Volt scheda di comando	
17	XAIN7	Ingresso analogico ausiliario in corrente "veloce" numero 7 (opzione Contatore di Energia)	I _{fs} = ±160mA, Rin= 33Ω; Risoluzione: 12 bit	PR
18	CMA	0V ingressi analogici (comune con 0V controllo)	Zero Volt scheda di comando	
19	VAP	Ingresso analogico in tensione da ES917 – fase R (opzione Contatore di Energia)	Vfs = ±10V, Rin= 50kΩ; Risoluzione: 12 bit	PR
20	VBP	Ingresso analogico in tensione da ES917 – fase S (opzione Contatore di Energia)	Vfs = ±10V, Rin= 50kΩ; Risoluzione: 12 bit	PR
21	VCP	Ingresso analogico in tensione da ES917 – fase T (opzione Contatore di Energia)	Vfs = ±10V, Rin= 50kΩ; Risoluzione: 12 bit	PR
22	CMA	0V ingressi analogici (comune con 0V controllo)	Zero Volt scheda di comando	
23	IAP	Ingresso analogico in corrente da TA – fase R (opzione Contatore di Energia)	I _{fs} = ±150mA, Rin= 33Ω; Risoluzione: 12 bit	PR
24	IBP	Ingresso analogico in corrente da TA – fase S (opzione Contatore di Energia)	I _{fs} = ±150mA, Rin= 33Ω; Risoluzione: 12 bit	PR
25	ICP	Ingresso analogico in corrente da TA – fase T (opzione Contatore di Energia)	I _{fs} = ±150mA, Rin= 33Ω; Risoluzione: 12 bit	PR
26	CMA	0V ingressi analogici (comune con 0V controllo)	Zero Volt scheda di comando	

PD: usato solo dal Sinus Penta con firmware standard

PR: usato solo dall'applicativo Rigenerativo con installata l'opzione Contatore di Energia.

27	XAIN8/T1+	Ingresso analogico ausiliario configurabile "lento" numero 8	Vfs = 10V, Rin = 30k Ω	SW1.3 = ON SW1.1-2-4 = OFF
			Vfs = 100mV, Rin = 1M Ω	SW1.4 = ON SW1.1-2-3 = OFF
			I _{fs} = 20mA, Rin = 124.5 Ω	SW1.2 = ON SW1.1-3-4 = OFF
		Misura temperatura termistore numero 1	Misura temperatura PT100 Conforme a IEC 60751 oppure DIN 43735.	SW1.1-4 = ON SW1.2-3 = OFF (default)
28	CMA/T1-	0V ingressi analogici predisposto per ritorno XAIN8	Zero Volt scheda di comando	
29	XAIN9/T2+	Ingresso analogico ausiliario configurabile "lento" numero 9	Vfs = 10V, Rin = 30k Ω	SW1.7 = ON SW1.5-6-8 = OFF
			Vfs = 100mV, Rin = 1M Ω	SW1.8 = ON SW1.5-6-7 = OFF
			I _{fs} = 20mA, Rin = 124.5 Ω	SW1.6 = ON SW1.5-7-8 = OFF
		Misura temperatura termistore numero 2	Misura temperatura PT100 Conforme a IEC 60751 oppure DIN 43735.	SW1.5-8 = ON SW1.6-7 = OFF (default)
30	CMA/T2-	0V ingressi analogici predisposto per ritorno XAIN9	Zero Volt scheda di comando	
31	XAIN10/T3+	Ingresso analogico ausiliario configurabile "lento" numero 10	Vfs = 10V, Rin = 30k Ω	SW2.3 = ON SW2.1-2-4 = OFF
			Vfs = 100mV, Rin = 1M Ω	SW2.4 = ON SW2.1-2-3 = OFF
			I _{fs} = 20mA, Rin = 124.5 Ω	SW2.2 = ON SW2.1-3-4 = OFF
		Misura temperatura termistore numero 3	Misura temperatura PT100 Conforme a IEC 60751 oppure DIN 43735.	SW2.1-4 = ON SW2.2-3 = OFF (default)
32	CMA/T3-	0V ingressi analogici predisposto per ritorno XAIN10	Zero Volt scheda di comando	
33	XAIN11/T4+	Ingresso analogico ausiliario configurabile "lento" numero 11	Vfs = 10V, Rin = 30k Ω	SW2.7 = ON SW2.5-6-8 = OFF
			Vfs = 100mV, Rin = 1M Ω	SW2.8 = ON SW2.5-6-7 = OFF
			I _{fs} = 20mA, Rin = 124.5 Ω	SW2.6 = ON SW2.5-7-8 = OFF
		Misura temperatura termistore numero 4	Misura temperatura PT100 Conforme a IEC 60751 oppure DIN 43735.	SW2.5-8 = ON SW2.6-7 = OFF (default)
34	CMA/T4-	0V ingressi analogici predisposto per ritorno XAIN11	Zero Volt scheda di comando	
35	XAIN12	Ingresso analogico ausiliario in tensione "lento" numero 12	Vfs = 10V, Rin = 30k Ω	n.u.
36	CMA	0V ingressi analogici predisposto per ritorno XAIN12	Zero Volt scheda di comando	n.u.
37	XAIN13	Ingresso analogico ausiliario in tensione "lento" numero 13	Vfs = 10V, Rin = 30k Ω	n.u.
38	CMA	0V ingressi analogici predisposto per ritorno XAIN13	Zero Volt scheda di comando	n.u.

39	XMDI1	Ingresso digitale ausiliario multifunzione 1	Ingressi digitali optoisolati 24Vdc; logica positiva (tipo PNP): attivi con segnale alto rispetto CMD (morsetti 43 e 50). Conformi a EN 61131-2 come ingressi digitali tipo 1 con tensione nominale di 24Vdc.	Tempo di risposta massimo verso processore 500µs
40	XMDI2	Ingresso digitale ausiliario multifunzione 2		
41	XMDI3	Ingresso digitale ausiliario multifunzione 3		
42	XMDI4	Ingresso digitale ausiliario multifunzione 4		
43	CMD	0V ingressi digitali isolato rispetto 0V controllo		Tempo di risposta massimo verso processore 600ns
44	+24V	Uscita alimentazione ausiliaria per ingressi digitali multifunzione optoisolati		
45	XMDI5	Ingresso digitale ausiliario multifunzione 5		
46	XMDI6 / ECHA / FINA	Ingresso digitale ausiliario multifunzione 6 / Ingresso encoder push-pull 24V single-ended fase A / Ingresso in frequenza A		
47	XMDI7 / ECHB	Ingresso digitale ausiliario multifunzione 7 / Ingresso encoder push-pull 24V single-ended fase B		
48	XMDI8 / FINB	Ingresso digitale ausiliario multifunzione 8 / Ingresso in frequenza B		
49	+24V	Uscita alimentazione ausiliaria per ingressi digitali multifunzione optoisolati	+24V±15%; I _{max} : 200mA Protetto con fusibile autoripristinante	
50	CMD	0V ingressi digitali isolato rispetto 0V controllo	Zero volt ingressi digitali optoisolati	
51	XMDO1	Uscita digitale ausiliaria multifunzione 1 (collettore)	Uscite digitali isolate open collector, V _{omax} = 48V; I _{omax} = 50mA	
52	CMDO1	Uscita digitale ausiliaria multifunzione 1 (emettitore)		
53	XMDO2	Uscita digitale ausiliaria multifunzione 2 (collettore)		
54	CMDO2	Uscita digitale ausiliaria multifunzione 2 (emettitore)		
55	XMDO3	Uscita digitale ausiliaria multifunzione 3 (collettore)		
56	CMDO3	Uscita digitale ausiliaria multifunzione 3 (emettitore)		
57	XMDO4	Uscita digitale ausiliaria multifunzione 4 (collettore)		
58	CMDO4	Uscita digitale ausiliaria multifunzione 4 (emettitore)		
59	XMDO5	Uscita digitale ausiliaria multifunzione 5 (collettore)		
60	CMDO5	Uscita digitale ausiliaria multifunzione 5 (emettitore)		
61	XMDO6	Uscita digitale ausiliaria multifunzione 6 (collettore)		
62	CMDO6	Uscita digitale ausiliaria multifunzione 6 (emettitore)		

**NOTA**

Tutte le uscite digitali si trovano in stato di riposo (stato inattivo) nelle seguenti situazioni:

- inverter non alimentato;
- inverter in fase di inizializzazione dopo accensione;
- inverter in fase di aggiornamento del firmware applicativo.

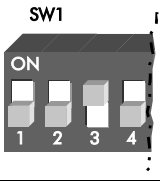
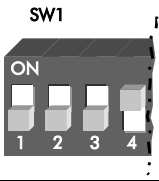
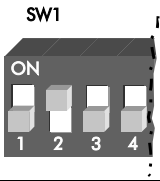
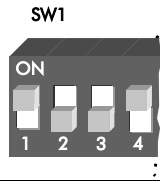
Tenere presente ciò nella specifica applicazione in cui si intende utilizzare l'inverter.

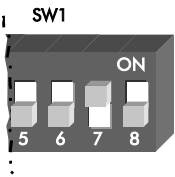
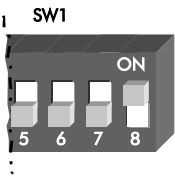
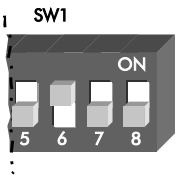
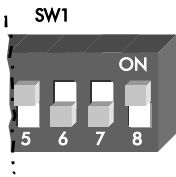
6.15.4. DIP-switch di configurazione

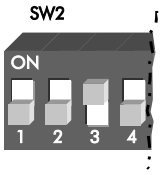
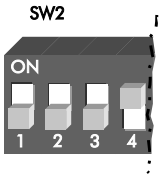
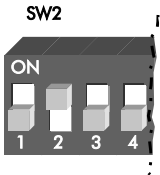
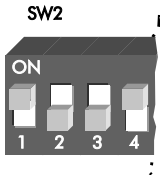
La scheda ES847 prevede tre DIP-switch di configurazione (vedi Figura 191) che permettono di impostare il modo di funzionamento come da tabella.

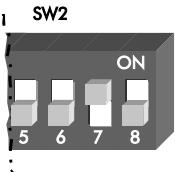
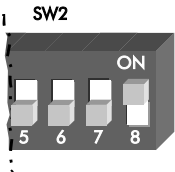
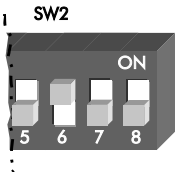
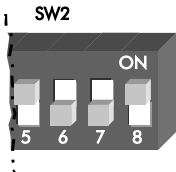
SW1	Impostazione della modalità di funzionamento degli ingressi analogici "lenti" XAIN8 e XAIN9
SW2	Impostazione della modalità di funzionamento degli ingressi analogici "lenti" XAIN10 e XAIN11
SW3	Configurazione impostata in fabbrica SW3.2=SW3.5=SW3.7=ON, gli altri OFF – da non variare –

6.15.5. Configurazione dei DIP-switch SW1 ed SW2

Configurazione del canale analogico lento XAIN8			
Modalità 0-10V f.s.	Modalità 0-100mV f.s.	Modalità 0-20mA f.s.	Modalità lettura temperatura con termistore PT100 (default)
			

Configurazione del canale analogico lento XAIN9			
Modalità 0-10V f.s.	Modalità 0-100mV f.s.	Modalità 0-20mA f.s.	Modalità lettura temperatura con termistore PT100 (default)
			

Configurazione del canale analogico lento XAIN10			
Modalità 0-10V f.s.	Modalità 0-100mV f.s.	Modalità 0-20mA f.s.	Modalità lettura temperatura con termistore PT100 (default)
			

Configurazione del canale analogico lento XAIN11			
Modalità 0-10V f.s.	Modalità 0-100mV f.s.	Modalità 0-20mA f.s.	Modalità lettura temperatura con termistore PT100 (default)
			

Esistono cinque possibili modalità di acquisizione (Vedi la Guida alla Programmazione) che corrispondono alle quattro impostazioni hardware secondo la tabella seguente.

Tipo acquisizione impostata nei parametri	Modalità impostata su SW1 e SW2	Fondoscala e note
Tensione 0÷10V	Modalità 0-10V f.s.	0÷10V
Tensione 0÷100mV	Modalità 0-100mV f.s.	0÷100mV
Corrente 0÷20 mA	Modalità 0-20mA f.s.	0mA ÷ 20mA
Corrente 4÷20 mA	Modalità 0-20mA f.s.	4mA ÷ 20mA. Allarme per misura < 2mA (disconnessione cavo) o per misura > 25mA.
Temperatura	Modalità lettura temperatura con termistore PT100 (default)	-50°C ÷ 260°C. Allarme disconnessione o cortocircuito sensore se viene rilevata misura di resistenza fuori dai limiti.

**NOTA**

È necessario impostare i parametri in modo congruente all'impostazione dei DIP-switch. La configurazione hardware impostata in disaccordo con il tipo di acquisizione impostato nei parametri produce risultati non predicibili sui valori effettivamente acquisiti.

**NOTA**

Un valore di tensione o corrente che eccede il valore superiore al fondoscala o minore del valore di inizio scala produce valore acquisito saturato rispettivamente al massimo o al minimo della misura.

**ATTENZIONE**

Gli ingressi configurati in tensione hanno elevata impedenza di ingresso e non vanno mai lasciati aperti se attivi. Il sezionamento del conduttore relativo ad un ingresso analogico configurato in tensione non garantisce la lettura del canale come valore zero. Si legge correttamente zero solo se l'ingresso è cablato a una sorgente di segnale a bassa impedenza o cortocircuitato. Non mettere dunque contatti di relè in serie agli ingressi per azzerarne la lettura.

6.15.6. Schemi di collegamento

6.15.6.1. Collegamento ingressi analogici "veloci" differenziali

Gli ingressi differenziali permettono misure di tensione esterne su segnali fuori massa fino ad un valore massimo prefissato di tensione di modo comune.

L'ingresso differenziale permette di attenuare i disturbi dovuti ai "potenziali di massa" che si possono avere quando l'acquisizione del segnale proviene da sorgenti lontane. L'attenuazione dei disturbi si ottiene solo se il cablaggio è effettuato correttamente.

Ogni ingresso dispone di due morsetti: terminale positivo e negativo dell'amplificatore differenziale che debbono essere connessi alla sorgente di segnale ed alla sua massa rispettivamente. È necessario garantire che la tensione di modo comune tra la massa della sorgente di segnale e la massa degli ingressi ausiliari CMA non ecceda il valore massimo accettabile di tensione di modo comune.

In linea generale si deve tenere presente che per ottenere i benefici di reiezione al rumore dell'ingresso differenziale è necessario:

- garantire un percorso comune della coppia differenziale
- vincolare la massa della sorgente in modo da non eccedere la tensione di modo comune di ingresso
- adottare cavo schermato collegando la calza all'apposito morsetto serracavo presente in prossimità delle morsettiere dell'inverter.

La scheda ES847 è provvista anche di una uscita di alimentazione esterna protetta da fusibile adatta ad essere usata per l'alimentazione di sensori esterni. È comunque necessario rispettare la massima corrente di alimentazione disponibile.

Lo schema di collegamento in Figura 194 esemplifica il metodo di connessione corretto.

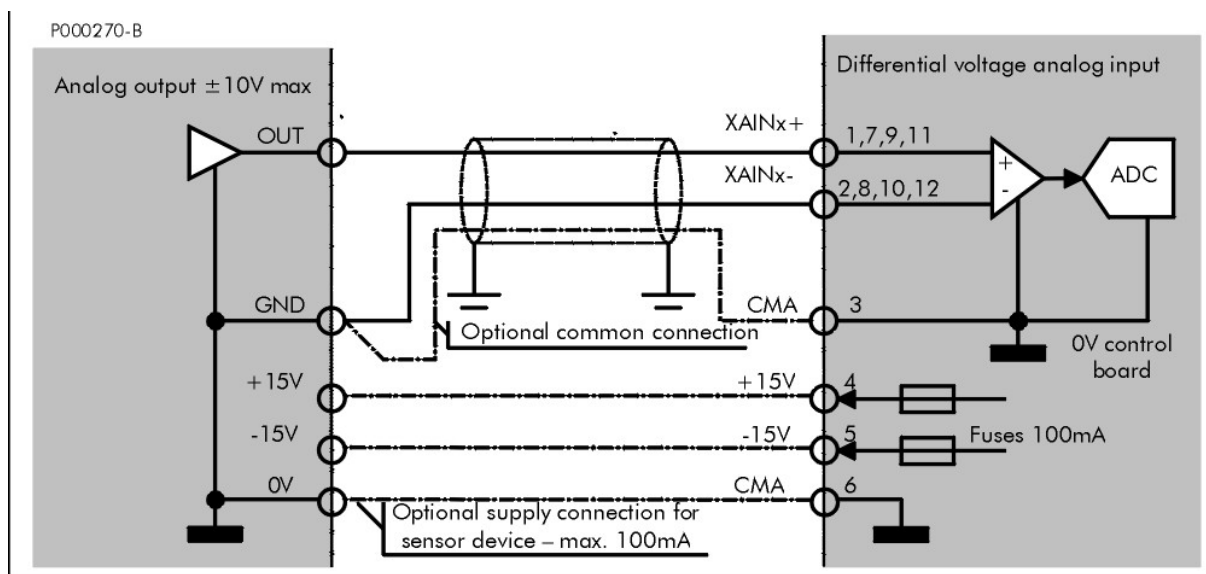


Figura 194: Collegamento sorgente di tensione bipolare a ingresso differenziale



NOTA

Il collegamento tra il morsetto CMA e la massa della sorgente di segnale è necessario per la qualità dell'acquisizione. Può eventualmente essere realizzato esternamente al cavo schermato oppure può essere costituito dal comune dell'alimentazione analogica ausiliaria.



NOTA

Le uscite di alimentazione ausiliaria sono protette elettronicamente dal cortocircuito temporaneo. Dopo aver effettuato il cablaggio dell'inverter, verificare la presenza della corretta tensione sulle uscite in quanto un cortocircuito permanente può portare al guasto.

6.15.6.2. Collegamento ingressi in corrente “veloci”

Sono previsti tre ingressi analogici “veloci” a bassa impedenza di ingresso adatti per acquisire sensori con uscita in corrente.
Lo schema seguente esemplifica il metodo di connessione corretto.

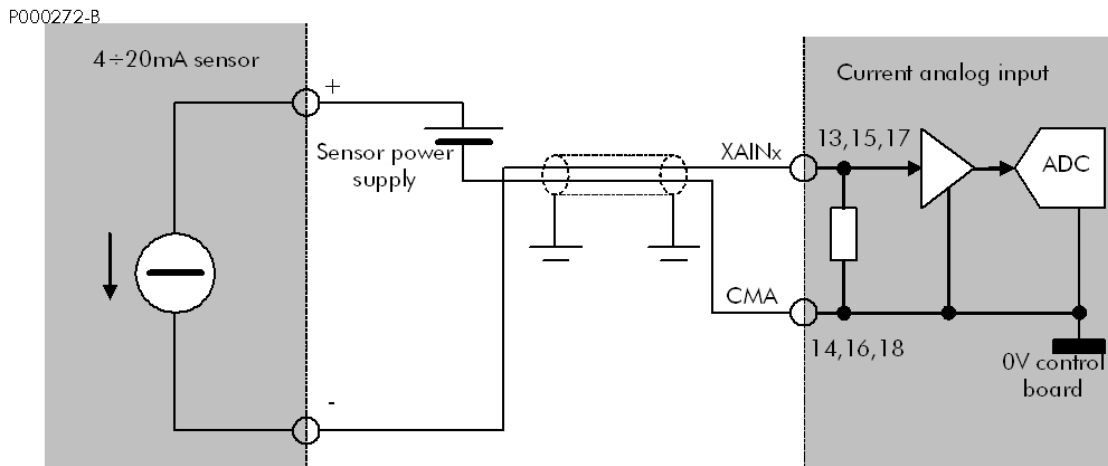


Figura 195: Collegamento di sensori 0÷20mA (4÷20mA) agli ingressi in corrente “veloci”



NOTA

Non usare la tensione di alimentazione +24V, disponibile sui morsetti 44 e 49 della scheda ES847, per l'alimentazione di sensori 4÷20mA in quanto tale alimentazione è riferita al comune degli ingressi digitali (CMD – morsetti 43 e 50) e non al comune degli ingressi analogici CMA. Tra i due morsetti esiste, e deve essere mantenuto, isolamento galvanico.

6.15.6.3. Collegamento ingressi analogici “lenti” a sorgenti di tensione

Si consiglia di effettuare la connessione della sorgente di tensione con doppino schermato collegando la calza dal lato scheda ES847. La calza deve essere collegata alla massa metallica dell'inverter, sfruttando gli appositi morsetti serracavo conduttori presenti in prossimità delle morsettiere.
Sebbene i canali analogici ad acquisizione “lenta” presentino una frequenza di taglio poco superiore a 10Hz, e quindi la principale sorgente di disturbo, e cioè la frequenza di rete, si trovi già attenuata, è bene curare i collegamenti soprattutto nel caso di configurazione con 100mV fondo scala o con collegamenti superiori alla decina di metri. La Figura 196 esemplifica il collegamento per l'acquisizione di una sorgente di tensione.
Ovviamente è necessario impostare opportunamente i DIP-switch di configurazione relativi al canale analogico utilizzato impostando il fondo scala su 10V f.s. oppure 100mV f.s. a seconda delle necessità e impostando corrispondentemente il relativo parametro di programmazione.

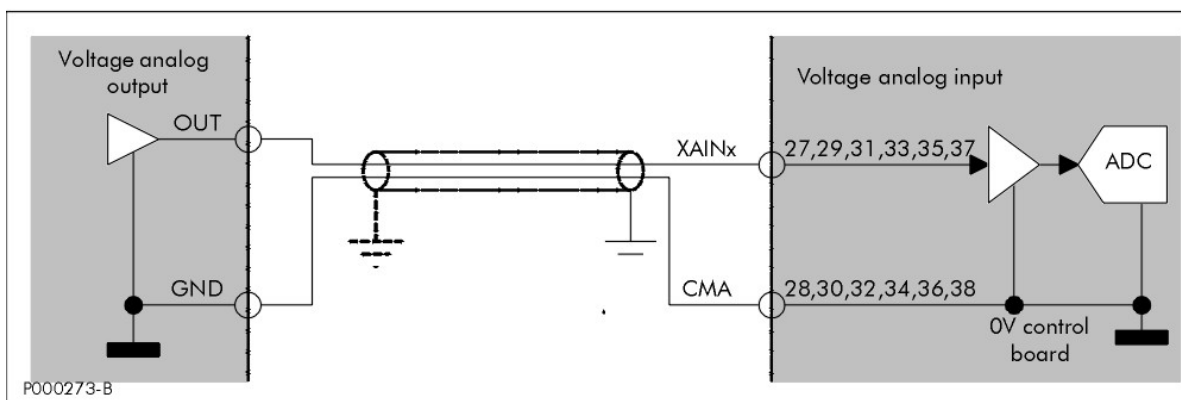


Figura 196: Collegamento sorgente di tensione a ingresso analogico

6.15.6.4. Collegamento ingressi analogici "lenti" a sorgenti di corrente

Il collegamento degli ingressi analogici "lenti" a sorgenti di corrente si effettua in maniera del tutto identica a quella esemplificata in Figura 195. I canali in grado di accettare segnali in corrente con 20mA f.s. sono XAIN8, XAIN9, XAIN10, XAIN11, corrispondenti ai morsetti 27, 29, 31, 33. Come sempre è necessario impostare opportunamente i DIP-switch di configurazione relativi al canale analogico utilizzato configurando il fondo scala su 20mA f.s. e impostando opportunamente il relativo parametro di programmazione come 0÷20mA oppure 4÷20mA.

6.15.6.5. Collegamento ingressi analogici "lenti" a termistore PT100

La scheda ES847 permette di effettuare direttamente misure di temperatura mediante la connessione di termoresistenze standard PT100 conformi a DIN EN 60751. Per semplicità di cablaggio viene adottata la connessione a due fili. Per questo motivo conviene limitare la lunghezza del cavo di collegamento e fare in modo che il cavo non venga sottoposto ad elevate variazioni di temperatura durante il funzionamento. In Figura 197 è mostrato il corretto metodo di collegamento: si raccomanda l'uso di cavo schermato con calza connessa direttamente alla massa dell'inverter mediante i morsetti serracavo conduttori appositamente predisposti.

Se la connessione presenta cavo superiore ad una decina di metri è necessario effettuare la calibrazione della misura in impianto. Effettuando ad esempio la connessione con doppino schermato da 1mm² (AWG 17), si ha un errore di lettura di circa +1°C per ogni 10 metri di lunghezza.

La calibrazione della misura si ottiene collegando, al posto del sensore, un emulatore di sensore PT100 impostato a 0°C (oppure una resistenza di precisione di valore 100Ω 0.1%) ai terminali della linea, e poi azzerando l'offset della misura. Vedi a tal proposito la Guida alla Programmazione per i parametri relativi.

L'emulatore di PT100 permette poi di verificare il corretto funzionamento della misura su differenti punti, prima della connessione al sensore.

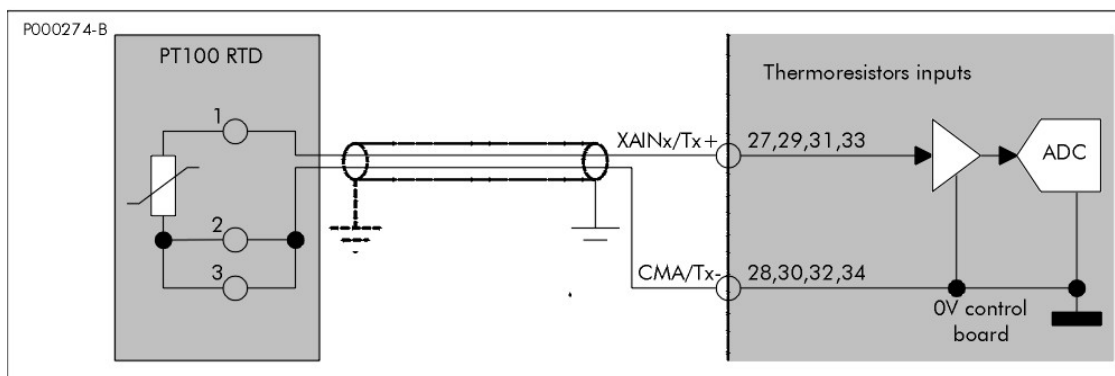


Figura 197: Collegamento di termoresistenze PT100 ai canali analogici XAIN8-11 / T1-4



NOTA

È necessario impostare i parametri in modo congruente all'impostazione dei DIP-switch. La configurazione hardware impostata in disaccordo con il tipo di acquisizione impostato nei parametri produce risultati non predicibili sui valori effettivamente acquisiti.



NOTA

Un valore di tensione o corrente che eccede il valore superiore al fondoscala o minore del valore di inizio scala produce valore acquisito saturato rispettivamente al massimo o al minimo della misura.



ATTENZIONE

Gli ingressi configurati in tensione hanno elevata impedenza di ingresso e non vanno mai lasciati aperti se attivi. Il sezionamento del conduttore relativo ad un ingresso analogico configurato in tensione non garantisce la lettura del canale come valore zero. Si legge correttamente zero solo se l'ingresso è cablato a una sorgente di segnale a bassa impedenza o cortocircuitato. Non mettere dunque contatti di relè in serie agli ingressi per azzerarne la lettura.

6.15.6.6. Collegamento ingressi digitali isolati

Tutti gli ingressi digitali sono galvanicamente isolati rispetto allo zero volt della scheda di comando dell'inverter quindi per attivarli occorre fare riferimento all'alimentazione isolata presente ai morsetti 44 e 49 o ad un'alimentazione esterna a 24Vdc.

In Figura 198 è riportata la modalità di comando sfruttando l'alimentazione interna dell'inverter o l'uscita di un apparato di controllo tipo PLC. L'alimentazione interna +24Vdc (morsetti 44 e 49) è protetta da un fusibile autoripristinante da 200mA.

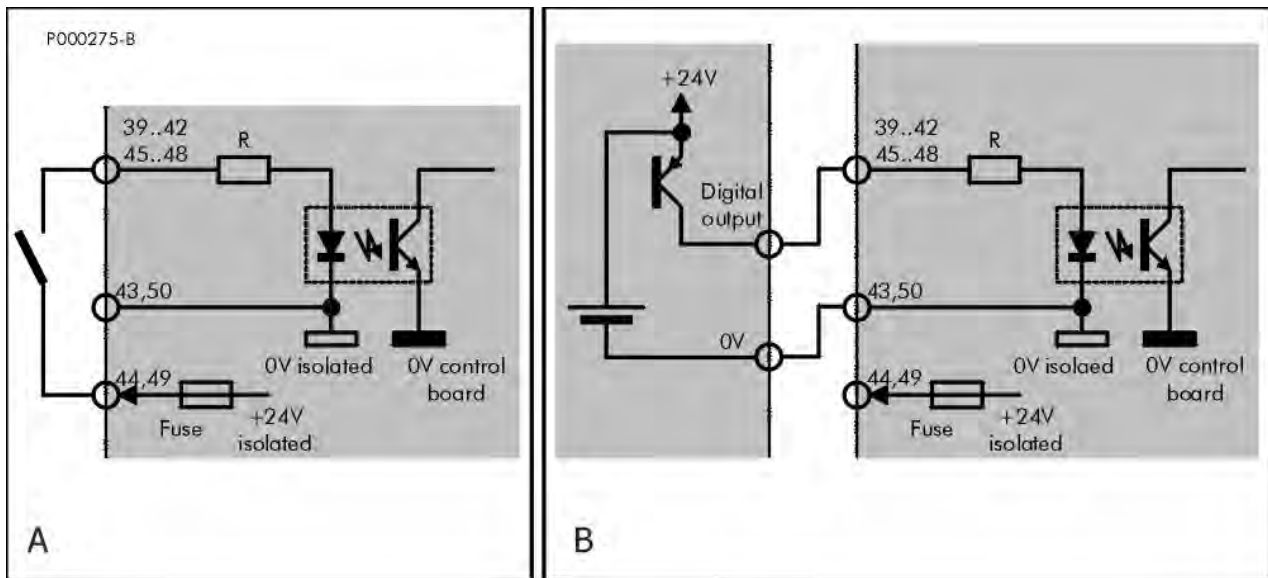


Figura 198: Collegamento di ingressi di tipo PNP

A: Comando di tipo PNP (attivo verso la +24V) mediante contatto libero da tensione

B: Comando di tipo PNP (attivo verso la +24V) proveniente da altra apparecchiatura (PLC, scheda output digitale, ecc...)

6.15.6.7. Connessione encoder o ingresso in frequenza

Gli ingressi digitali ausiliari XMDI6, XMDI7 e XMDI8 hanno la possibilità di acquisire segnali digitali veloci e possono essere usati per la connessione di un encoder incrementale di tipo push-pull single-ended o per l'acquisizione di un ingresso in frequenza.

**NOTA**

L'inserimento della scheda ES847 comporta lo spostamento delle funzioni encoder B dalla morsettiera di base della scheda di comando alla morsettiera della scheda ES847.

L'encoder incrementale deve essere collegato agli ingressi digitali "veloci" XMDI6 e XMDI7 come riportato in Figura 199.

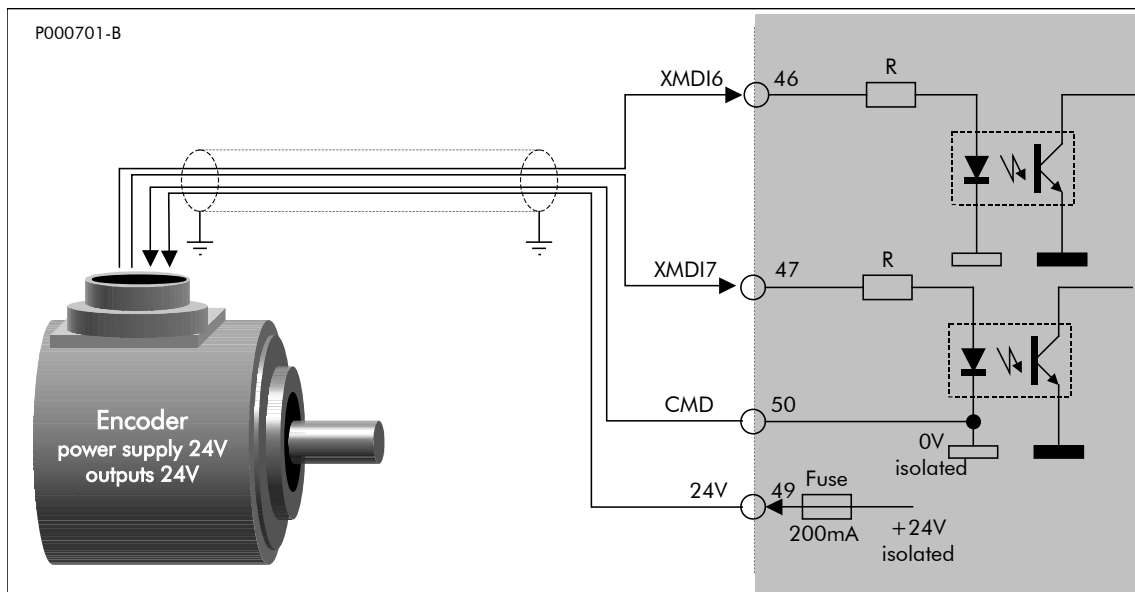


Figura 199: Collegamento dell'encoder incrementale agli ingresso veloci XMDI7 e XMDI8

L'encoder deve avere uscite di tipo PUSH-PULL ed essere alimentato direttamente a 24V dall'alimentazione interna isolata dell'inverter disponibile sui morsetti +24V (49) e CMD (50). La massima corrente di alimentazione disponibile è di 200mA, con protezione mediante fusibile autoripristinante.

L'inverter SINUS PENTA può acquisire direttamente in morsettiera solo encoder del tipo qui indicato, e con una frequenza massima dei segnali di 155kHz corrispondenti ad un encoder da 1024 impulsi per giro a 9000 rpm.

L'ingresso XMDI8 permette l'acquisizione di un segnale in frequenza ad onda quadra da 10kHz fino a 100kHz che viene convertito in un valore analogico utilizzabile come riferimento. I valori di frequenza corrispondenti con il minimo ed il massimo riferimento sono impostabili come parametri. Per la corretta acquisizione rispettare i limiti di duty-cycle ammessi per gli ingressi in frequenza.

Il segnale deve essere fornito da una uscita Push-pull a 24V con riferimento comune al morsetto CMD (50) come mostrato in Figura 200.

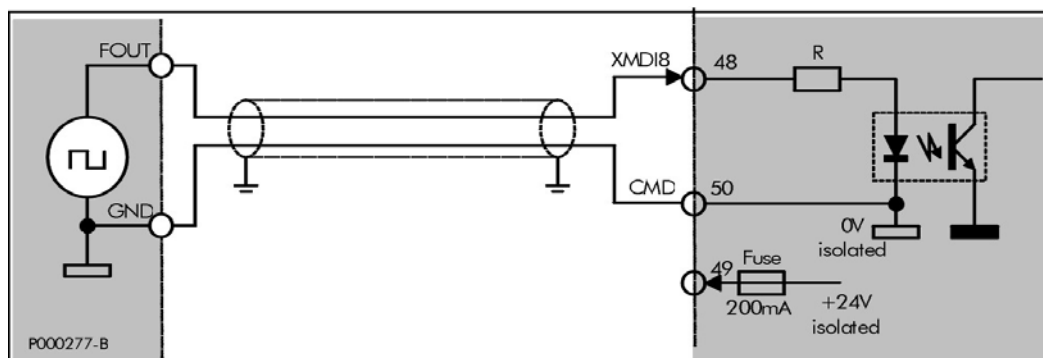


Figura 200: Segnale fornito da una uscita in frequenza Push-pull a 24V

6.15.6.8. Collegamento uscite digitali isolate

Le uscite multifunzione XMDO1..8 (morsetti 51..62) sono tutte provviste di terminale comune CMDO1..8 isolato rispetto alle altre uscite. Questo permette di usarle sia per comandare carichi tipo PNP che NPN secondo gli schemi di collegamento riportati di seguito rispettivamente in Figura 201 e Figura 202.

Tenere sempre presente che l'uscita presenta conducibilità elettrica (analoga ad un contatto chiuso) tra il terminale MDO2 e il CMDO2 quando è attiva, e cioè quando viene visualizzato il simbolo ■ sul display in corrispondenza dell'uscita. In questa situazione si ha attivazione sia dei carichi connessi come PNP sia dei carichi connessi come NPN.

L'alimentazione può essere ricavata da quella isolata dell'inverter o da una sorgente esterna a 24 o 48V (linee tratteggiate nelle figure).

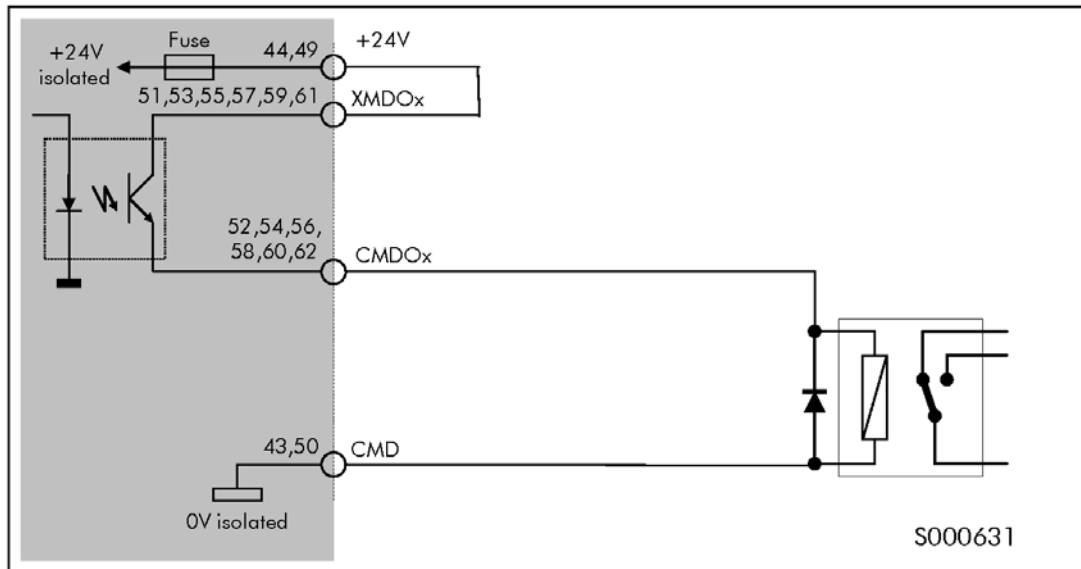


Figura 201: Collegamento uscita XMDOx come PNP per comando relè con alimentazione interna

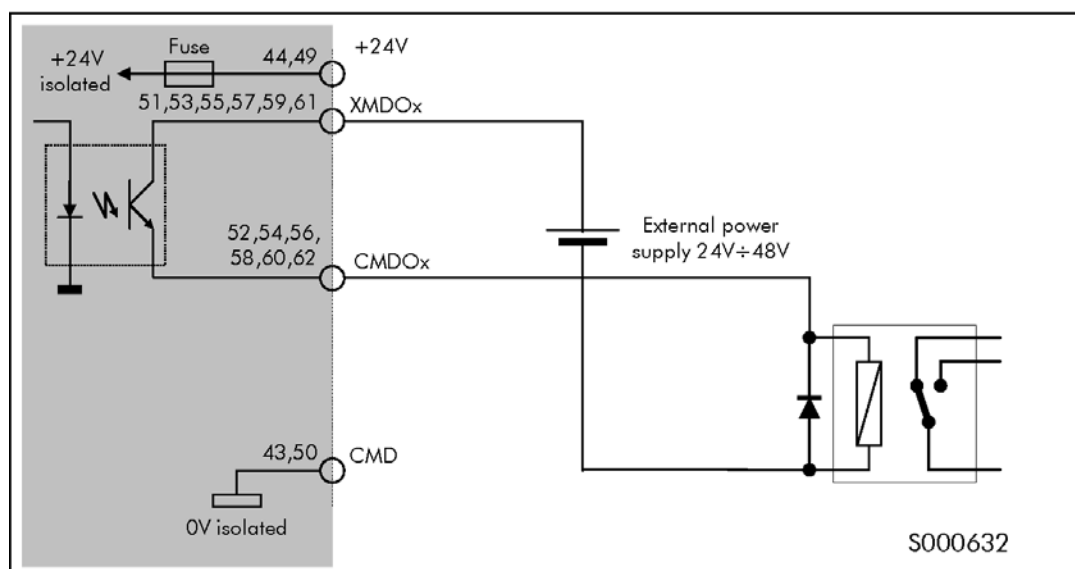


Figura 202: Collegamento uscita XMDOx come PNP per comando relè con alimentazione esterna

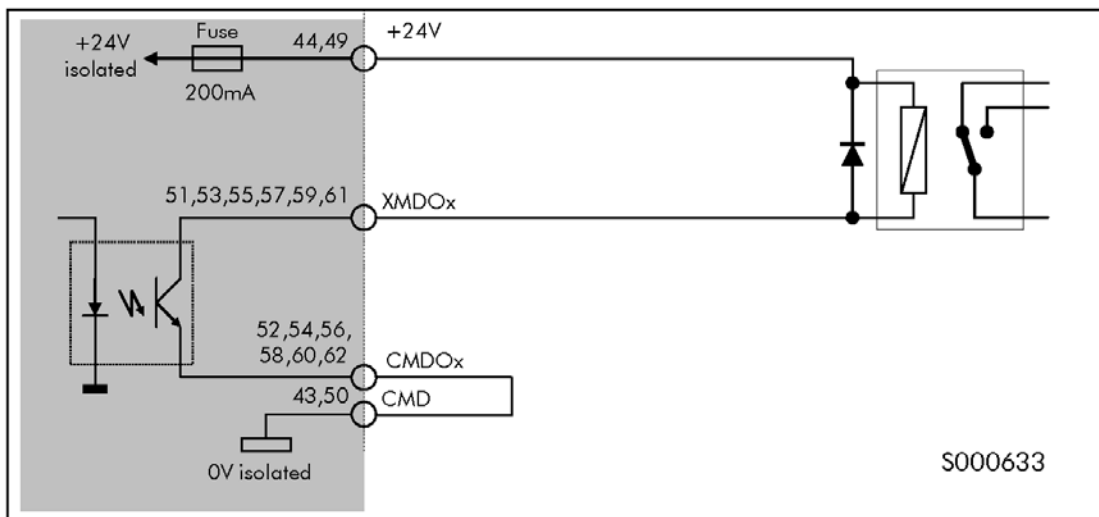


Figura 203: Collegamento uscita XMD0x come NPN per comando relè con alimentazione interna

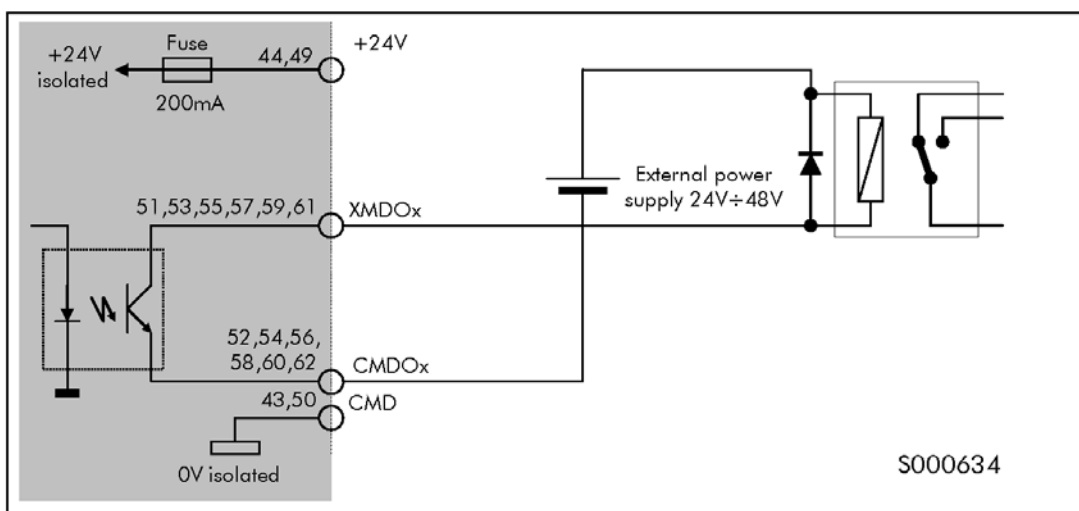


Figura 204: Collegamento uscita XMD0x come NPN per comando relè con alimentazione esterna



ATTENZIONE

Pilotando carichi induttivi (es. bobine di relè) usare sempre il diodo di ricircolo collegato come in figura.



NOTA

Non collegare contemporaneamente l'alimentazione isolata interna e quella esterna per alimentare l'uscita. I collegamenti tratteggiati nelle figure sono da considerarsi alternativi l'uno all'altro.



NOTA

Le uscite digitali XMD01..8 sono protette dal cortocircuito temporaneo mediante fusibile autoripristinante. Dopo aver effettuato il cablaggio dell'inverter, verificare la presenza della corretta tensione sulle uscite in quanto un cortocircuito permanente può portare al guasto.

6.15.7. Caratteristiche ambientali

Temperatura di funzionamento	Da -10 a +55°C ambiente (oltre contattare Elettronica Santerno)
Umidità relativa	5 a 95% (Senza condensa)
Altitudine max di funzionamento	2000 m s.l.m. Per installazioni ad altitudini superiori e fino a 4000 m si prega di contattare Elettronica Santerno.

6.15.8. Caratteristiche elettriche

6.15.8.1. Ingressi analogici

<i>Ingressi analogici a campionamento veloce $\pm 10V$ f.s.</i>	Valore			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Impedenza di ingresso		10		$k\Omega$
Errore cumulativo di offset e guadagno rispetto al fondo scala		0.5		%
Coefficiente di temperatura dell'errore di guadagno e offset			200	ppm/°C
Risoluzione digitale			12	bit
Valore dell'LSB di tensione		5.22		mV/LSB
Tensione massima di modo comune sugli ingressi differenziali	-15		+15	V
Sovraccarico permanente sugli ingressi senza danneggiamento	-30		+30	V
Frequenza di taglio filtro di ingresso (Butterworth II ordine)		5.1		kHz
Periodo di campionamento (dipende dal SW applicativo usato)	0.2		1.2	ms

<i>Ingressi analogici a campionamento veloce per misura correnti</i>	Valore			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Impedenza di ingresso		200		Ω
Errore cumulativo di offset e guadagno rispetto al fondo scala		0.5		%
Coefficiente di temperatura dell'errore di guadagno e offset			200	ppm/°C
Risoluzione digitale			12	bit
Valore dell'LSB di corrente		13		μA /LSB
Risoluzione equivalente nella modalità di acquisizione 0-20mA			10.5	bit
Sovraccarico permanente sugli ingressi senza danneggiamento	-5		+5	V
Frequenza di taglio filtro di ingresso (Butterworth II ordine)		5.1		kHz
Periodo di campionamento (dipende dal SW applicativo usato)	0.2		1.2	ms

<i>Ingressi analogici a campionamento lento configurati in modalità 0-10V</i>	Valore			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Impedenza di ingresso		40		k Ω
Errore cumulativo di offset e guadagno rispetto al fondo scala		0.5		%
Coefficiente di temperatura dell'errore di guadagno e offset			200	ppm/°C
Risoluzione digitale			12	bit
Valore dell'LSB di tensione		2.44		mV/LSB
Sovraccarico permanente sugli ingressi senza danneggiamento	-30		+30	V
Frequenza di taglio filtro di ingresso (passa basso 1° ordine)		13		Hz
Periodo di campionamento (dipende dal SW applicativo usato)	10		1000	ms

<i>Ingressi analogici a campionamento lento configurati in modalità 0-20mA</i>	Valore			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Impedenza di ingresso		124.5		Ω
Errore cumulativo di offset e guadagno rispetto al fondo scala		0.5		%
Coefficiente di temperatura dell'errore di guadagno e offset			200	ppm/°C
Risoluzione digitale			12	bit
Valore dell'LSB di corrente		4.90		μ A/LSB
Sovraccarico permanente sugli ingressi senza danneggiamento	-3.7		+3.7	V
Frequenza di taglio filtro di ingresso (passa basso 1° ordine)		13		Hz
Periodo di campionamento (dipende dal SW applicativo usato)	10		1000	ms

<i>Ingressi analogici a campionamento lento configurati in modalità 0-100mV</i>	Valore			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Impedenza di ingresso	1			M Ω
Errore cumulativo di offset e guadagno rispetto al fondo scala		0.2		%
Coefficiente di temperatura dell'errore di guadagno e offset			50	ppm/°C
Risoluzione digitale			12	bit
Valore dell'LSB di tensione		24.7		μ V/LSB
Sovraccarico permanente sugli ingressi senza danneggiamento	-30		+30	V
Frequenza di taglio filtro di ingresso (passa basso 1° ordine)		13		Hz
Periodo di campionamento (dipende dal SW applicativo usato)	10		1000	ms

<i>Ingressi analogici a campionamento lento configurati in misura temperatura con PT100</i>	<i>Valore</i>			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Tipo di sonda	Termistore PT100 connesso a 2 fili			
Campo di misura	-50		260	°C
Corrente di polarizzazione elemento PT100		0.49		mA
Coefficiente di temperatura della misura			50	ppm/°C
Risoluzione digitale			11	bit
Massimo errore cumulativo di misura sul campo di temperatura -40 ÷ +55°C		0.5	1.5	°C
Valore medio dell'LSB di temperatura (funzione di linearizzazione SW)		0.135		°C/LSB
Sovraccarico permanente sugli ingressi senza danneggiamento	-10		+10	V
Frequenza di taglio filtro di ingresso (passa basso 1° ordine)		13		Hz
Periodo di campionamento (dipende dal SW applicativo usato)	10		1000	ms

6.15.8.2. Ingressi digitali

<i>Caratteristiche ingressi digitali</i>	<i>Valore</i>			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Tensione di ingresso degli XMDIx rispetto a CMD	-30		30	V
Tensione corrispondente a livello logico 1 tra XMDIx e CMD	15	24	30	V
Tensione corrispondente a livello logico 0 tra XMDIx e CMD	-30	0	5	V
Corrente assorbita da XMDIx a livello logico 1	5	9	12	mA
Frequenza di ingresso su ingressi "veloci" XMDI6..8			155	kHz
Duty-cycle ammesso per ingressi in frequenza	30	50	70	%
Tempo minimo a livello alto per gli ingressi "veloci" XMDI6..8	4.5			µs
Tensione di prova di isolamento tra morsetti CMD (43 e 50) rispetto a morsetti CMA (3-6-14-16-18-28-30-32-34-36-38)	500Vac, 50Hz, 1min.			

6.15.8.3. Uscite digitali

<i>Caratteristiche ingressi digitali</i>	<i>Valore</i>			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Campo di tensione di impiego per le uscite XMDO1..6	20	24	50	V
Corrente massima commutabile dalle uscite XMDO1..6			50	mA
Caduta di tensione delle uscite XMDO1..6 in stato attivo			2	V
Corrente di perdita uscite XMDO1..6 in stato inattivo			4	μA
Tensione di prova di isolamento tra i morsetti CMDO1..6 e CMA	500Vac, 50Hz, 1min.			

6.15.8.4. Uscite di alimentazione

<i>Caratteristiche delle uscite di alimentazione analogiche</i>	<i>Valore</i>			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Tensione disponibile al morsetto +15V (4) rispetto CMA (6)	14.25	15	15.75	V
Tensione disponibile al morsetto -15V (5) rispetto CMA (6)	-15.75	-15	-14.25	V
Massima corrente erogabile dall'uscita +15V e assorbibile dalla uscita -15V			100	mA

<i>Caratteristiche delle uscite di alimentazione digitale</i>	<i>Valore</i>			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Tensione disponibile ai morsetti +24V (44 e 49) rispetto CMD (43 e 50)	21	24	27	V
Massima corrente erogabile dall'uscita +24V			200	mA

**ATTENZIONE**

Il superamento dei valori massimi e minimi di tensione di ingresso o di uscita porta al danneggiamento irreversibile dell'apparato.

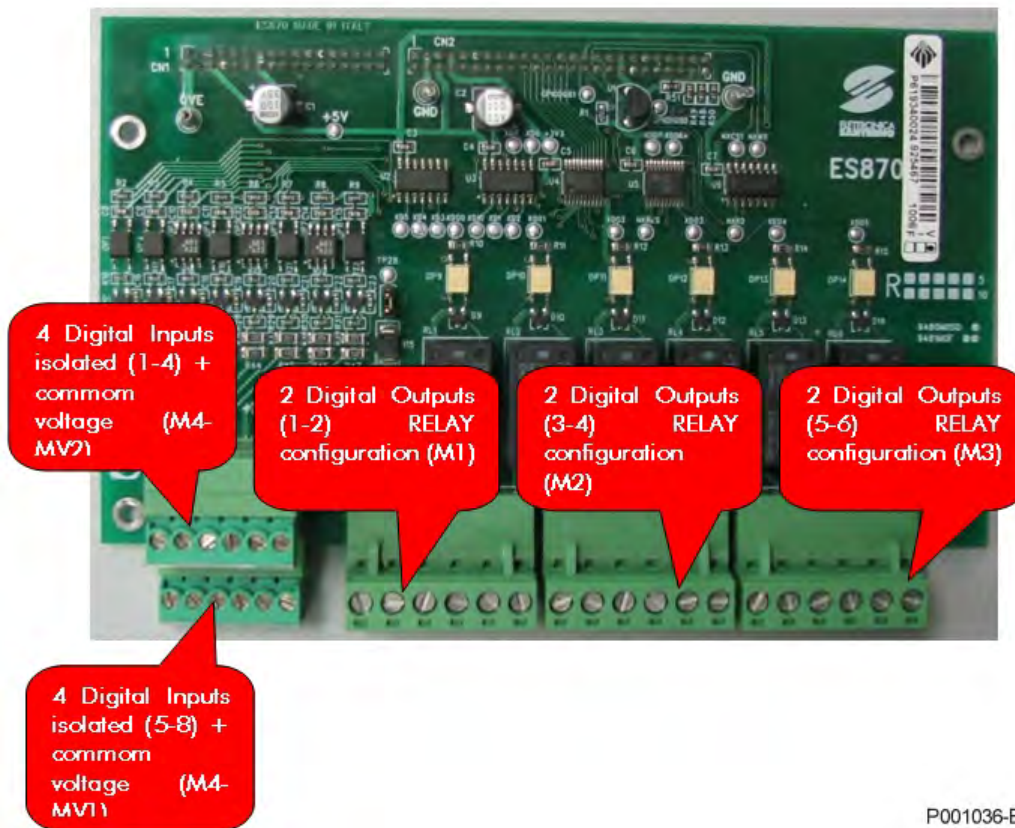
**NOTA**

L'uscita di alimentazione isolata e quella ausiliaria analogica sono protette da un fusibile autoripristinante in grado di proteggere l'alimentatore interno dell'inverter dal guasto in seguito a cortocircuito, ma non è garantito che all'atto del cortocircuito si possa avere temporaneo blocco del funzionamento dell'inverter con conseguente arresto del motore

6.16. Scheda Espansione I/O a relè ES870 (SLOT C)

La scheda ES870 permette di estendere il set degli I/O digitali di tutti i prodotti della linea PENTA. Le funzioni aggiuntive rese disponibili dalla scheda sono:

- otto ingressi digitali multifunzione 24V tipo PNP di cui tre a tempo di propagazione veloce utilizzabili anche per acquisizione encoder tipo PUSH-PULL 24V XMDI1/2/3/4/5/6/7/8;
- sei uscite digitali multifunzione a relè (Vomax = 250 VAC, Iomax = 5A, Vomax = 30 VDC, Iomax = 5A) XMDO1/2/3/4/5/6.



P001036-B

Figura 205: Scheda espansione I/O A RELÈ ES870



ATTENZIONE

L'inserimento della scheda ES870 nello slot C rende impossibile il contemporaneo inserimento della scheda ES919 nello slot B (vedi Scheda di comunicazione ES919 (SLOT B)).

6.16.1. Dati identificativi

Descrizione	Codice d'ordine
Scheda I/O a relè	ZZ0101840

6.16.2. Installazione della scheda sull'inverter (Slot C)



PERICOLO

Prima di accedere all'interno dell'inverter smontando il coperchio morsettiera, rimuovere l'alimentazione ed attendere almeno 20 minuti. Esiste rischio di fulminazione anche ad inverter non alimentato fino a 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.



NOTA

Tutte le viti di fissaggio di parti removibili a cura dell'utente (coperchio morsettiera, accesso connettore interfaccia seriale, piastre passaggio cavi, ecc.) sono di colore nero tipo a testa bombata con taglio a croce.

Nelle fasi di collegamento l'utente è autorizzato a rimuovere solo tali viti. La rimozione di altre viti o bulloni comporta il decadimento della garanzia.

- 1) Togliere l'alimentazione all'inverter e attendere almeno 20 minuti.
- 2) Per una più agevole installazione della scheda è necessario rimuovere tutto il coperchio dell'inverter allentando le quattro viti a testa esagonale presenti nella parte bassa ed alta dell'inverter. Sono così facilmente accessibili le quattro colonnette metalliche di fissaggio della scheda ES870 ed il connettore dei segnali (Figura 206- Slot C).



ATTENZIONE

Prima di procedere alla rimozione del coperchio estrarre sempre la tastiera e disconnettere il cavetto che la collega alla scheda di comando. In caso contrario si rischia di danneggiare il collegamento tra tastiera e scheda comando.

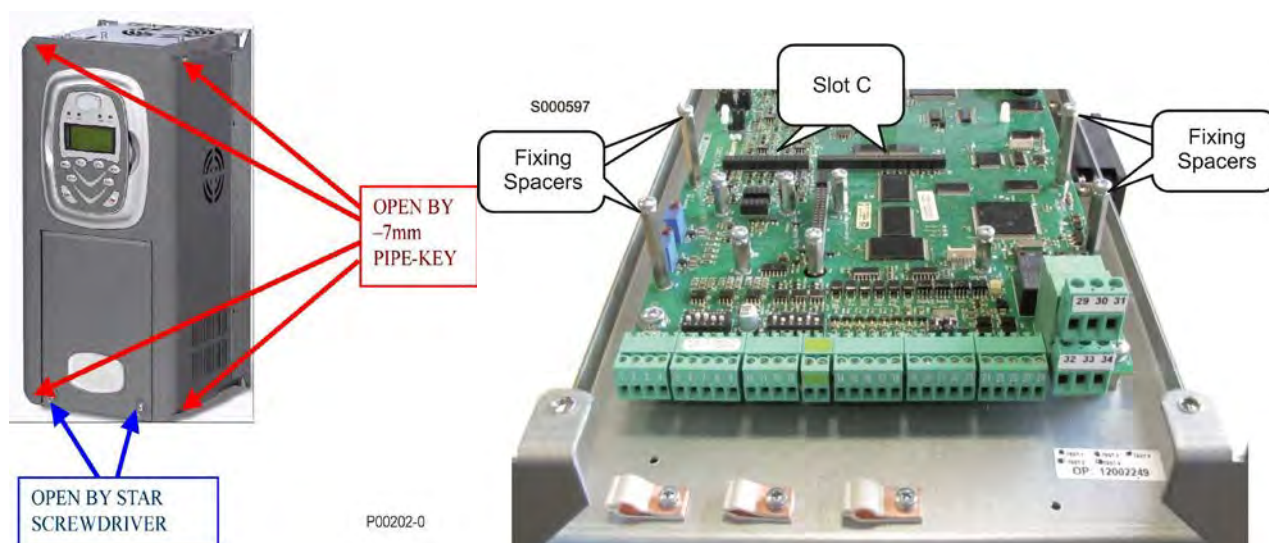


Figura 206: Rimozione del coperchio dell'inverter e posizione dello slot C

- 3) Inserire le due strip di contatti in dotazione nella parte inferiore della scheda ES870 facendo attenzione che tutti i contatti entrino nelle relative sedi del connettore. Inserire la scheda ES870 sulla scheda di comando dell'inverter PENTA 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) Effettuare i collegamenti elettrici in morsettiera seguendo le prescrizioni dell'apposito paragrafo riportato di seguito.
- 5) Richiudere l'inverter rimontando il coperchio di accesso alla morsettiera di comando.

6.16.3. Morsettiera scheda ES870

Morsettiera a vite in due sezioni separatamente estraibili adatte a cavo $0.08 \div 1.5\text{mm}^2$ (AWG 28-16)
Tensione determinante di classe A secondo EN 61800-5-1.

N.	Nome	Descrizione	Caratteristiche I/O	Note
1	XMD11	Ingresso digitale ausiliario multifunzione 1	Ingressi digitali optoisolati 24Vdc; logica positiva (tipo PNP): attivi con ingresso positivo rispetto a 0VE (morsetti 6 o 12). Conformi a EN 61131-2 come ingressi digitali di tipo 1 con tensione nominale di 24Vdc.	Tempo di risposta massimo verso processore: 500µs
2	XMD12	Ingresso digitale ausiliario multifunzione 2		
3	XMD13	Ingresso digitale ausiliario multifunzione 3		
4	XMD14	Ingresso digitale ausiliario multifunzione 4	+24V±15%; uscita I _{max} : 125mA; ingresso I _{max} : 75mA; Protetto con fusibile autoripristinante.	
5	+24VE	Ingresso/uscita alimentazione ausiliaria per ingressi digitali optoisolati multifunzione/bobine relè (*)		
6	0VE	0V ingressi digitali isolato rispetto 0V controllo	Zero volt ingressi digitali optoisolati; tensione di prova 500Vac 50Hz 1' rispetto a ingressi CMA dell'inverter.	
7	XMD15	Ingresso digitale ausiliario multifunzione 5	Ingressi digitali optoisolati 24Vdc; logica positiva (tipo PNP): attivi con ingresso positivo rispetto a 0VE (morsetti 6 o 12). Conformi a EN 61131-2 come ingressi digitali di tipo 1 con tensione nominale di 24Vdc.	... 500µs
8	XMD16 / ECHA / FINA	Ingresso digitale ausiliario multifunzione 6		Tempo di risposta massimo verso processore: 600ns
		Ingresso encoder push-pull 24V single-ended fase A Ingresso in frequenza A		
9	XMD17 / ECHB	Ingresso digitale ausiliario multifunzione 7 Ingresso encoder push-pull 24V single-ended fase B		
10	XMD18 / FINB	Ingresso digitale ausiliario multifunzione 8 Ingresso in frequenza B		
11	+24VE	Ingresso/uscita alimentazione ausiliaria per ingressi digitali optoisolati multifunzione/bobine relè (*)	+24V±15%; uscita I _{max} : 125mA; ingresso I _{max} : 75mA; Protetto con fusibile autoripristinante.	
12	0VE	0V ingressi digitali isolato rispetto 0V controllo	Zero volt ingressi digitali optoisolati; tensione di prova 500Vac 50Hz 1' rispetto a ingressi CMA dell'inverter.	



(*)
NOTA

Il carico totale sul collegamento +24VE dell'inverter non deve superare 200mA. Il carico totale comprende tutti collegamenti +24VE disponibili sulla morsettiera principale e sulla morsettiera opzionale. Le bobine di relè presenti sulla scheda ES870 possono assorbire fino a 75mA dalla +24VE. L'assorbimento delle bobine deve essere sottratto dalla corrente nominale disponibile (200mA).

Con il jumper J1 aperto è possibile utilizzare i morsetti 5 e 11 come ingressi di alimentazione +24Vdc per le bobine a relè, alleggerendo in tal modo l'alimentazione interna all'inverter.

**Morsettiera a vite in tre sezioni separatamente estraibili adatte a cavo 0.2 ÷ 2.5mm² (AWG 24-12)
Tensione determinante di classe C secondo EN 61800-5-1.**

N.	Nome	Descrizione	Caratteristiche I/O
13	XDO1-NC	Uscita digitale à relè multifunzione 1 (contatto NC)	Contatti di scambio: con livello logico basso è chiuso il comune col terminale NC, con livello logico alto è chiuso il comune col terminale NO; Massimo carico resistivo Vomax = 250 VAC, Iomax = 5A Vomax = 30 VDC, Iomax = 5A Massimo carico induttivo (L/R=7ms): Vomax = 250 VAC, Iomax = 1.5A Vomax = 30 VDC, Iomax = 1.5A Tensione di prova di isolamento tra contatti e bobina 2500Vac 50Hz, 1' Carico min.: 15mA, 10Vdc
14	XDO1-C	Uscita digitale à relè multifunzione 2 (comune)	
15	XDO1-NO	Uscita digitale à relè multifunzione 1 (contatto NO)	
16	XDO2-NC	Uscita digitale à relè multifunzione 2 (contatto NC)	
17	XDO2-C	Uscita digitale à relè multifunzione 2 (comune)	
18	XDO2-NO	Uscita digitale à relè multifunzione 2 (contatto NO)	
19	XDO3-NC	Uscita digitale à relè multifunzione 3 (contatto NC)	
20	XDO3-C	Uscita digitale à relè multifunzione 3 (comune)	
21	XDO3-NO	Uscita digitale à relè multifunzione 3 (contatto NO)	
22	XDO4-NC	Uscita digitale à relè multifunzione 4 (contatto NC)	
23	XDO4-C	Uscita digitale à relè multifunzione 4 (comune)	
24	XDO4-NO	Uscita digitale à relè multifunzione 4 (contatto NO)	
25	XDO5-NC	Uscita digitale à relè multifunzione 5 (contatto NC)	
26	XDO5-C	Uscita digitale à relè multifunzione 5 (comune)	
27	XDO5-NO	Uscita digitale à relè multifunzione 5 (contatto NO)	
28	XDO6-NC	Uscita digitale à relè multifunzione 6 (contatto NC)	
29	XDO6-C	Uscita digitale à relè multifunzione 6 (comune)	
30	XDO6-NO	Uscita digitale à relè multifunzione 6 (contatto NO)	

6.16.4. Connessione encoder o ingresso in frequenza

Gli ingressi digitali ausiliari XMDI6, XMDI7 e XMDI8 hanno la possibilità di acquisire segnali digitali veloci e possono essere usati per la connessione di un encoder incrementale di tipo push-pull single-ended o per l'acquisizione di un ingresso in frequenza.



NOTA

L'inserimento della scheda ES870 comporta lo spostamento delle funzioni encoder B dalla morsettiera di base della scheda di comando alla morsettiera della scheda ES870.

Le caratteristiche elettriche di tali ingressi sono le stesse di quelli dei corrispondenti ingressi della scheda opzionale ES847.

Per informazioni aggiuntive vedi i paragrafi Connessione encoder o ingresso in frequenza e Morsettiera scheda ES847

6.17. Scheda espansione I/O 120/240Vac ES988 (SLOT C)

La scheda ES988 120/240Vac permette di estendere il set degli I/O digitali di tutti i prodotti della linea PENTA.

Le funzioni aggiuntive rese disponibili dalla scheda sono:

- otto ingressi digitali optoisolati multifunzione, ciascuno avente
Tensione di alimentazione 120 Vac \pm 240 Vac +10% / -15% e Frequenza 50 / 60 Hz
- quattro uscite multifunzione a relè, ciascuna avente

n.1 Contatto in scambio (Vomax = 250 Vac, Iomax = 6 A, Vomax = 30 VDC, Iomax = 6 A)

Gli ingressi digitali sono organizzati in quattro gruppi, ognuno dei quali ha tre terminali: due terminali come ingressi per il gruppo ed il terzo terminale come comune per il gruppo.

I due ingressi di ogni gruppo devono essere alimentati da un circuito monofase, con il neutro connesso al comune del gruppo stesso.

I quattro gruppi sono isolati l'uno dall'altro: questo permette di alimentare i quattro gruppi di ingressi anche con quattro sorgenti di tensione differenti.

Tutti gli ingressi digitali e le uscite relè sono programmabili. Per la programmazione dei parametri relativi alla scheda ausiliaria ES988 seguire la Guida alla Programmazione.

In Figura 207 una immagine della scheda ES988 contenente le descrizioni delle morsettiere:

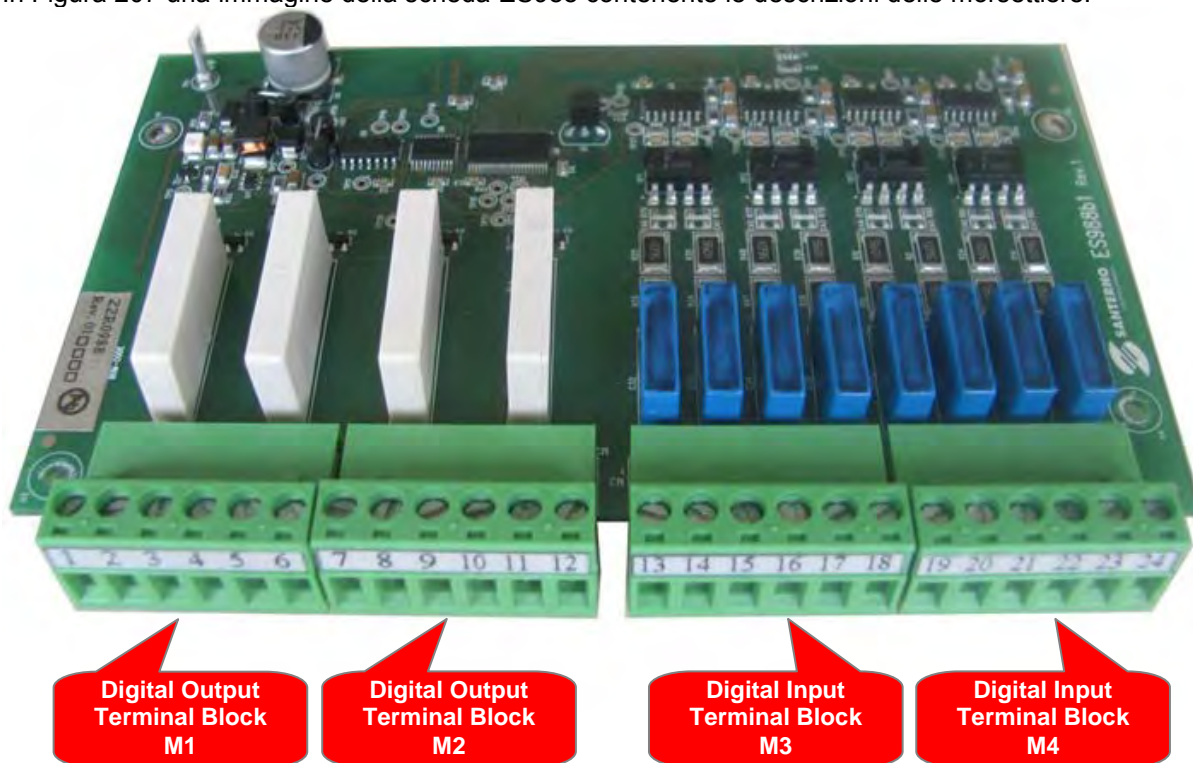


Figura 207: Scheda ES988 DIGITAL I/O 120/240 Vac

6.17.1. Dati identificativi

Descrizione	Codice d'ordine
ES988 DIGITAL I/O 120/240 Vac	ZZR0988A0

6.17.2. Installazione della scheda sull'inverter (SLOT C)

1. Togliere l'alimentazione all'inverter ed attendere almeno 20 minuti.
2. I componenti elettronici dell'inverter e della scheda sono sensibili alle scariche elettrostatiche. Si raccomanda di prendere tutte le necessarie precauzioni prima di accedere all'interno dell'inverter e prima di manipolare la scheda. L'operazione di installazione della scheda andrebbe eseguita in una stazione di lavoro equipaggiata con sistema di messa a terra dell'operatore e munita di superficie antistatica. In mancanza di ciò si raccomanda di indossare almeno l'apposito braccialetto di messa a terra correttamente connesso al conduttore PE.



3. Rimuovere il coperchio di protezione della morsettieria dell'inverter agendo sulle due viti frontali nella parte bassa del coperchio. Risulta così accessibile lo slot C della scheda di controllo PENTA sul quale va installata la scheda ES988 come visibile in Figura 208.

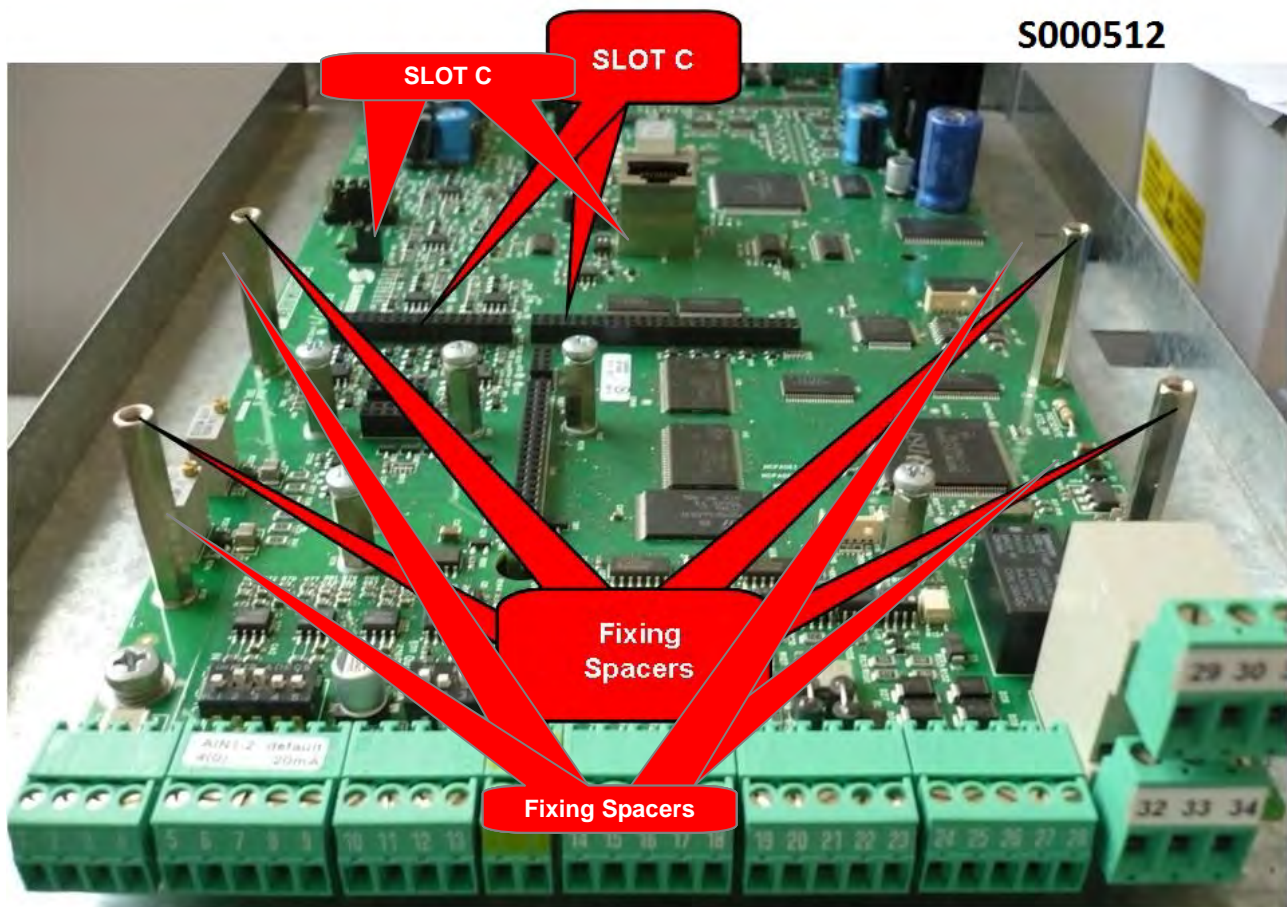


Figura 208: Posizione dello slot C all'interno del coperchio morsettiere Inverter PENTA

4. Inserire la scheda nello slot C facendo attenzione ad allineare correttamente i pettini dei contatti con i due connettori dello slot C (CN7A e CN7B): si veda la Figura 209. Se la scheda è correttamente installata si ha l'allineamento tra i quattro fori di fissaggio e le corrispondenti sedi delle viti delle colonnette metalliche di supporto. Dopo aver controllato il corretto allineamento serrare le quattro viti di fissaggio della scheda come mostrato nella Figura 217.

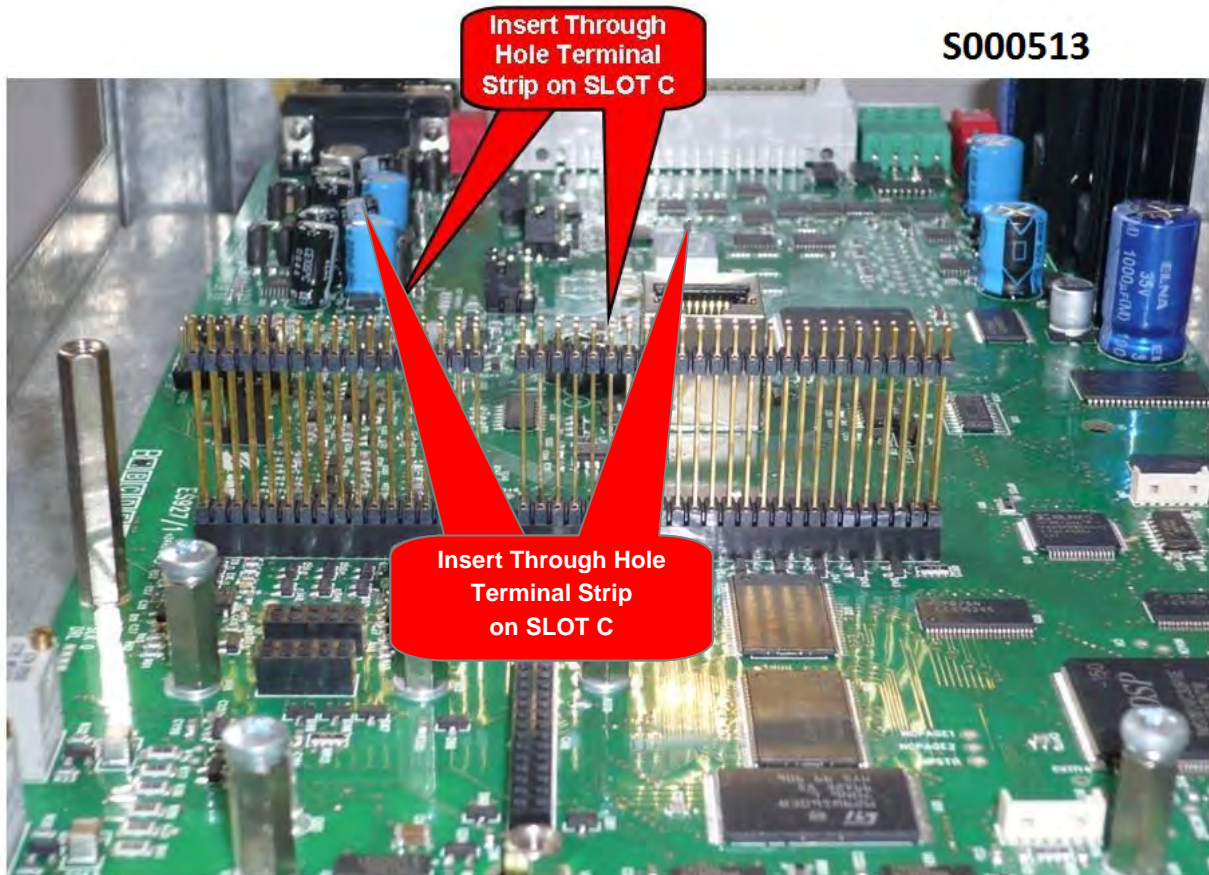


Figura 209: Inserimento pettini nello SLOT C

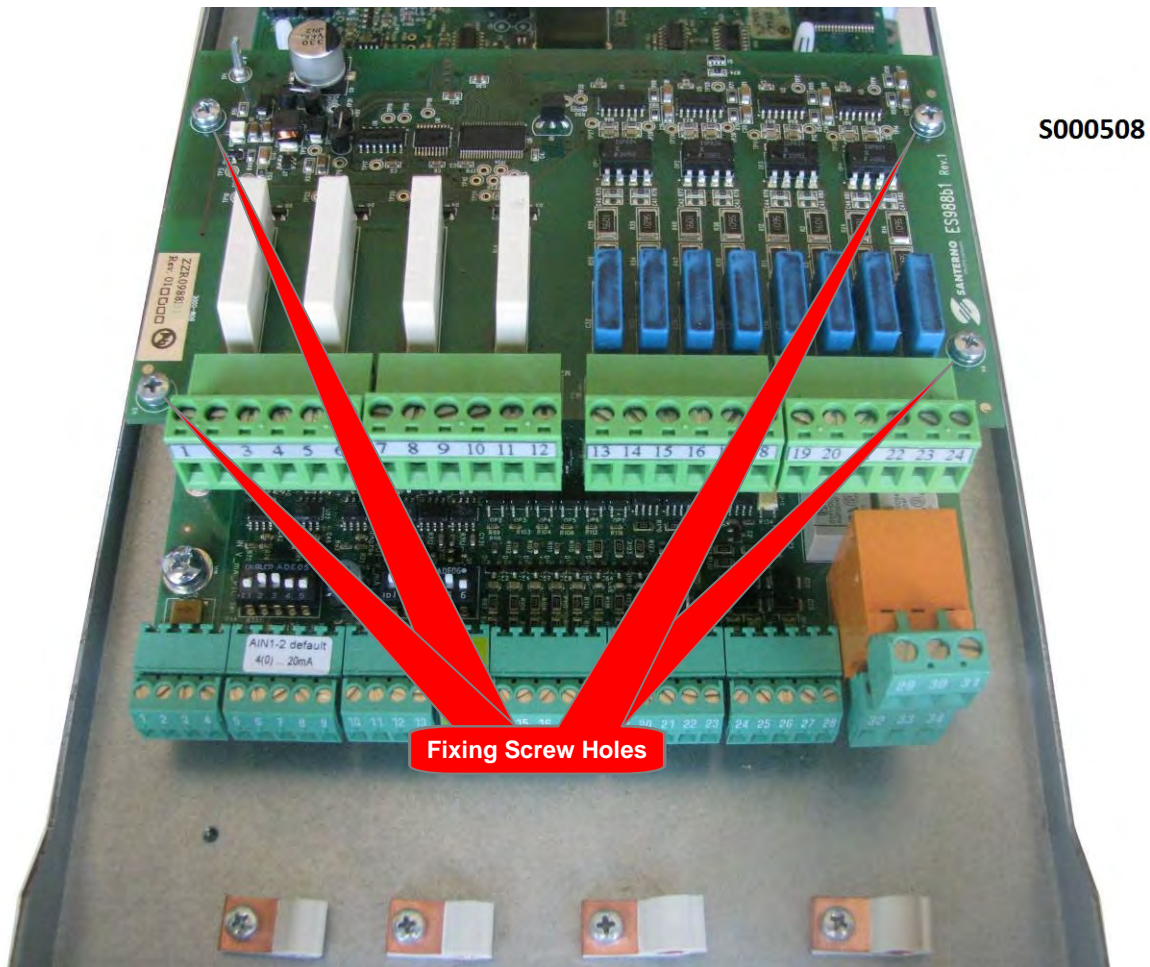


Figura 210: Fissaggio della scheda ES988 all'interno dell'inverter

- Alimentare l'inverter e verificare che si accenda il LED L1 relativo alla presenza della tensione +5V sulla scheda ES988. Effettuare la programmazione dei parametri relativi alla scheda ausiliaria ES988 seguendo la Guida alla Programmazione.



PERICOLO

Rimuovere l'alimentazione ed attendere almeno 20 minuti prima di accedere all'interno dell'inverter. Esiste rischio di folgorazione anche ad inverter non alimentato, fino a 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 folgorazione esiste la possibilità di danneggiare l'inverter e/o i dispositivi collegati.



NOTA

Tutte le viti di fissaggio di parti removibili a cura dell'utente (coperchio morsettiera, accesso connettore interfaccia seriale, piastre passaggio cavi, ecc.) sono di colore nero tipo a testa bombata con taglio a croce.

Nelle fasi di collegamento l'utente è autorizzato a rimuovere solo tali viti. La rimozione di altre viti o bulloni comporta il decadimento della garanzia.

6.17.3. Morsettiere Ingressi Digitali ed Uscite Relè

Morsettiere a disconnessione con passo 5,08 mm.

La Figura 211 mostra la disposizione dei pin delle morsettiere vista dal lato inserimento cavi.

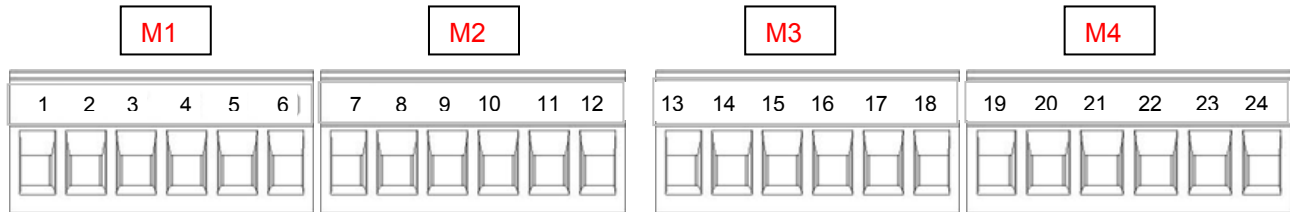


Figura 211: Morsettiere segnali ingresso-uscita

In Tabella 1 vengono indicati numerazione e descrizione delle morsettiere volanti p.5,08 mm:

N.	Nome	Descrizione
1	COM1	Comune uscita relè 1
2	NC1	Uscita NC relè 1
3	NO1	Uscita NO relè 1
4	COM2	Comune uscita relè 2
5	NC2	Uscita NC relè 2
6	NO2	Uscita NO relè 2
7	COM3	Comune uscita relè 3
8	NC3	Uscita NC relè 3
9	NO3	Uscita NO relè 3
10	COM4	Comune uscita relè 4
11	NC4	Uscita NC relè 4
12	NO4	Uscita NO relè 4
13	MDI1	Ingresso digitale 1
14	COM1-2	Comune ingressi digitali 1-2
15	MDI2	Ingresso digitale 2
16	MDI3	Ingresso digitale 3
17	COM3-4	Comune ingressi digitali 3-4
18	MDI4	Ingresso digitale 4
19	MDI5	Ingresso digitale 5
20	COM5-6	Comune ingressi digitali 5-6
21	MDI6	Ingresso digitale 6
22	MDI7	Ingresso digitale 7
23	COM7-8	Comune ingressi digitali 7-8
24	MDI8	Ingresso digitale 8

Tabella 1: Numerazione e descrizione morsettiere



ATTENZIONE

Cablaggio degli ingressi digitali da realizzare con cavo di sezione 0,5 ÷ 2,5 mm² avente tensione di lavoro non inferiore alla tensione di alimentazione degli ingressi digitali.



ATTENZIONE

Cablaggio delle uscite relè da realizzare con cavo di sezione 0,5 ÷ 2,5 mm² avente tensione di lavoro non inferiore alla tensione di alimentazione delle uscite relè. La scelta della sezione da utilizzare per il cablaggio delle uscite relè è da effettuare in relazione alla corrente di lavoro sui contatti delle uscite relè.



NOTA

Evitare che il percorso dei cavi degli ingressi digitali sia parallelo ai cavi di alimentazione del motore o vicino a possibili altre sorgenti di disturbo (relè, motori, inverter, solenoidi): in particolare rispettare una distanza minima in aria superiore a 100 mm.

6.17.4. Modalità di funzionamento della scheda

In Figura 212 lo schema di principio su cui si basa la scheda ES988 per quanto concerne l'acquisizione degli ingressi digitali dal campo, l'attuazione delle uscite digitali a relè verso il campo e l'interfacciamento con la scheda di controllo.

Nella Figura 212 si osserva anche la posizione del LED L1 di presenza tensione alimentazione +5 V.

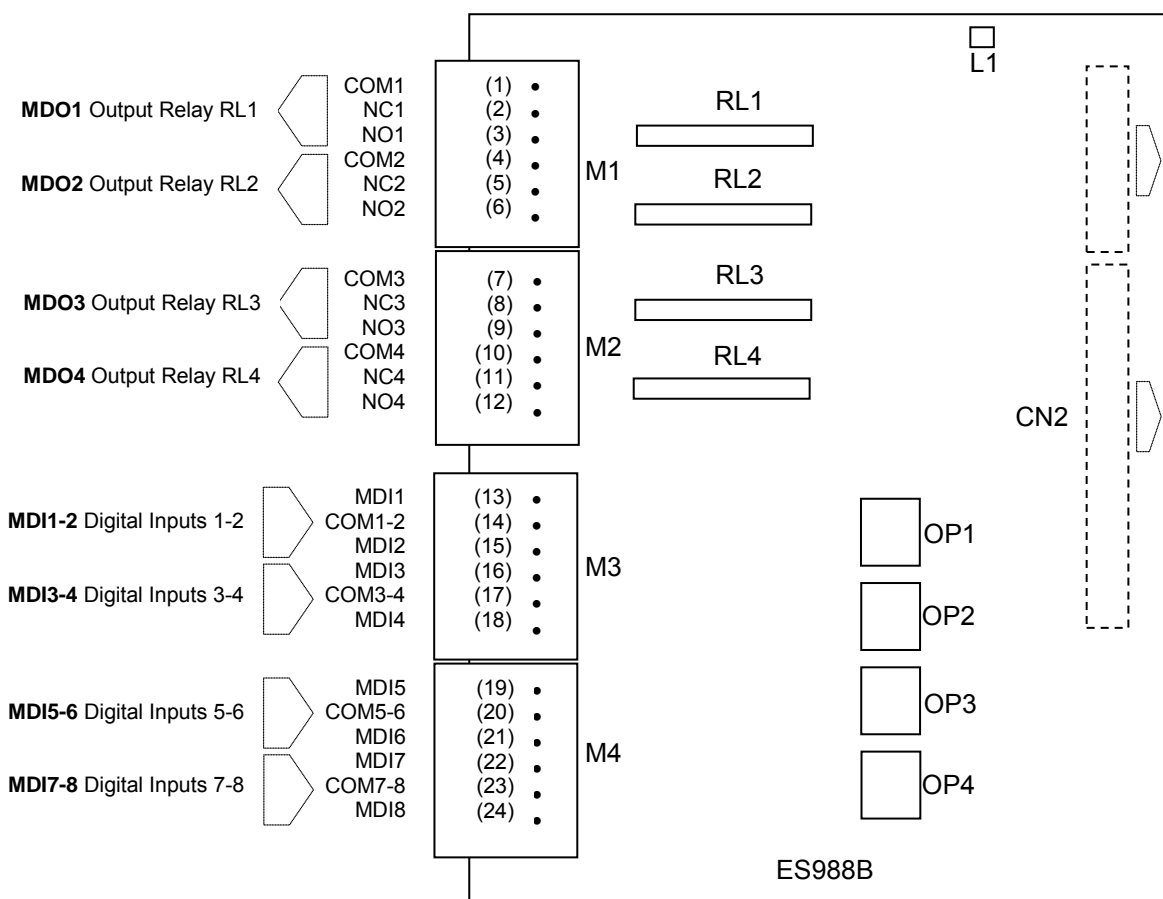


Figura 212: Schema a blocchi dell'interfacciamento della scheda ES988

In Figura 213 un esempio di utilizzo degli ingressi digitali MDI1-2 ed MDI3-4 alimentati con la stessa sorgente monofase 120 ÷ 240 Vac.

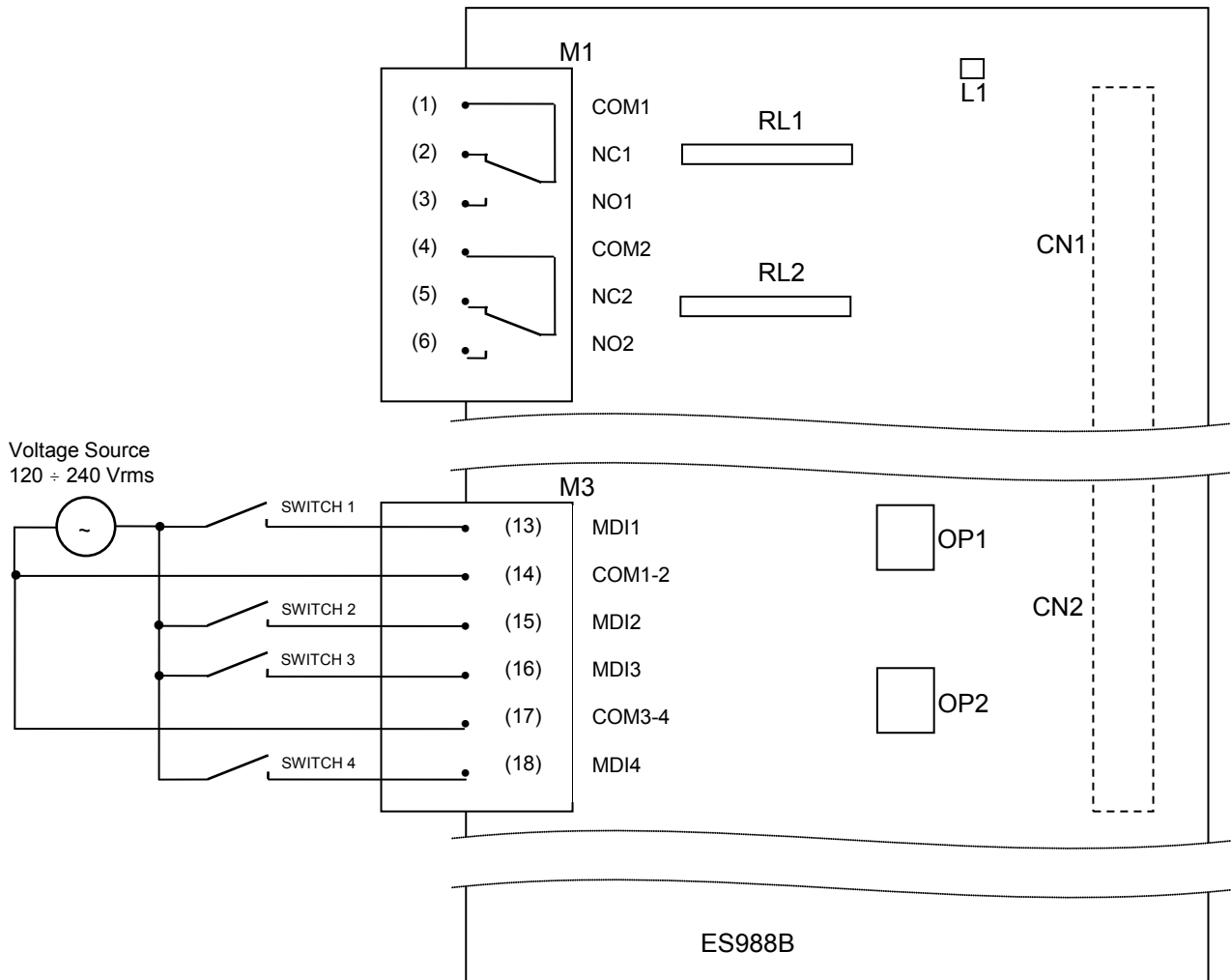


Figura 213: Esempio di utilizzo degli ingressi digitali scheda ES988

6.17.5. Caratteristiche generali

Gli inverter della linea Sinus PENTA equipaggiati con la scheda ES988 soddisfano i requisiti della Direttiva EMC 2004/108/CE e della Direttiva LVD 2006/95/CE emesse dall'Unione Europea e risultano conformi alle rispettive Norme Armonizzate.

I materiali ed i componenti utilizzati per la costruzione della scheda ES988 sono 'UL approved'.



NOTA

L'installatore è responsabile del rispetto di tutte le normative vigenti nel Paese di installazione (normative relative ai cablaggi, all'antifortunistica ed alla compatibilità elettromagnetica).

Particolare attenzione deve essere data alle sezioni dei conduttori utilizzati, ai fusibili o ad altri dispositivi di protezione e alla connessione alla terra di protezione.

6.17.6. Condizioni Ambientali

Temperatura di funzionamento:	Da -10 a +55°C ambiente (oltre contattare Elettronica Santerno)
Umidità relativa:	5 a 95% (senza condensa)
Altitudine max di funzionamento:	2000 m s.l.m. Per installazioni ad altitudini superiori e fino a 4000 m si prega di contattare Elettronica Santerno.

6.17.7. Caratteristiche Elettriche

Tensione determinante di classe C secondo EN 61800-5-1

<i>Caratteristiche statiche ingressi digitali</i>	<i>Valore</i>			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Tipologia dei segnali di ingresso MDI1-2 (MDI1, MDI2 rispetto a COM1-2) MDI3-4 (MDI3, MDI4 rispetto a COM3-4) MDI5-6 (MDI5, MDI6 rispetto a COM5-6) MDI7-8 (MDI7, MDI8 rispetto a COM7-8)	Digitali dal campo			
Range tensione di ingresso		120/240	265	V AC
Livello di tensione per segnale "1"	90			V AC
Livello di tensione per segnale "0"			20	V AC
Range corrente di ingresso @ 50 Hz	1.5	1.8 / 3.6	4	mA AC
Range corrente di ingresso @ 60 Hz	1.8	2.2 / 4.4	4.8	mA AC



ATTENZIONE

Il superamento dei valori massimi di tensione di ingresso causa il danneggiamento dell'apparato.

<i>Caratteristiche di isolamento elettrico ingressi digitali</i>	<i>Valore</i>
Isolamento ingressi digitali MDI1-2 (MDI1, MDI2 rispetto a COM1-2)	NO isolamento galvanico
Isolamento ingressi digitali MDI3-4 (MDI3, MDI4 rispetto a COM3-4)	NO isolamento galvanico
Isolamento ingressi digitali MDI5-6 (MDI5, MDI6 rispetto a COM5-6)	NO isolamento galvanico
Isolamento ingressi digitali MDI7-8 (MDI7, MDI8 rispetto a COM7-8)	NO isolamento galvanico
Isolamento fra gruppi adiacenti di ingressi digitali MDI1-2 rispetto a MDI3-4 MDI3-4 rispetto a MDI5-6 MDI5-6 rispetto a MDI7-8	1.5 kV AC @ 50 Hz, 60 s
Isolamento fra ingressi digitali e terra di protezione MDI1-2 assieme a MDI3-4, MDI5-6, MDI7-8 rispetto a Foro H4 di fissaggio terra di protezione su scheda controllo	1.5 kV AC @ 50 Hz, 60 s
Isolamento fra ingressi digitali ed area logica di controllo MDI1-2 assieme a MDI3-4, MDI5-6, MDI7-8 rispetto a GND	2.5 kV AC @ 50 Hz, 60 s
Isolamento fra ingressi digitali ed uscite relè MDI1-2 assieme a MDI3-4, MDI5-6, MDI7-8 rispetto a MDO1 assieme a MDO2, MDO3, MDO4	2.5 kV AC @ 50 Hz, 60 s

<i>Caratteristiche statiche uscite relè</i>	<i>Valore</i>			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Tipologia dei segnali di uscita MDO1 - MDO2 - MDO3 - MDO4	Digitali a relè verso il campo			
Range tensione AC / corrente AC continuativa applicabile ai contatti (carico resistivo)			250 / 6	V/A
Carico nominale in AC1 applicabile ai contatti (carico resistivo)			1500	VA
Carico nominale in AC15 applicabile ai contatti (carico induttivo)			300	VA
Potere di interruzione in DC1 applicabile ai contatti (carico resistivo)			30 / 6 110 / 0.2 220 / 0.12	V/A
Carico minimo commutabile in DC			500 (12 / 10)	mW V/A

**ATTENZIONE**

Il superamento dei valori massimi di tensione e corrente di uscita causa il danneggiamento dell'apparato.

<i>Caratteristiche di isolamento elettrico uscite relè</i>	<i>Valore</i>
Isolamento fra gruppi adiacenti di uscite relè MDO1 rispetto a MDO2 MDO2 rispetto a MDO3 MDO3 rispetto a MDO4	1.5 kV AC @ 50 Hz, 60 s
Isolamento fra uscite relè e terra di protezione MDO1 assieme a MDO2, MDO3, MDO4 rispetto a foro H3 di fissaggio terra di protezione su scheda controllo	1.5 kV AC @ 50 Hz, 60 s
Isolamento fra uscite relè ed area logica di controllo MDO1 assieme a MDO2, MDO3, MDO4 rispetto a GND	2.5 kV AC @50 Hz, 60 s

6.18. Scheda alimentatore ES914



Figura 214: Scheda alimentatore ES914

Descrizione funzionale

La scheda ES914 fornisce un'alimentazione isolata agli inverter della serie Sinus Penta tramite il connettore RS485 (vedi il capitolo Alimentazione ausiliaria). Viene fornita su supporto portaschede con aggancio posteriore per guida DIN tipo OMEGA da 35mm.

La scheda implementa anche l'isolamento dei segnali RS485 presenti sul connettore dell'inverter e ne è raccomandato l'impiego anche nei casi in cui l'applicazione richieda isolamento galvanico tra i circuiti di controllo dell'inverter e i circuiti di comunicazione esterni.

L'isolamento è di tipo a tre zone: sono elettricamente isolate tra loro la sezione di ingresso alimentazione 24Vdc, la sezione RS485 verso il master e la sezione RS485 + uscita alimentazione 9Vdc verso l'inverter (vedi Figura 216).

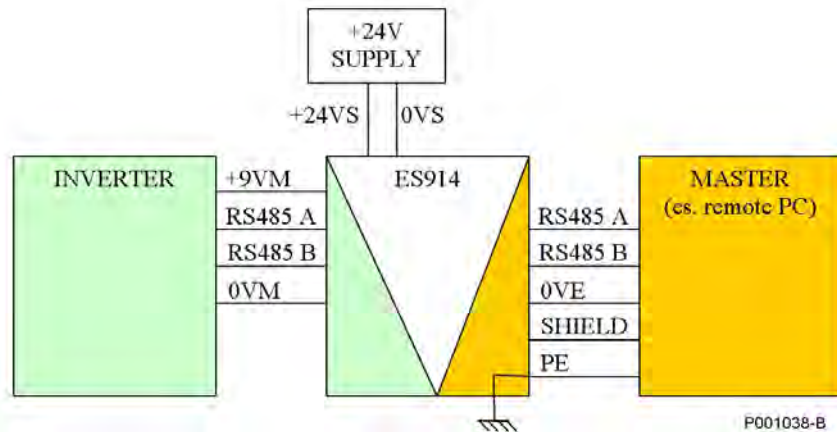
Dal punto di vista del protocollo, la scheda propaga ogni pacchetto di dati che viene rilevato a partire da ogni lato verso il lato opposto, costituendo un canale di tipo half-duplex.

Tipicamente l'iniziativa di trasmissione viene presa dal master emettendo un pacchetto di richiesta. In corrispondenza del bit di start del pacchetto di richiesta viene aperto il canale di comunicazione dalla porta master verso quella inverter e mantenuta aperta al termine del pacchetto per un tempo maggiore di 4 byte-time al minimo baud rate consentito. Trascorso tale tempo entrambe le porte tornano in stato di riposo.

Successivamente a ciò, l'inverter emette il pacchetto di risposta. In corrispondenza dello start bit di questo pacchetto viene aperto il canale di comunicazione dalla porta inverter verso quella master ed il ciclo si completa dopo un secondo tempo di ritardo.

Il prodotto è dotato di due LED di segnalazione di condizioni di fault relativi allo stato elettrico delle linee di comunicazione RS485. Viene agevolata quindi anche l'individuazione di errori di connessione dei cavi in fase di installazione.

La scheda monta una rete di soppressori che la rendono immune a transitori di surge quali quelli indotti da eventi atmosferici che interessino il cavo di comunicazione seriale RS485 verso il master (dispositivo esterno che comunica con l'inverter tramite la scheda in oggetto). Il prodotto rispetta i parametri descritti dalla norma EN61000-4-5: livello 4, criterio di accettazione B.



SHIELD → Calza del cavo RS485

Connessione PE-SHIELD:

- facoltativa lato inverter
- lato master rende inefficace lo scaricatore tra i due segnali

Figura 215: Schema generale di collegamento per scheda ES914

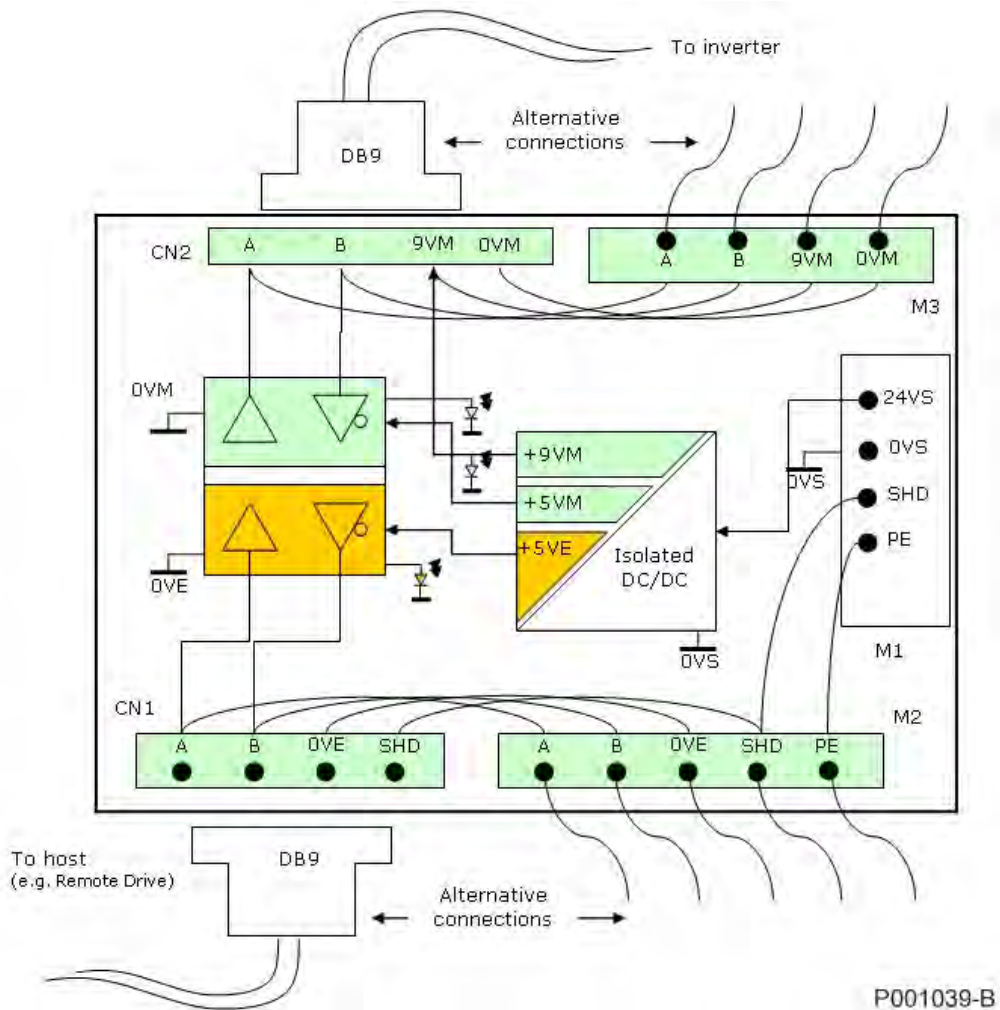


Figura 216: Schema a blocchi con isolamento a 3 zone

6.18.1. Dati identificativi

Descrizione	Codice d'ordine
ES914 Adattatore alimentazione aux	ZZ0101790

6.18.2. Connessioni scheda ES914

La scheda è fornita di tre morsettiere e due connettori.

Le connessioni di segnale verso master RS485 e verso inverter sono disponibili sia su morsettiera con morsetti a vite separabili, sia su connettori di tipo DB9. Questo permette la massima flessibilità di collegamento.

Sulla morsettiera di ingresso alimentazione sono disponibili anche i conduttori di SHIELD e PE. Il conduttore PE va connesso al conduttore di protezione del quadro elettrico in cui è installato prodotto. Il conduttore di SHIELD corrisponde allo schermo del cavo di comunicazione verso il master RS485. È possibile quindi decidere se e dove connettere lo schermo del cavo.

Le caratteristiche delle morsettiere e connettori sono elencate nelle tabelle e figure seguenti.

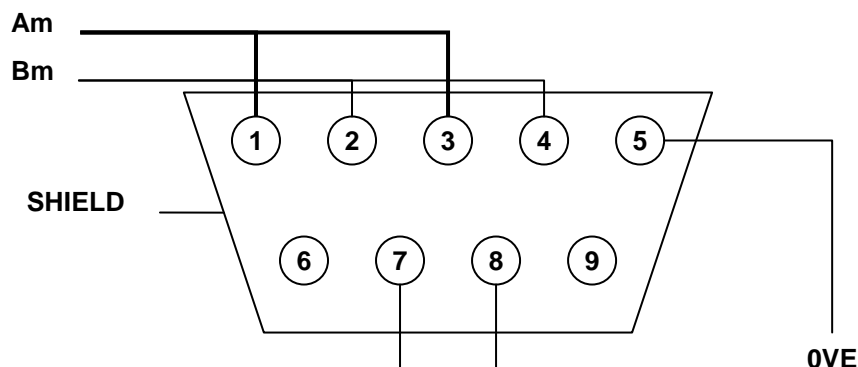
- Morsettiera M1: alimentazione della scheda: morsettiera separabile passo 3.81mm, sezione del cavo collegabile $0.08 \div 1.5\text{mm}^2$ (AWG 28-16)

Numero morsetto	Denominazione	Funzione
1	+24VS	Ingresso di alimentazione della scheda
2	0VS	Comune di alimentazione della scheda
3	SHD	Schermo del cavo RS485, per connessioni esterne
4	PE	Protective Earth

- Morsettiera M2: connessioni RS485 verso master: morsettiera separabile passo 3.81mm, sezione del cavo collegabile $0.08 \div 1.5\text{mm}^2$ (AWG 28-16)

Numero morsetto	Denominazione	Funzione
5	RS485 Am	Segnale RS485 (A) master
6	RS485 Bm	Segnale RS485 (B) master
7	0VE	Comune connessioni verso master
8	SHD	Schermo del cavo RS485
9	PE	Protective Earth

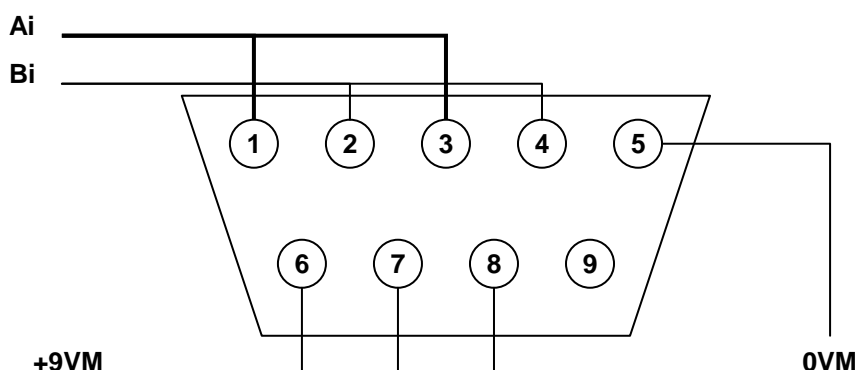
- Connettore CN1: connessione RS485 verso master: DB9 di tipo maschio



- Morsettieria M3: connessioni RS485 verso inverter: morsettieria separabile passo 3.81mm, sezione del cavo collegabile $0.08 \div 1.5\text{mm}^2$ (AWG 28-16).

Numero morsetto	Denominazione	Funzione
10	RS485 Ai	Segnale RS485 (A) inverter
11	RS485 Bi	Segnale RS485 (B) inverter
12	0VM	Comune connessioni verso inverter
13	+9VM	Uscita alimentazione inverter

- Connettore CN2: connessione RS485 verso inverter: DB9 di tipo femmina



Connessione raccomandata verso inverter

È consigliabile connettere la scheda all'inverter utilizzando un cavo schermato munito di connettori di tipo DB9. Lo schermo del cavo deve essere connesso da entrambi i lati in modo che si venga a trovare al potenziale PE dell'inverter. Il cavo schermato deve presentare almeno una coppia intrecciata relativa ai segnali RS485 A e B. Sono necessari altri due conduttori o una seconda coppia intrecciata per i conduttori di alimentazione ausiliaria dell'inverter +9VM e 0VM. La sezione e la lunghezza del cavo debbono essere tali da evitare una eccessiva caduta di tensione. Per cavi lunghi fino a 5m è consigliabile non scendere sotto una sezione di 0.2mm^2 (AWG24) per i conduttori sia di segnale che di alimentazione.

Connessione raccomandata verso master

È consigliabile connettere la scheda al master utilizzando un cavo schermato dotato di almeno una coppia intrecciata. Lo schermo del cavo deve essere connesso al terminale SHIELD del connettore. La connessione dello schermo permette di beneficiare pienamente della rete di soppressori che è stata inserita sui conduttori relativi al master.

Il cavo schermato utilizzato deve presentare almeno una coppia intrecciata relativa ai segnali RS485 A e B e deve propagare il segnale comune (0VE).

Per tale tipo di cavo si raccomandano le seguenti specifiche:

Tipo del cavo	Cavo schermato composto da coppia bilanciata denominata D1/D0 + conduttore comune ("Common")
Modello di cavo consigliato	Il cavo consigliato per queste applicazioni è il seguente: Belden 3106 (distribuito da Cavitec)
Sezione minima dei conduttori	AWG24 corrispondente a 0.25mm^2 , per lunghezze elevate è consigliabile usare sezioni maggiori fino a 0.75mm^2
Massima lunghezza	500 metri riferita alla massima distanza misurata tra due qualsiasi stazioni
Impedenza caratteristica	Raccomandata superiore a 100Ω , tipicamente 120Ω
Colori standard	Giallo/Marrone per la coppia D1/D0, grigio per segnale "Common"

Segnalazione presenza alimentazioni

La scheda è dotata di tre LED per la segnalazione della presenza delle varie tensioni di alimentazione della scheda stessa.

LED	Colore	Funzione
L1	Verde	Presenza tensione di alimentazione circuiteria RS485 lato inverter (5V)
L2	Verde	Presenza tensione di alimentazione inverter (9V)
L3	Verde	Presenza tensione di alimentazione circuiteria RS485 lato master (5V)

Segnalazione FAULT RS485

La scheda è dotata di due LEDs per la segnalazione di condizioni di fault sui segnali RS485 sia verso inverter sia verso master. La segnalazione di FAULT è da intendersi valida solo qualora la linea sia correttamente terminata, ovvero i DIP-switch SW1 e SW2 siano in posizione ON.

LED	Colore	Funzione
L5	Rosso	Fault segnali RS485 lato inverter
L6	Rosso	Fault segnali RS485 lato master

La condizione di fault può essere una delle seguenti:

- Tensione differenziale tra A e B inferiore a 450mV
- A o B eccedono il range di tensione di modo comune [-7V; 12V]
- A o B connessi ad una tensione fissa (condizione rilevabile solo in fase di comunicazione)

Visualizzazione diagnostica

La Figura 217 mostra i LED di segnalazione e i DIP-switch di configurazione.

Configurazione della scheda

La scheda include 2 DIP-switch a 2 posizioni ciascuno. Tali DIP-switch rendono configurabile la terminazione della linea RS485 sia lato inverter sia lato master.

DIP-switch	Funzione	Note
SW1	Terminazione RS485 lato master	ON: resistenza da 150Ω tra A e B, resistenza da 430Ω tra A e +5VE, resistenza da 430Ω tra B e 0VE (default) OFF: nessuna resistenza di terminazione e polarizzazione
SW2	Terminazione RS485 lato inverter	ON: resistenza da 150Ω tra A e B, resistenza da 430Ω tra A e +5VM, resistenza da 430Ω tra B e 0VM (default) OFF: nessuna resistenza di terminazione e polarizzazione

Specifiche scheda

Specifiche generali	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Range di temperatura operativo dei componenti (versione standard)	0		70	°C
Umidità relativa massima (senza condensa)			95	%
Grado di inquinamento dell'ambiente (secondo EN 61800-5-1).			2	
Grado di protezione della custodia plastica	IP20			
Tensione di prova isolamento tra segnali encoder e massa alimentazione	500Vac 1'			
<i>Connessione verso inverter</i>	<i>Valore</i>			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Tensione in ingresso	19	24	30	V
Tensione di alimentazione verso inverter	8.5	9.16	11.1	V
Corrente uscita alimentazione inverter			830	mA
Linee ingresso	Due linee: segnali A e B bus RS485			
Tipologia dei segnali di ingresso	Standard RS485 (da 4800bps a 115200bps)			
<i>Connessione verso linea alimentazione</i>	<i>Valore</i>			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Consumo alimentazione +24V			700	mA
<i>Conformità</i>				
EN 61000-4-5	Livello 4, criterio B			



Figura 217: Posizione di LED e DIP-switch

6.19. 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	MODALITÀ	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 il Display/Tastiera.
0	INVERTER DISABILITATO	Inverter disabilitato.
REM	INVERTER IN FUNZIONAMENTO REMOTO	La modalità di comando è definita dalla programmazione dei parametri C140 ÷ C147 del menù Metodo di Controllo.

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

È 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.

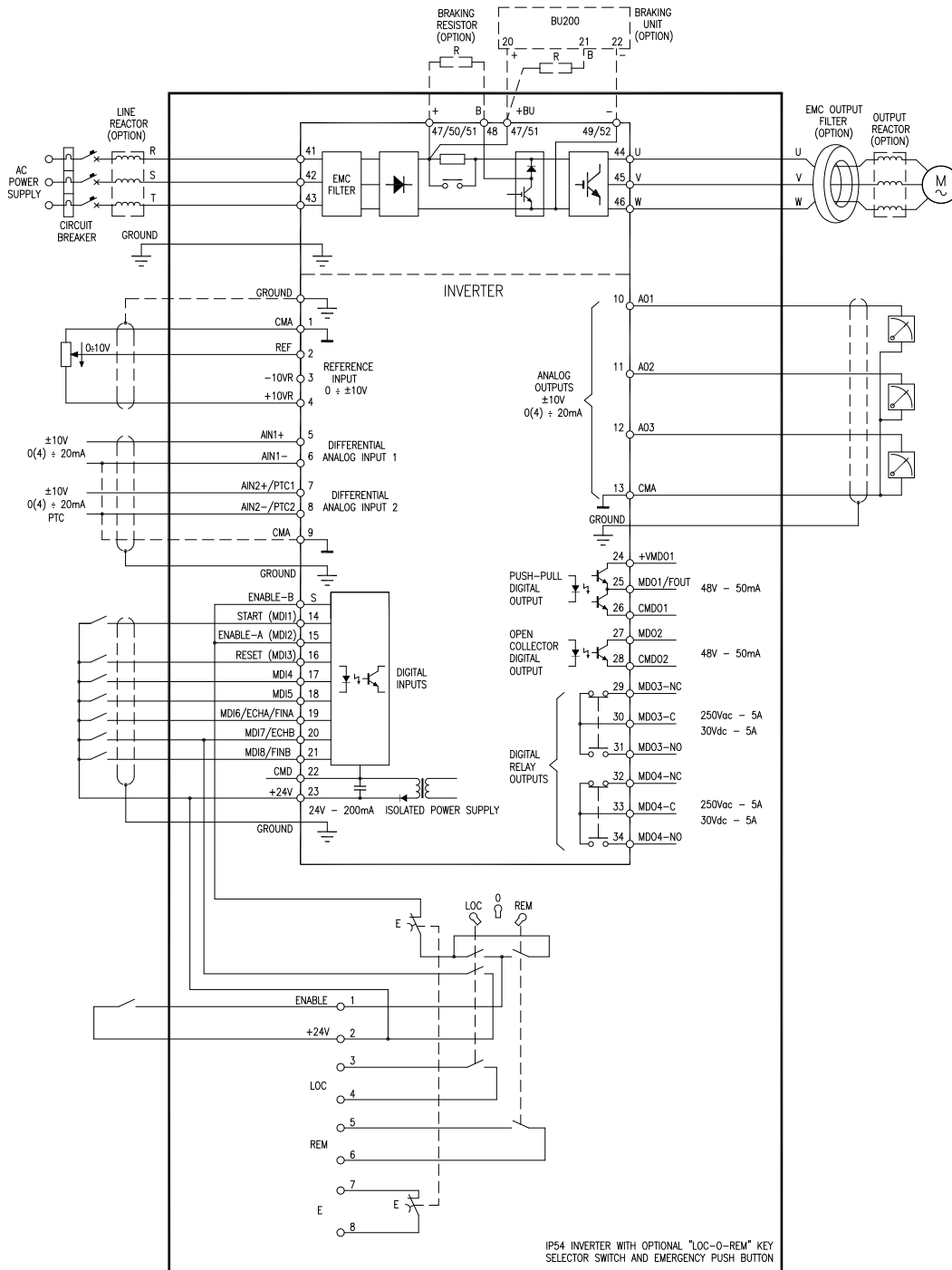
MORSETTI	CARATTERISTICHE	FUNZIONE	DESCRIZIONE
1	Ingresso digitale optoisolato	ENABLE	Connettendo il morsetto 1 al morsetto 2 si ottiene il consenso all'abilitazione dell'inverter (di fabbrica i morsetti 1 e 2 sono connessi tra loro)
2	0V ingressi digitali	CMD	Massa ingressi digitali
3-4	Contatti liberi da tensione (230V-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 (230V-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 (230V-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 MD14 (morsetto 12)
La massa degli ingressi digitali multifunzione è disponibile anche al morsetto 2 della morsettiera ausiliaria.

6.20. Schema generale di collegamento inverter IP54 con opzione selettore LOC-0-REM e pulsante di emergenza



S000600

Figura 218: Schema generale di collegamento inverter IP54



ATTENZIONE I collegamenti realizzati con questo schema non permettono di utilizzare la funzione di sicurezza STO.

6.21. Scheda Encoder SIN/COS ES860 (SLOT A)

La scheda per lettura encoder Sin/Cos ES860 permette di interfacciare encoder con uscite di tipo analogico 1Volt peak-to-peak e utilizzarli come retroazione di velocità e/o posizione sugli inverter della serie Sinus PENTA.



NOTA Fare riferimento alla Guida alla Programmazione e alla Guida all'applicazione Motore Sincrono per verificare gli algoritmi di controllo disponibili.

La scheda può essere configurata per operare in due modalità di acquisizione differenti, corrispondenti ad altrettante tipologie di encoder:

- **Modalità a tre canali:** permette di ottenere un incremento della risoluzione a basse velocità, ed è adatta per attuatori a lenta velocità di rotazione ma a cui è richiesta elevata precisione di misura di velocità e di posizionamento.
- **Modalità a cinque canali:** permette di aggiungere alla tradizionale modalità di acquisizione di encoder incrementali la possibilità di conoscere la posizione meccanica assoluta fin dalla prima accensione dell'inverter.

Le caratteristiche della scheda sono qui riassunte

- acquisizione di cinque canali analogici di tipo 1Volt peak-to-peak su linea bilanciata
- due canali acquisiti mediante zero crossing e contatore digitale bidirezionale con discriminatore di direzione in quadratura con moltiplicazione x4 della risoluzione (es. 1024 periodi/giro → 4096 impulsi/giro)
- gestione della tacca di zero su un canale per preciso allineamento
- due canali acquisiti in analogico per rilevazione angolo assoluto con risoluzione 12 bit
- massima frequenza di acquisizione di 140kHz sui canali zero crossing per velocità fino a 8000rpm con 1024 periodi/giro oppure fino a 2000 rpm con 4096 periodi/giro
- massima frequenza di acquisizione di 1kHz su canali acquisiti in analogico
- possibilità di dirottare l'acquisizione analogica sui canali acquisiti con zero crossing
- isolamento galvanico su tutti i canali sia acquisiti in digitale che in analogico
- uscita per alimentazione encoder a 5V e 12V con possibilità di regolazione fine della tensione di uscita, isolata dal comune alimentazione e segnale dell'inverter.

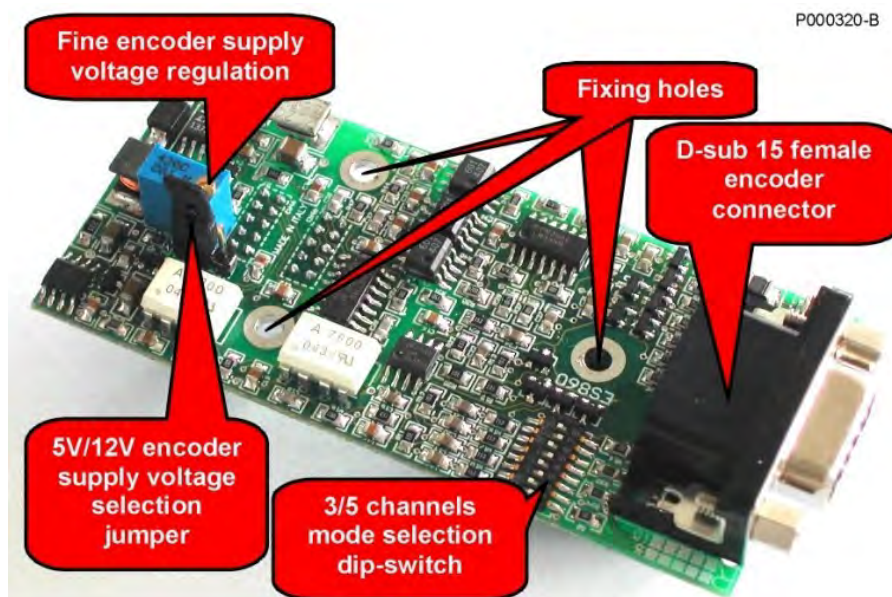


Figura 219: Scheda acquisizione encoder Sin/Cos ES860

6.21.1. Dati Identificativi

Descrizione	Codice d'ordine	ENCODER COMPATIBILI	
		ALIMENTAZIONE	USCITA
ES860 Interfaccia Encoder SIN/COS	ZZ0101830	5V, 12V, 15V, (5÷15V)	Encoder tipo Sin/Cos 1Vpp su tre o cinque canali differenziali

6.21.2. Installazione della scheda sull'inverter (Slot A)

1. Togliere l'alimentazione all'inverter ed attendere almeno 20 minuti.
2. I componenti elettronici dell'inverter e della scheda sono sensibili alle scariche elettrostatiche. Si raccomanda di prendere tutte le necessarie precauzioni prima di accedere all'interno dell'inverter e prima di manipolare la scheda. L'operazione di installazione della scheda andrebbe eseguita in una stazione di lavoro equipaggiata con sistema di messa a terra dell'operatore e munita di superficie antistatica. In mancanza di ciò si raccomanda di indossare almeno l'apposito braccialetto di messa a terra correttamente connesso al conduttore PE.



3. Rimuovere il coperchio di protezione della morsettiera dell'inverter agendo sulle due viti frontali nella parte bassa del coperchio. Risulta così accessibile lo slot A della scheda di controllo PENTA sul quale va installata la scheda ES860 come visibile in Figura 220.

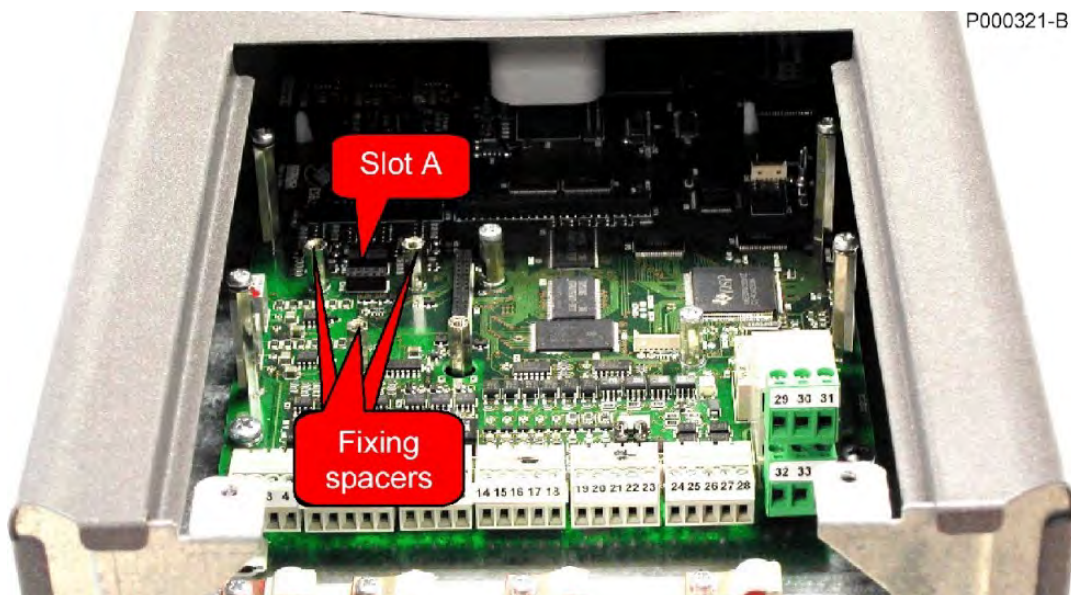


Figura 220: Posizione dello slot A all'interno del coperchio morsettiera Inverter PENTA

4. Inserire la scheda nello slot A facendo attenzione ad allineare correttamente il pettine dei contatti con i due connettori dello slot. Se la scheda è correttamente installata si ha l'allineamento tra i tre fori di fissaggio e le corrispondenti sedi delle viti delle colonnette metalliche di supporto. Dopo aver controllato il corretto allineamento serrare le tre viti di fissaggio della scheda come mostrato nella Figura 221.

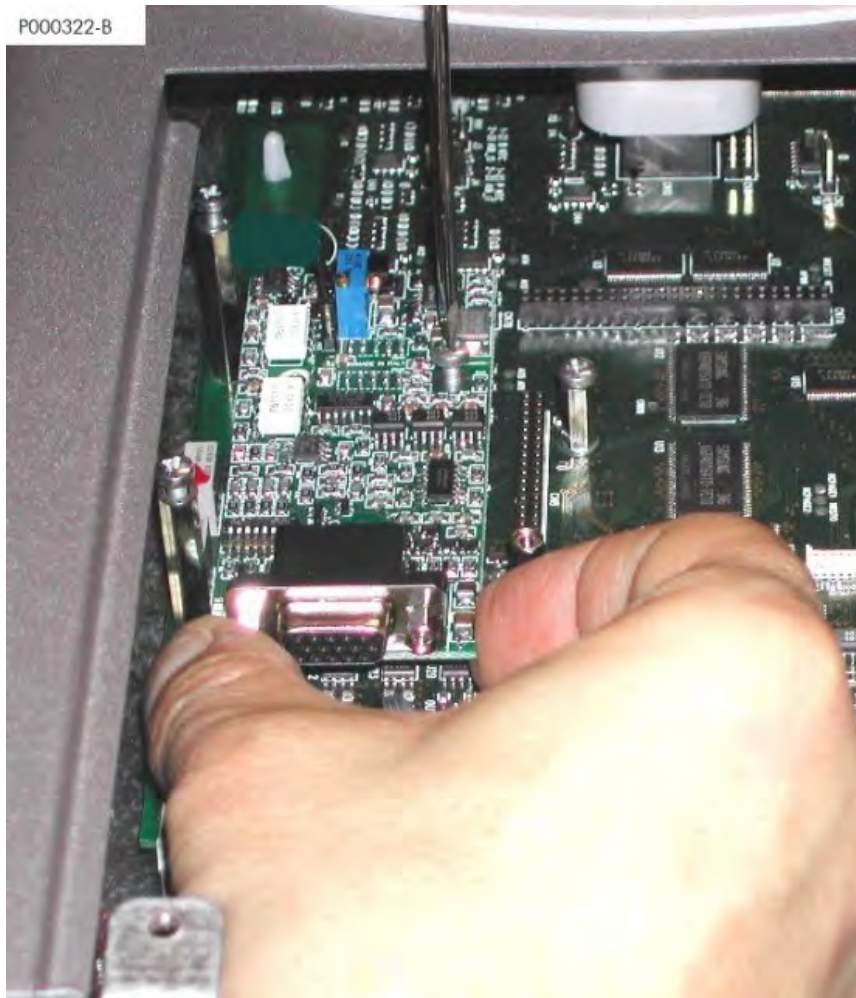


Figura 221: Fissaggio della scheda ES860 entro l'inverter

5. Configurare la tensione di alimentazione per l'encoder e la corretta impostazione dei DIP-switch di configurazione
6. Alimentare l'inverter e verificare che la tensione di alimentazione fornita all'encoder sia corretta. Effettuare la programmazione dei parametri relativi all'Encoder A" seguendo la Guida alla Programmazione.
7. Togliere l'alimentazione all'inverter, attendere lo spegnimento completo e poi collegare il cavo encoder.



PERICOLO

Prima di accedere all'interno dell'inverter smontando il coperchio morsettiera, rimuovere l'alimentazione ed attendere almeno 20 minuti. Esiste rischio di fulminazione anche ad inverter non alimentato fino a 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 e/o i dispositivi collegati.



NOTA

Tutte le viti di fissaggio di parti removibili a cura dell'utente (coperchio morsettiera, accesso connettore interfaccia seriale, piastre passaggio cavi, ecc.) sono di colore nero tipo a testa bombata con taglio a croce.

Nelle fasi di collegamento l'utente è autorizzato a rimuovere solo tali viti. La rimozione di altre viti o bulloni comporta il decadimento della garanzia.

6.21.2.1. Connettore encoder sin-cos

Connettore di tipo D-sub 15 femmina ad alta densità (su tre file). La Figura 222 mostra al disposizione pin del connettore visto di fronte.

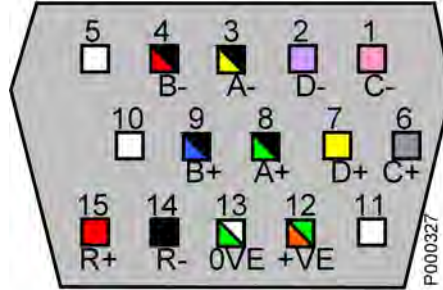


Figura 222: Disposizione pin sul connettore ad alta densità

N.	Nome	Descrizione
1	C-	Segnale seno negativo (posizione assoluta)
2	D-	Segnale coseno negativo (posizione assoluta)
3	A-	Segnale seno negativo
4	B-	Segnale coseno negativo
5	n.c.	
6	C+	Segnale seno positivo (posizione assoluta)
7	D+	Segnale coseno positivo (posizione assoluta)
8	A+	Segnale seno positivo
9	B+	Segnale coseno positivo
10	n.c.	
11	n.c.	
12	+VE	Uscita alimentazione encoder
13	0VE	Comune alimentazione e segnali
14	R-	Segnale tacca di zero negativo acquisito con zero crossing
15	R+	Segnale tacca di zero acquisito con zero crossing
Shell	PE	Schermo del connettore connesso a conduttore PE dell'inverter.

6.21.3. Modalità di funzionamento e configurazione della scheda

La scheda interfaccia encoder ES860 prevede la possibilità di alimentare encoder sia a 5V che encoder a 12V e permette di acquisire encoder, con uscite sinusoidali 1Volt peak-to-peak, di due tipologie differenti:

Modalità tre canali: segnali A (seno), B (coseno), R (tacca di zero).

Con questa modalità non vengono usati i segnali di ingresso C+,C-,D+, D- e si deve agire sul DIP-switch SW1 impostandolo come in Figura 223, e cioè con gli interruttori dispari ON e i pari OFF.



Figura 223: Impostazione del DIP-switch SW1 per acquisizione a tre canali

Modalità cinque canali: segnali A (seno), B (coseno), R (tacca di zero), C (seno, posizione assoluta), D (coseno, posizione assoluta).

Con questa modalità vengono usati tutti i segnali di ingresso e si deve agire sul DIP-switch SW1 impostandolo come in Figura 224, e cioè con gli interruttori pari ON e i dispari OFF.



Figura 224: Impostazione del DIP-switch SW1 per acquisizione a cinque canali



ATTENZIONE

Rispettare scrupolosamente la configurazione dei DIP-switch e non azionare gli interruttori di configurazione con inverter alimentato. La presenza anche temporanea di una configurazione di interruttori non prevista, porta al danneggiamento irreversibile della scheda e dell'encoder.

6.21.3.1. Configurazione e regolazione della tensione di alimentazione encoder

La scheda ES860 prevede la possibilità di alimentare encoder con diversi valori della tensione di alimentazione. Sono presenti un Jumper di selezione ed un trimmer di regolazione della tensione di alimentazione encoder come schematizzato in Figura 225 che mostra la parte alta della scheda.

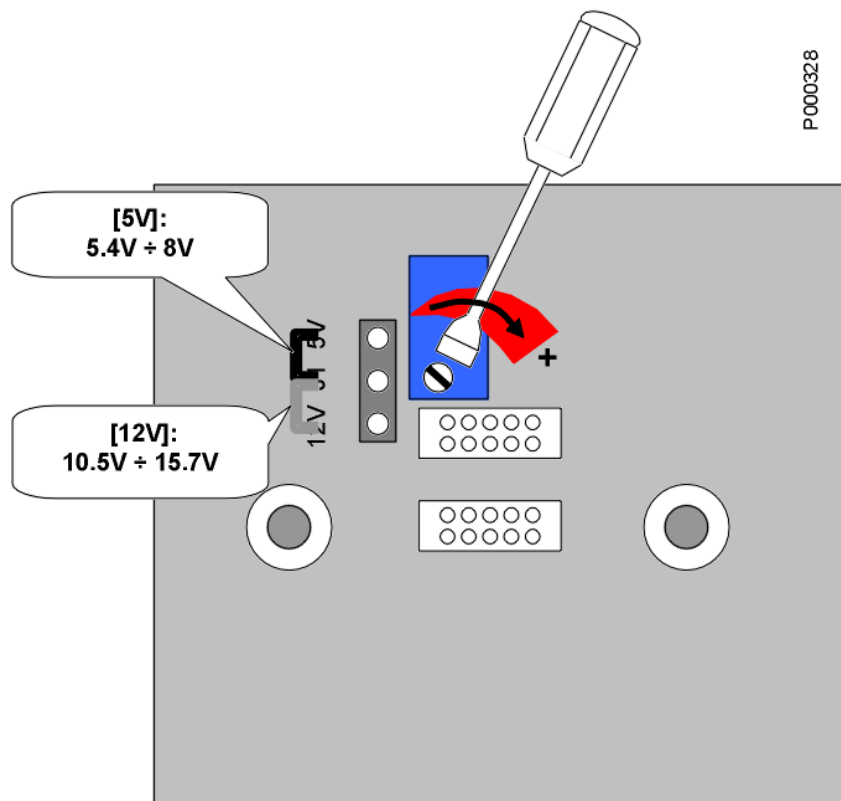


Figura 225: Posizione del jumper e del trimmer di regolazione della tensione

La scheda è preimpostata in fabbrica con la tensione di uscita minima di 4.5V, adatta per alimentare encoder con tensione nominale di 5V \pm 10% tenendo conto delle inevitabili cadute di tensione sul cavo e sui contatti dei connettori. Agendo sul trimmer è possibile portare la tensione fino a 8V.

Per portare la tensione a valori superiori, ad esempio per alimentare encoder da 12V o 15V è necessario spostare il Jumper di selezione nella posizione indicata come 12V. In questo caso è possibile agire sul trimmer per regolare la tensione da 10.5 a 15.7V. La regolazione avviene ruotando il trimmer in senso orario per incrementare la tensione di uscita.

La tensione di alimentazione va sempre misurata direttamente sui terminali di alimentazione dell'encoder, in modo da tener conto delle cadute di tensione del cavo di collegamento, specie se questo è lungo.



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 ES860, dopo averla configurata, prima di collegare il cavo.



NOTA

Il circuito di alimentazione dell'encoder prevede un limitatore elettronico di corrente ed un fusibile autoripristinante. Nel caso in cui si abbia un cortocircuito accidentale della uscita di alimentazione spegnere l'inverter ed attendere alcuni minuti per il ripristino del fusibile.

6.21.5. Condizioni ambientali

Temperatura di funzionamento:	Da -10 a +55°C ambiente (oltre contattare Elettronica Santerno)
Umidità relativa:	5 a 95% (Senza condensa)
Altitudine max di funzionamento:	2000 m s.l.m. Per installazioni ad altitudini superiori e fino a 4000 m si prega di contattare Elettronica Santerno.

6.21.6. Caratteristiche elettriche

Tensione determinante di classe A secondo EN 61800-5-1.

<i>Uscita alimentazione encoder</i>	Valore			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Corrente di uscita alimentazione encoder in configurazione +12V			300	mA
Corrente di uscita alimentazione encoder in configurazione +5V			500	mA
Livello di intervento della protezione dai cortocircuiti			900	mA
Range di regolazione della tensione di alimentazione encoder in modalità 5V	4.5	5.3	8.0	V
Range di regolazione della tensione di alimentazione encoder in modalità 12V	10.5	12.0	15.7	V

<i>Caratteristiche statiche ingressi di segnale</i>	Valore			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Tipologia dei segnali di ingresso A,B	Analogici differenziali tipo ~1Vpp			
Range tensione di ingresso differenziale picco-picco	0.8	1.0	1.2	Vpp
Range di tensione di modo comune ingressi	0		5	V
Impedenza di ingresso	120			ohm
Tipologia dei segnali di ingresso C,D	Analogici differenziali tipo ~1Vpp			
Range tensione di ingresso differenziale	0.8	1.0	1.2	Vpp
Range di tensione di modo comune ingressi	0		5	V
Impedenza di ingresso	1			Kohm
Tipologia segnale di ingresso R	Analogico differenziale tipo ~0,5Vpp/1Vpp			
Range tensione di ingresso differenziale segnali encoder	0.2	0.5	1.1	Vpp
Range di tensione di modo comune ingressi	0		5	V
Impedenza di ingresso	120			ohm

<i>Valori massimi assoluti</i>	<i>Valore</i>			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Massima escursione di tensione di modo comune accettabile senza guasto	-20		+25	V
Massima escursione di tensione differenziale accettabile su canali A, B e R	-3,5		+3,5	V
Massima escursione di tensione differenziale accettabile su canali C e D	-10		+10	V

**ATTENZIONE**

Il superamento dei valori massimi di tensione di ingresso differenziale o di modo comune porta al danneggiamento irreversibile dell'apparato

<i>Caratteristiche dinamiche ingressi di segnale</i>	<i>Valore</i>
Frequenza massima segnali acquisiti in analogico – canali C, D oppure canali A, B in modalità 3 canali	1000Hz (60000rpm @ 1 p/rev) (60 rpm @ 1024 p/rev)
Frequenza massima segnali acquisiti con conteggio digitale su zero crossing – canali A, B	140kHz (1024imp @ 8200rpm)
Durata minima dell'impulso zero crossing – canale R	3.5 μ s (1024imp @ 8200rpm)

**ATTENZIONE**

Il superamento dei limiti di frequenza dei segnali di ingresso porta alla non corretta misura della posizione e velocità dell'encoder e, in funzione del metodo di controllo scelto sull'inverter, può portare alla fuga di velocità del motore.

6.22. Scheda Resolver ed Encoder Incrementale ES861 (SLOT C)

La scheda ES861 consente di acquisire segnali provenienti da resolver, di convertirli in un formato digitale a 12 bit e di utilizzarli come retroazione di velocità e/o posizione sugli inverter della serie Sinus PENTA.



NOTA Fare riferimento alla Guida alla Programmazione e alla Guida all'applicazione Motore Sincrono per verificare gli algoritmi di controllo disponibili.

La scheda si occupa anche della generazione del segnale sinusoidale di eccitazione del resolver stesso e dispone inoltre di una logica dedicata per l'acquisizione di segnali differenziali provenienti da encoder incrementali e la gestione di ingressi e uscite digitali optoisolate.

Le caratteristiche della scheda sono qui riassunte:

- Conversione Resolver to Digital (RtD) con possibilità di selezione della lettura di posizione o di velocità del motore.
- Possibilità di impostare la frequenza e ampiezza del segnale di eccitazione per poter acquisire Resolver con differenti rapporti di tensione tra eccitazione e segnali sin/cos.
- Ingresso Encoder incrementale compatibile con Line Driver (TIA/EIA-422) optoisolato
- Uscita Encoder incrementale. È possibile programmare la ripetizione dell'ingresso Encoder oppure dell'ingresso Resolver a 1024 impulsi per giro.
- Possibilità di abilitare un divisore di frequenza (2, 4 e 8) sui segnali Encoder incrementali provenienti dai Line Driver o su quelli ottenuti dalla conversione RtD.
- Uscita per alimentazione Encoder configurabile a 5V, 12V, 24V con possibilità di regolazione fine della tensione di uscita.
- Acquisizione di 3 ingressi digitali optoisolati.
- Attuazione di 3 uscite digitali optoisolate.
- Sezioni ingresso Encoder e uscita Encoder ripetuto individualmente isolate.

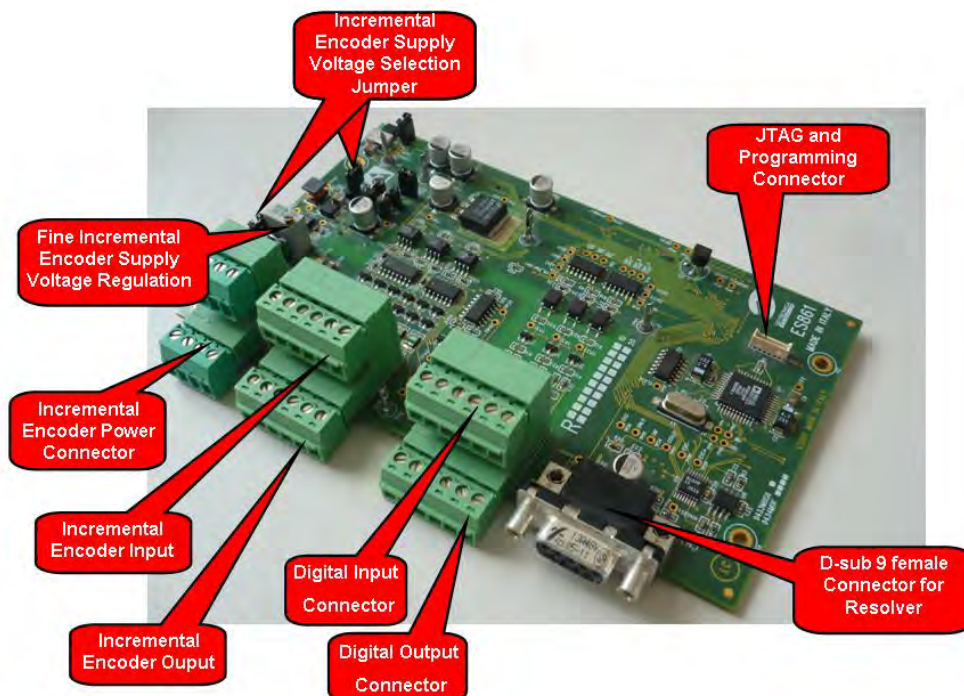


Figura 227: Scheda di espansione Resolver ed Encoder Incrementale ES861

**ATTENZIONE**

L'inserimento della scheda ES861 nello slot C rende impossibile il contemporaneo inserimento della scheda ES919 nello slot B (vedi Scheda di comunicazione ES919 (SLOT B)).

Le caratteristiche relative agli ingressi Encoder sono:

- 77kHz (1024imp @ 4500rpm) di massima frequenza in ingresso con filtro digitale abilitato.
- 155kHz (1024imp @ 9000rpm) di massima frequenza in ingresso con filtro digitale disabilitato.
- Ingresso con segnali Differenziali o Single-ended.
- Rilevazione di errori sui segnali in ingresso.

Le caratteristiche relative invece al Resolver sono:

- Frequenza d'eccitazione impostabile da 10kHz a 20 kHz.
- 30 mA rms di corrente massima all'uscita d'eccitazione.
- 14.4 Vpp (5 Vrms) di tensione massima all'uscita d'eccitazione.
- Rilevazione del segnale PTC del Resolver.
- RtD a 12bit di risoluzione sul posizionamento (0.0879° x LSB) oppure range di acquisizione della velocità nell'intervallo [-60000 ÷ 60000] rpm.

6.22.1. Dati Identificativi

Descrizione	Codice d'ordine	RESOLVER e ENCODER COMPATIBILI
ES861 Interfaccia Resolver ed Encoder Incrementale	ZZ0101860	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver Sin – Cos, 3.6Vpp ± 10% nel range da 10 kHz a 20 kHz. • Encoder incrementali con segnali su linea bilanciata secondo lo standard TIA/EIA-422 ed alimentazioni comprese nell'intervallo (5÷24V).

6.22.2. Installazione della scheda sull'inverter (Slot C)

1. Togliere l'alimentazione all'inverter ed attendere almeno 20 minuti.
2. I componenti elettronici dell'inverter e della scheda sono sensibili alle scariche elettrostatiche. Si raccomanda di prendere tutte le necessarie precauzioni prima di accedere all'interno dell'inverter e prima di manipolare la scheda. L'operazione di installazione della scheda andrebbe eseguita in una stazione di lavoro equipaggiata con sistema di messa a terra dell'operatore e munita di superficie antistatica. In mancanza di ciò si raccomanda di indossare almeno l'apposito braccialetto di messa a terra correttamente connesso al conduttore PE.



3. Rimuovere il coperchio di protezione della morsettiera dell'inverter agendo sulle due viti frontali nella parte bassa del coperchio. Risulta così accessibile lo slot C della scheda di controllo PENTA sul quale va installata la scheda ES861 come visibile in Figura 228.
4. Inserire la scheda nello slot C facendo attenzione ad allineare correttamente i pettini dei contatti con i due connettori dello slot (CN7A e CN7B). Se la scheda è correttamente installata si ha l'allineamento tra i quattro fori di fissaggio e le corrispondenti sedi delle viti delle colonnette metalliche di supporto. Dopo aver controllato il corretto allineamento serrare le quattro viti di fissaggio della scheda come mostrato nella Figura 230.

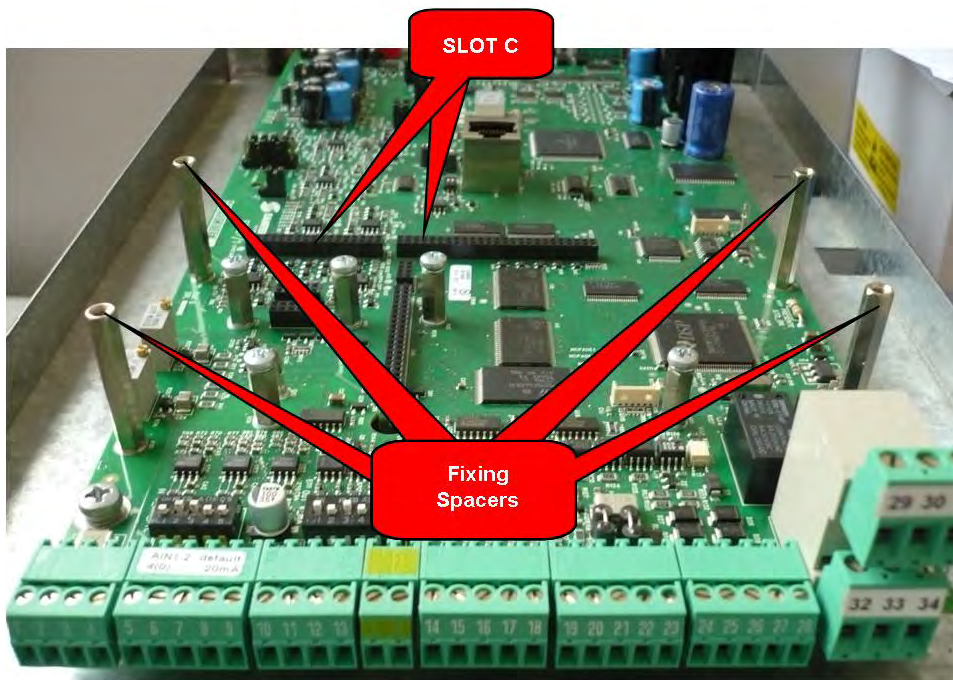


Figura 228: Posizione dello slot C all'interno del coperchio morsettiere Inverter PENTA

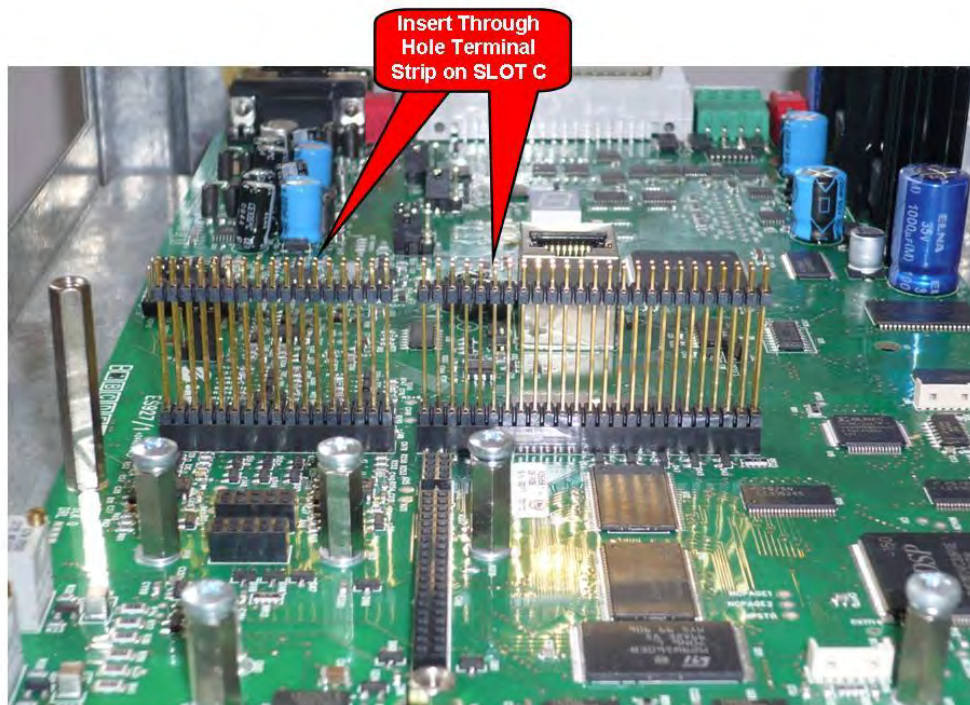


Figura 229: Inserimento pettini nello SLOT C

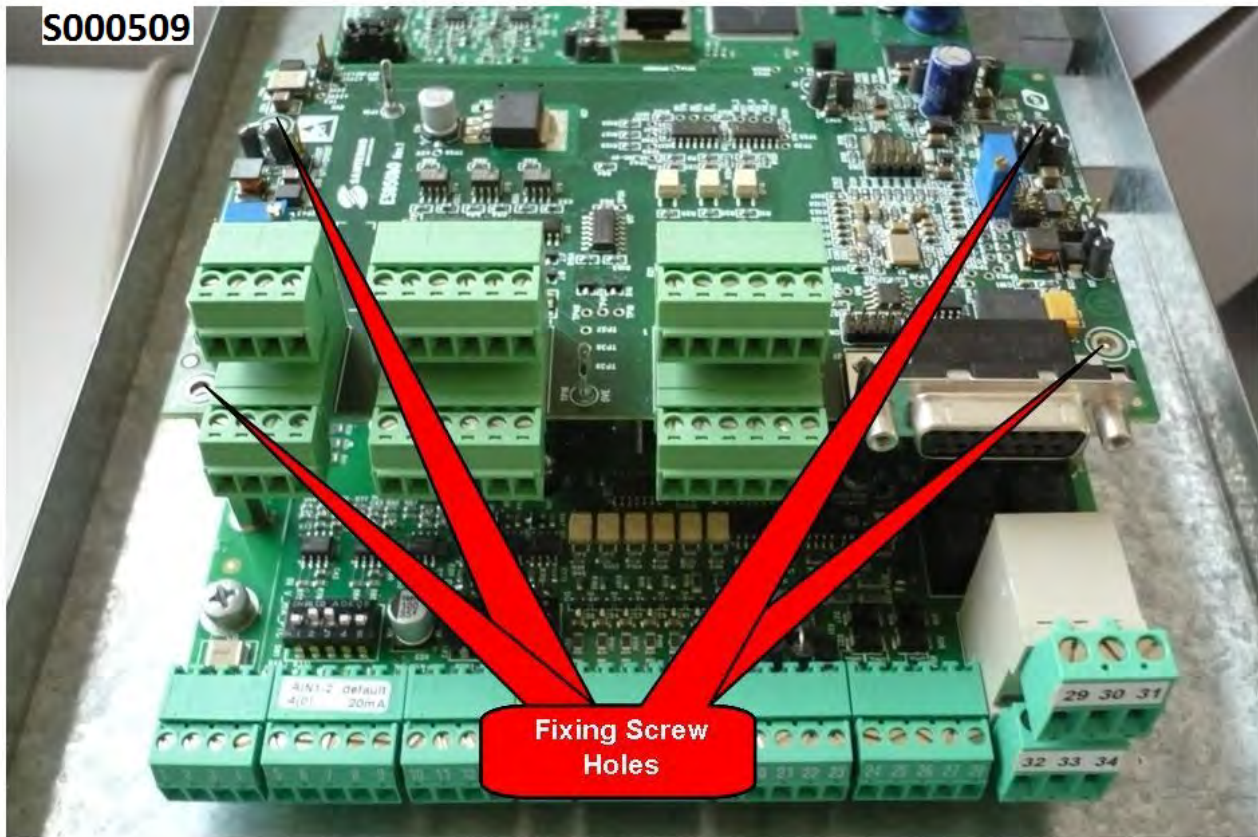


Figura 230: Fissaggio della scheda ES861 dentro l'inverter

5. Configurare la tensione di alimentazione per l'encoder incrementale (fare riferimento al manuale del dispositivo) tramite la corretta impostazione dei jumper di configurazione.
6. Alimentare l'inverter e verificare che la tensione di alimentazione fornita all'encoder sia corretta. Effettuare la programmazione dei parametri relativi all'encoder ed al resolver seguendo la Guida alla Programmazione.
7. Togliere l'alimentazione all'inverter, attendere lo spegnimento completo e poi collegare il cavo encoder e/o resolver.



PERICOLO

Prima di accedere all'interno dell'inverter smontando il coperchio morsettiera, rimuovere l'alimentazione ed attendere almeno 20 minuti. Esiste rischio di fulminazione anche ad inverter non alimentato fino a 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 e/o i dispositivi collegati.



NOTA

Tutte le viti di fissaggio di parti removibili a cura dell'utente (coperchio morsettiera, accesso connettore interfaccia seriale, piastre passaggio cavi, ecc.) sono di colore nero tipo a testa bombata con taglio a croce.

Nelle fasi di collegamento l'utente è autorizzato a rimuovere solo tali viti. La rimozione di altre viti o bulloni comporta il decadimento della garanzia.

6.22.2.1. *Connettore Resolver*

Connettore di tipo D-sub 9 femmina. La Figura 231 mostra la disposizione dei pin del connettore visto di fronte.

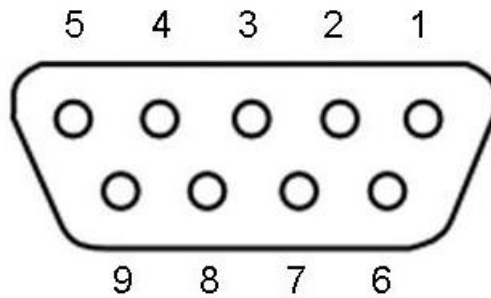


Figura 231: Disposizione pin sul connettore femmina D-sub 9

N.	Nome	Descrizione
1	EXC+	Uscita eccitazione resolver (segnale diretto)
2	EXC-	Uscita eccitazione resolver (segnale complementare)
3	SIN+	Ingresso segnale seno (diretto)
4	SIN-	Ingresso segnale seno (complementare)
5	COS+	Ingresso segnale coseno (diretto)
6	COS-	Ingresso segnale coseno (complementare)
7	PTC1	Terminale 1 del PTC del Resolver
8	PTC2	Terminale 2 del PTC del Resolver
9	0V	Comune alimentazione logica di scheda
SH	SHIELD	Schermo del connettore

6.22.2.2. Connettori encoder Incrementale e Linee Digitali

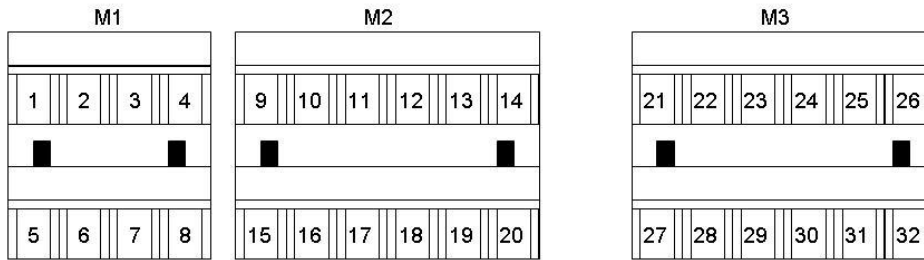


Figura 232: Morsettiere segnali ingresso-uscita

N.	Nome	Descrizione
1	+VEOUT	Uscita alimentazione encoder incrementale (riferita a 0VE)
2	0VE	Comune alimentazione isolata
3	0VE	Comune alimentazione isolata
4	0VE	Comune alimentazione isolata
5	+5V_EXT	Ingresso alimentazione esterna per uscita encoder ripetuto* (riferita a 0V_EXT)
6	+5VE_INT	Alimentazione da 5V isolata generata internamente (riferita a 0VE)
7	0V_EXT	Comune alimentazione esterna per uscita encoder ripetuto*
8	0VE	Comune alimentazione isolata
9	CHA	Ingresso canale A encoder incrementale
10	/CHA	Ingresso canale A encoder incrementale negato
11	CHB	Ingresso canale B encoder incrementale
12	/CHB	Ingresso canale B encoder incrementale negato
13	CHZ	Segnale tacca di zero
14	/CHZ	Segnale tacca di zero negato
15	CHA_U	Uscita segnale A encoder incrementale da conversione Resolver o da ingresso encoder (CHA pin 9) - segnale vero
16	/CHA_U	Uscita segnale A encoder incrementale da conversione Resolver o da ingresso encoder (/CHA pin 10) - segnale negato
17	CHB_U	Uscita segnale B encoder incrementale da conversione Resolver o da ingresso encoder (CHB pin 11) - segnale vero
18	/CHB_U	Uscita segnale B encoder incrementale da conversione Resolver o da ingresso encoder (/CHB pin 12) - segnale negato
19	CHZ_U	Uscita segnale Z encoder incrementale da conversione Resolver o da ingresso encoder (CHZ pin 13) - segnale vero
20	/CHZ_U	Uscita segnale Z encoder incrementale da conversione Resolver o da ingresso encoder (/CHZ pin 14) - segnale negato
21	XMDI1	Ingresso digitale
22	XMDI2	Ingresso digitale
23	XMDI3	Ingresso digitale
24	n.c.	
25	n.c.	
26	CMD	Comune ingressi digitali
27	XMDO1	Uscita digitale 1 (collettore)
28	CMDO1	Uscita digitale 1 (emettitore)
29	XMDO2	Uscita digitale 2 (collettore)
30	CMDO2	Uscita digitale 2 (emettitore)
31	XMDO3	Uscita digitale 3 (collettore)
32	CMDO3	Uscita digitale 3 (emettitore)

(*) Per ottenere alimentazione interna dell'uscita encoder ripetuto collegare assieme morsetti 5-6 (+5V_EXT) e 7-8 (0V_EXT)

6.22.3. Modalità di funzionamento e configurazione della scheda

La scheda ES861 prevede la possibilità di alimentare encoder in un range di tensioni compreso nell'intervallo tra 5 e 24 V e di acquisire segnali provenienti da Resolver per poi convertire l'informazione di posizione/velocità su una parola a 12 bit.

6.22.4. Configurazione e regolazione della tensione di alimentazione encoder

La scheda ES861 prevede la possibilità di alimentare l'encoder incrementale con diversi valori di tensione tramite dei jumper di selezione ed un trimmer di regolazione come illustrato in Figura 233. I jumper ed il trimmer si trovano tutti sul lato top della scheda. Nella tabella seguente sono riportate le possibili configurazioni:

Alimentazione Encoder Incrementale: VE OUT				No VE OUT
	24V	12V	5V	
J1	X	OFF	ON	X
J2	2-3	1-2	1-2	X
J3	ON	ON	ON	OFF

In configurazione 24V la tensione di uscita è fissa e non regolabile, mentre in configurazione 5 e 12V è possibile regolargli in modo fine: nel caso 5V agendo su ciascun trimmer è possibile variare la tensione a vuoto in un intervallo compreso tra 4.5 e 7V; nel caso a 12V il range a vuoto è compreso tra 10.5 e 17V. L'incremento di tensione è ottenibile ruotando il trimmer in senso orario e la tensione va sempre misurata direttamente sui terminali di alimentazione dell'encoder, in modo da tener conto delle cadute di tensione del cavo di collegamento, specie se questo è lungo.

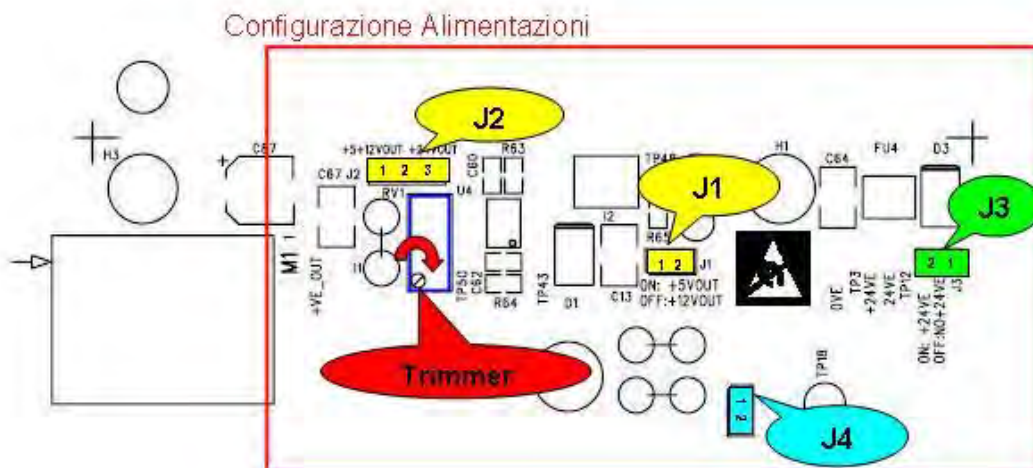


Figura 233: Jumper e trimmer di configurazione alimentazioni

**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 ES861, dopo averla configurata, prima di collegare il cavo.

**ATTENZIONE**

La sezione di uscita encoder ripetuto deve essere alimentata esclusivamente con una tensione di $5V \pm 10\%$ sui morsetti 5 (+5V_EXT) e 7 (0V_EXT). Si raccomanda di usare la tensione di alimentazione generata dalla scheda, e disponibile ai capi dei morsetti 6 (+5VE_INT) e 8 (0VE). Questa configurazione si ottiene semplicemente collegando assieme i morsetti 5-6 e 7-8. Se il ricevitore dei segnali encoder ripetuto richiede una sorgente di segnale libera da potenziale è necessario provvedere all'alimentazione esterna da parte del ricevitore, sempre comunque di valore pari a $5V \pm 10\%$

**NOTA**

Il circuito di alimentazione dell'encoder prevede un limitatore elettronico di corrente ed un fusibile autoripristinante. Nel caso in cui si abbia un cortocircuito accidentale della uscita di alimentazione spegnere l'inverter ed attendere alcuni minuti per il ripristino del fusibile.

6.22.5. Collegamento del cavo resolver

Si raccomanda di effettuare sempre collegamenti realizzati a “regola d’arte”, usando cavi schermati approvati dal costruttore del Resolver, e collegando correttamente gli schermi.

Lo schema di connessione raccomandato si considera di cavo multipolare con quattro coppie interne individualmente schermate e schermo esterno isolato. Gli schermi interni vanno collegati alla carcassa (SH) del connettore connesso alla scheda ES861 e lo schermo esterno alla carcassa del Resolver, di solito in comune con la carcassa del motore.

Il motore deve essere sempre connesso a terra, come prescritto dalle normative, con un conduttore dedicato direttamente al punto di connessione a terra dell’inverter e con percorso parallelo ai cavi di alimentazione del motore.

Non fare correre il cavo encoder parallelamente ai cavi di alimentazione del motore, ma possibilmente in un condotto dedicato ai cavi di segnale.

La Figura 234 schematizza il metodo di connessione consigliato.

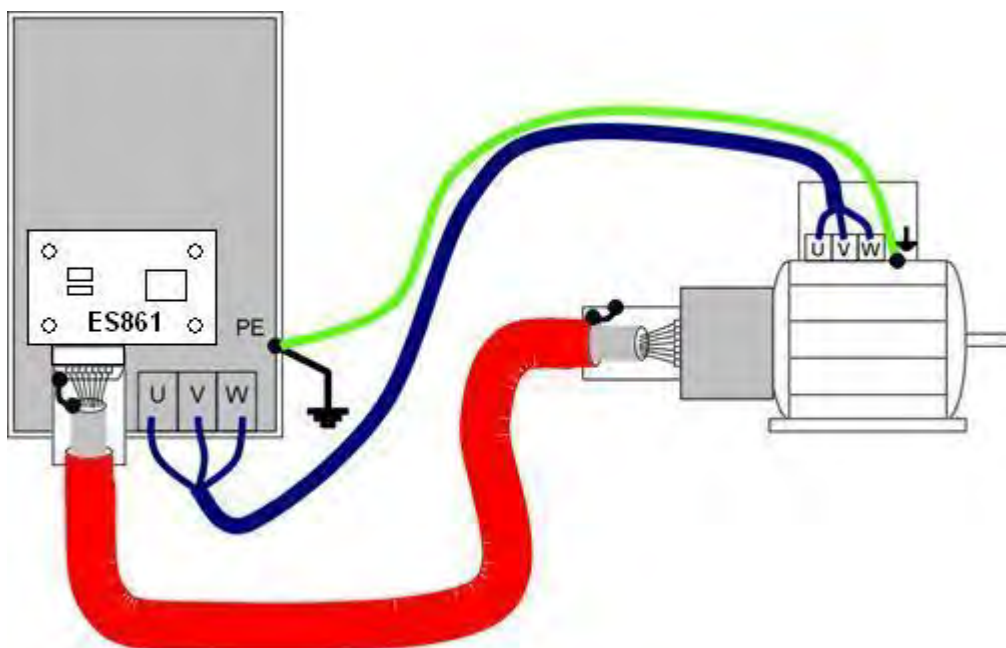


Figura 234: Metodo di connessione consigliato per il cavo Resolver a doppia schermatura



NOTA

L’uscita alimentazione encoder e il comune dei segnali encoder è isolato rispetto al comune dei segnali analogici presente in morsettiera dell’inverter (CMA). Non effettuare cablaggi con conduttori in comune tra i segnali encoder ed i segnali presenti in morsettiera dell’inverter altrimenti viene pregiudicato l’isolamento.

Il connettore della scheda ES861 deve essere collegato solo ed esclusivamente al resolver mediante un unico cavo. Non effettuare rimandi su morsettiera o connettori intermedi.



ATTENZIONE

Provvedere a fissare correttamente il cavo ed i connettori sia dal lato Resolver/encoder che dal lato scheda ES861. Il distacco del cavo o anche di un solo conduttore può portare a malfunzionamenti dell’inverter e alla possibile fuga di velocità del motore.

6.22.6. Condizioni Ambientali

Temperatura di funzionamento	Da -10 a +55°C ambiente (oltre contattare Elettronica Santerno)
Umidità relativa	5 a 95% (Senza condensa)
Altitudine max di funzionamento	2000 m s.l.m. Per installazioni ad altitudini superiori e fino a 4000 m si prega di contattare Elettronica Santerno.

6.22.7. Caratteristiche Elettriche

Tensione determinante di classe A secondo EN 61800-5-1

<i>Uscita alimentazione encoder incrementale</i>	Valore			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Corrente di uscita alimentazione encoder in configurazione +24V			150	mA
Corrente di uscita alimentazione encoder in configurazione +12V			200	mA
Corrente di uscita alimentazione encoder in configurazione +5V			500	mA
Livello di intervento della protezione dai cortocircuiti sulla 24VE			300	mA
Range di regolazione della tensione di alimentazione encoder in modalità 5V (a vuoto)	4.5	5.3	7	V
Range di regolazione della tensione di alimentazione encoder in modalità 12V (a vuoto)	10.5	12.0	17	V

<i>Caratteristiche statiche ingressi di segnale</i>	Valore			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Tipologia dei segnali di ingresso SIN, COS	Segnali Resolver			
Tensione di ingresso differenziale (tra SIN+ e SIN-; tra COS+ e COS-)		3.6		V
Range di tensione ingressi rispetto ad AGND	0.2		5	V
Impedenza di ingresso	1			Mohm
Tipologia dei segnali di ingresso CHA, CHB, CHZ	Standard TIA/EIA-422			
Range tensione di ingresso differenziale			±7	V
Range di tensione di modo comune ingressi			±7	V
Impedenza di ingresso	150			ohm
Tipologia dei segnali di ingresso MDI1, MDI2, MDI3 rispetto COM_MDI	Digitali dal campo			
Range tensione di ingresso	15	24	30	V

<i>Valori massimi assoluti</i>	<i>Valore</i>			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Massima escursione di tensione di modo comune e differenziale accettabile su canali CHA, CHB, CHZ	-25		+25	V

**ATTENZIONE**

Il superamento dei valori massimi di tensione di ingresso differenziale o di modo comune porta al danneggiamento irreversibile dell'apparato

<i>Caratteristiche dinamiche convertitore Resolver to Digital</i>	<i>Valore</i>			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Banda (frequenza modulante ampiezza segnali)	1.5	1.7	2	kHz
Tracking Rate			60000	rpm

**ATTENZIONE**

Il superamento dei limiti di frequenza dei segnali di ingresso porta alla non corretta misura della posizione e velocità dell'encoder e, in funzione del metodo di controllo scelto sull'inverter, può portare alla fuga di velocità del motore.

<i>Caratteristiche statiche uscite digitali ed encoder</i>	<i>Valore</i>			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Tipologia dei segnali di ingresso CHA_U, CHB_U, CHZ_U	Standard TIA/EIA-422			
Tensione livello logico alto	2.5			V
Tensione livello logico basso			0.5	V
Tensione di modo comune limitata	±5.6			V
Corrente massima	50			mA
Tipologia dei segnali di uscita MDOC-E1, MDOC-E2, MDOC-E3	Interruttore "Open Collector"			
Tensione applicabile su MDOC senza assorbimento statico in configurazione aperto			5	V
Corrente massima assorbibile in configurazione chiuso			50	mA

**ATTENZIONE**

Il superamento dei limiti indicati in tabella può portare al danneggiamento irreversibile dell'apparato.

<i>Caratteristiche statiche e dinamiche segnale di eccitazione Resolver</i>	<i>Valore</i>			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
EXC, /EXC Tensione uscita (carico max. 30 mA, autoregolato)			14.4	V _{pp}
EXC, /EXC Frequenza	10, 12, 15, 20			kHz

6.23. Scheda Encoder BiSS/EnDat ES950 (SLOT C)




La scheda per lettura encoder BiSS/EnDat ES950 permette di interfacciare encoder assoluti con uscite seriali digitali che si basano sui protocolli BiSS ed EnDat 2.2 (in modo mutuamente esclusivo), ed utilizzarli come retroazione di velocità e/o posizione sugli inverter della serie Sinus PENTA.

**NOTA**

Fare riferimento alla Guida alla Programmazione e alla Guida all'applicazione Motore Sincrono per verificare gli algoritmi di controllo disponibili.

La misura assoluta consente di conoscere esattamente la posizione del motore all'accensione e di fornire fin da subito una corrente tale da garantire la coppia massima, senza dover procedere a complesse operazioni di allineamento iniziali.

L'ES950 dispone inoltre di una logica di contorno per funzioni aggiuntive come l'acquisizione di segnali incrementali differenziali da encoder esterni e la gestione di ingressi e uscite digitali optoisolate.

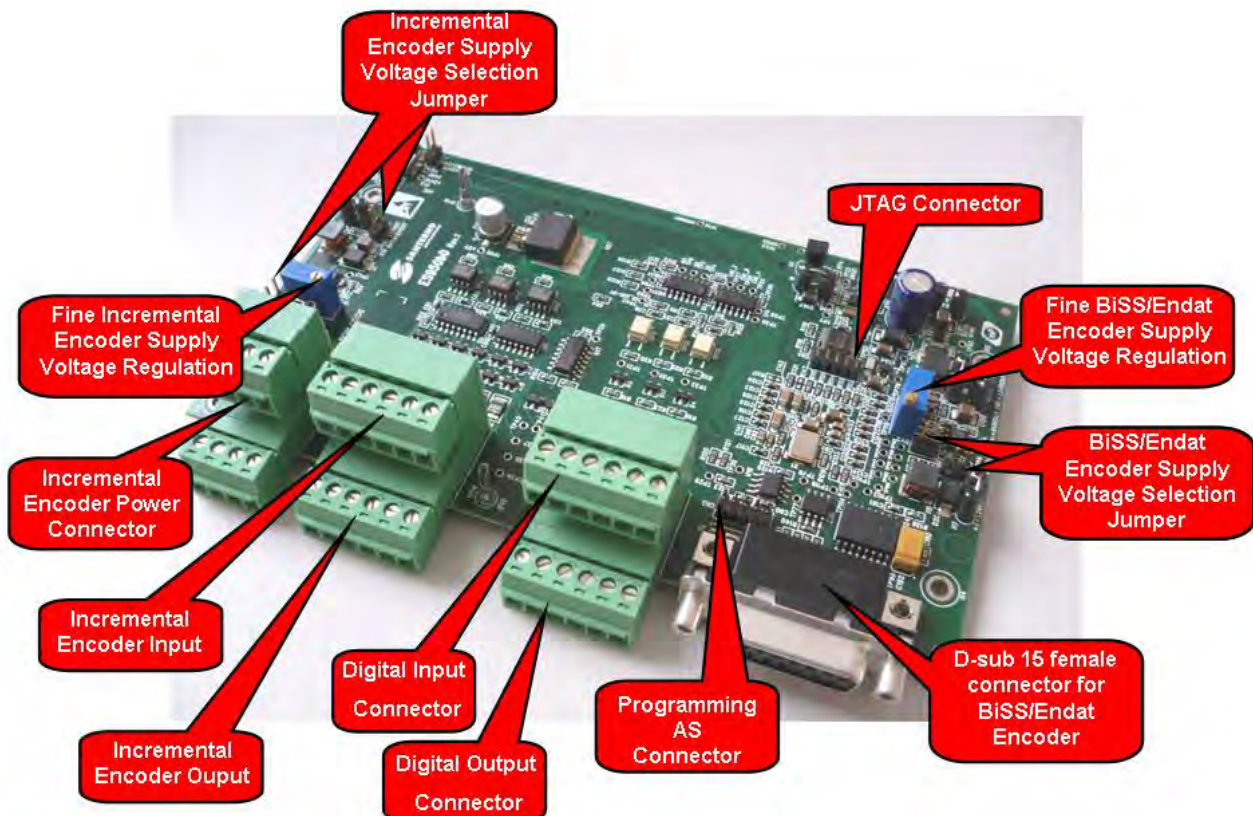


Figura 235: Scheda acquisizione Encoder BiSS/EnDat ES950

**ATTENZIONE**

L'inserimento della scheda ES950 nello slot C rende impossibile il contemporaneo inserimento della scheda ES919 nello slot B (vedi Scheda di comunicazione ES919 (SLOT B)).

Le caratteristiche della scheda sono qui riassunte:

- Acquisizione della posizione assoluta da Encoder singolo giro/multigiro con uscita digitale bilanciata (TIA/EIA-485) secondo il protocollo EnDat 2.2 fino ad una frequenza massima di trasmissione di 8MHz e risoluzione variabile a seconda del modello dell'encoder.
- Acquisizione della posizione assoluta da Encoder singolo giro/multigiro con uscita puramente digitale bilanciata (TIA/EIA-485) secondo il protocollo BiSS fino ad una frequenza massima di trasmissione di 10MHz e risoluzione variabile a seconda del modello dell'encoder.
- Acquisizione di segnali Encoder incrementali differenziali Line Driver (TIA/EIA-422) optoisolati.
- Isolamento galvanico su tutte le linee.
- Uscita per alimentazione encoder assoluti BiSS/EnDat configurabile a 5V, 12V, 24V con possibilità di regolazione fine, isolata dalla logica di controllo.
- Uscita per alimentazione encoder incrementali esterni configurabile a 5V, 12V, 24V con possibilità di regolazione fine, isolata dalla logica di controllo.
- Possibilità di reindirizzare verso l'esterno i segnali incrementali acquisiti, eventualmente rielaborati, su standard Line Driver (TIA/EIA-422).
- Possibilità di abilitare un divisore di frequenza (2, 4 e 8) sui segnali Encoder incrementali provenienti dai Line Driver.
- Acquisizione di 3 ingressi digitali optoisolati.
- Attuazione di 3 uscite digitali optoisolate.

Le caratteristiche relative agli ingressi Encoder Incrementale sono:

- 77kHz (1024imp @ 4500rpm) di massima frequenza in ingresso con filtro digitale abilitato.
- 155kHz (1024imp @ 9000rpm) di massima frequenza in ingresso con filtro digitale disabilitato.
- Ingresso con segnali Differenziali o Single-ended.
- Rilevazione di errori sui segnali in ingresso.

6.23.1. Dati Identificativi

<i>Descrizione</i>	<i>Codice d'ordine</i>	<i>ENCODER COMPATIBILI</i>
ES950 Interfaccia Encoder EnDat	ZZ0101880	<ul style="list-style-type: none"> • Encoder assoluti con interfaccia EnDat puramente digitale bilanciata secondo lo standard TIA/EIA-485 ed alimentazioni comprese nell'intervallo (5÷24V). • Encoder incrementali con segnali su linea bilanciata secondo lo standard TIA/EIA-422 ed alimentazioni comprese nell'intervallo (5÷24V).
ES950 Interfaccia Encoder BiSS	ZZ0101890	<ul style="list-style-type: none"> • Encoder assoluti con interfaccia BiSS puramente digitale bilanciata secondo lo standard TIA/EIA-485 ed alimentazioni comprese nell'intervallo (5÷24V). • Encoder incrementali con segnali su linea bilanciata secondo lo standard TIA/EIA-422 ed alimentazioni comprese nell'intervallo (5÷24V).

6.23.2. Installazione della scheda sull'inverter (Slot C)

1. Togliere l'alimentazione all'inverter ed attendere almeno 20 minuti.
2. I componenti elettronici dell'inverter e della scheda sono sensibili alle scariche elettrostatiche. Si raccomanda di prendere tutte le necessarie precauzioni prima di accedere all'interno dell'inverter e prima di manipolare la scheda. L'operazione di installazione della scheda andrebbe eseguita in una stazione di lavoro equipaggiata con sistema di messa a terra dell'operatore e munita di superficie antistatica. In mancanza di ciò si raccomanda di indossare almeno l'apposito braccialetto di messa a terra correttamente connesso al conduttore PE.



3. Rimuovere il coperchio di protezione della morsetteria dell'inverter agendo sulle due viti frontali nella parte bassa del coperchio. Risulta così accessibile lo slot C della scheda di controllo PENTA sul quale va installata la scheda ES950 come visibile in Figura 236.
4. Inserire la scheda nello slot C facendo attenzione ad allineare correttamente i pettini dei contatti con i due connettori dello slot (CN7A e CN7B). Se la scheda è correttamente installata si ha l'allineamento tra i quattro fori di fissaggio e le corrispondenti sedi delle viti delle colonnette metalliche di supporto. Dopo aver controllato il corretto allineamento serrare le quattro viti di fissaggio della scheda come mostrato nella Figura 238.

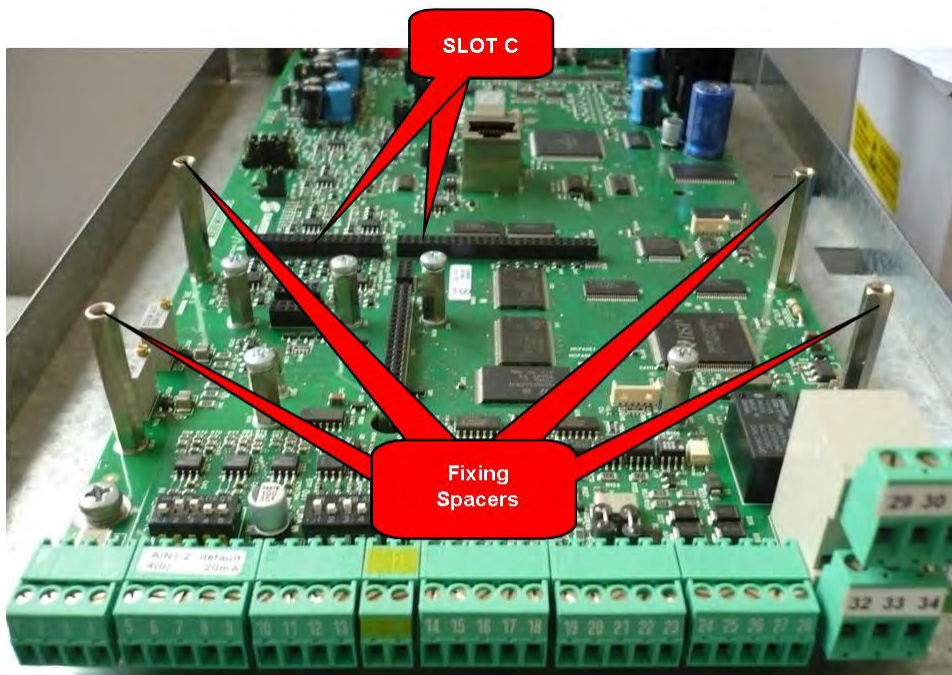


Figura 236: Posizione dello slot C all'interno del coperchio morsettiere Inverter PENTA

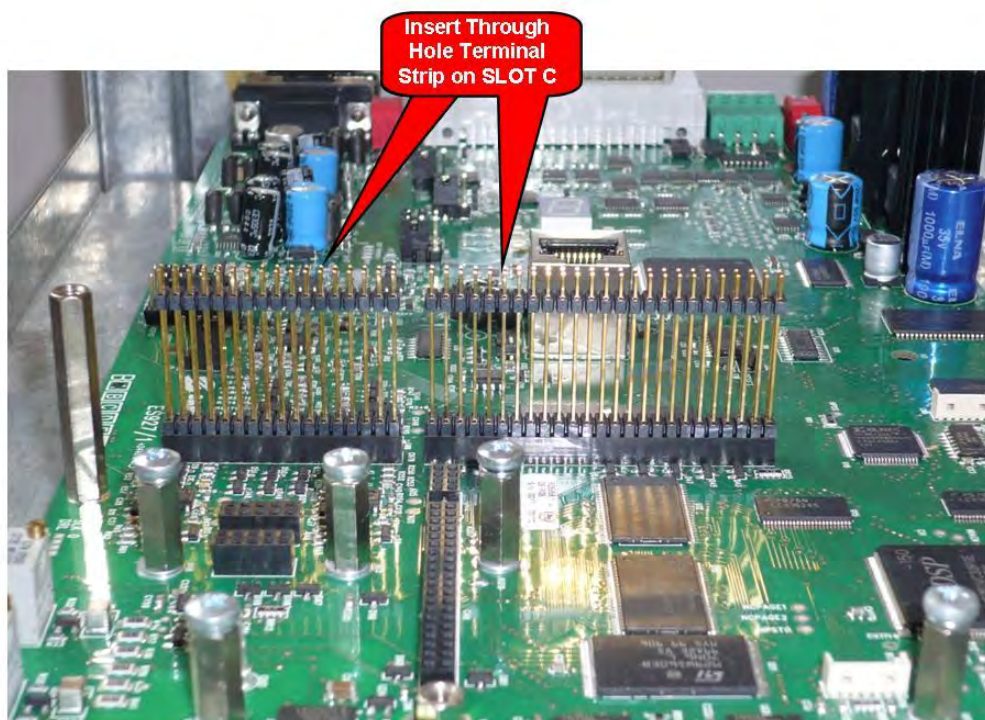


Figura 237: Inserimento pettini nello SLOT C

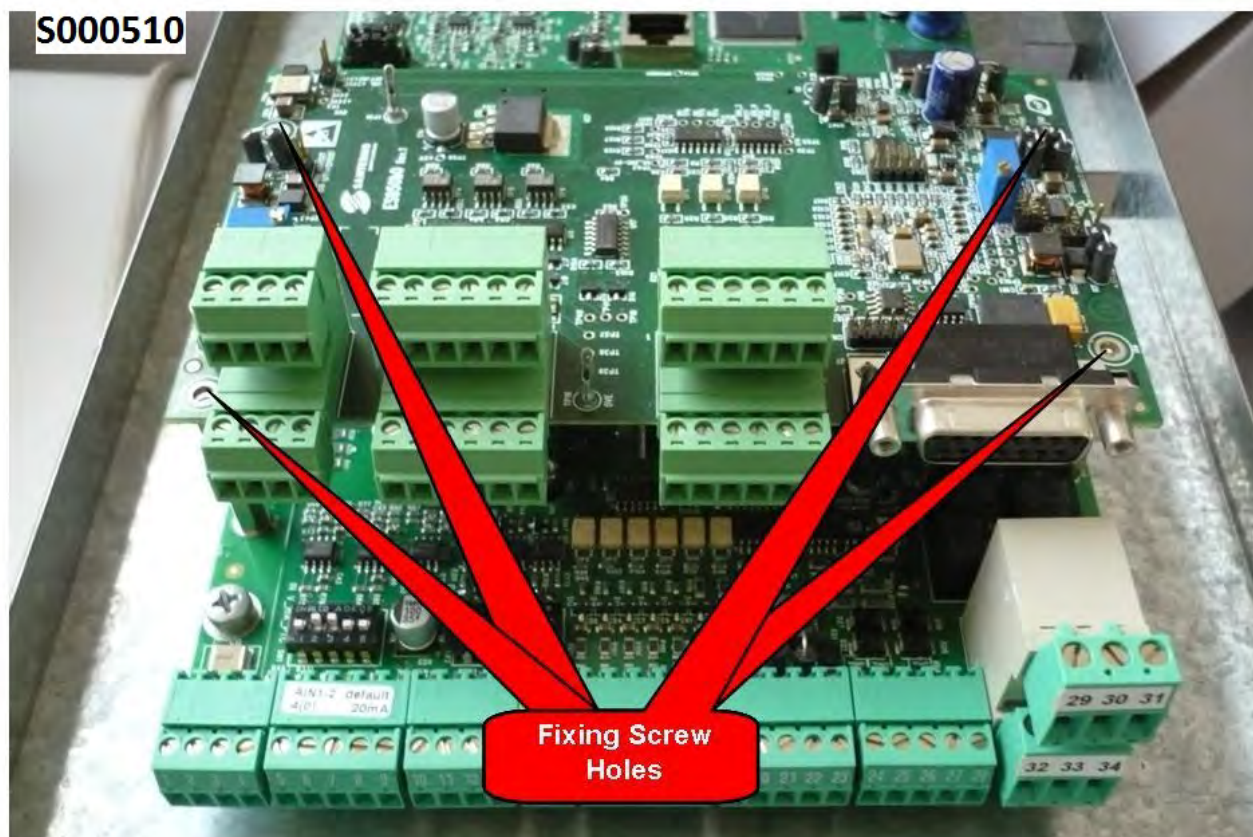


Figura 238: Fissaggio della scheda ES950 dentro l'inverter

5. Configurare la tensione di alimentazione per l'encoder (fare riferimento al manuale del dispositivo) tramite la corretta impostazione dei jumper di configurazione.

6. Alimentare l'inverter e verificare che la tensione di alimentazione fornita all'encoder sia corretta. Effettuare la programmazione dei parametri relativi all'encoder seguendo la Guida alla Programmazione.
7. Togliere l'alimentazione all'inverter, attendere lo spegnimento completo e poi collegare il cavo encoder.

**PERICOLO**

Prima di accedere all'interno dell'inverter smontando il coperchio morsettiera, rimuovere l'alimentazione ed attendere almeno 20 minuti. Esiste rischio di fulminazione anche ad inverter non alimentato fino a 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 e/o i dispositivi collegati.

**NOTA**

Tutte le viti di fissaggio di parti removibili a cura dell'utente (coperchio morsettiera, accesso connettore interfaccia seriale, piastre passaggio cavi, ecc.) sono di colore nero tipo a testa bombata con taglio a croce.

Nelle fasi di collegamento l'utente è autorizzato a rimuovere solo tali viti. La rimozione di altre viti o bulloni comporta il decadimento della garanzia.

6.23.2.1. Connettore encoder BiSS/EnDat

Connettore di tipo D-sub 15 femmina (su due file). La Figura 239 mostra la disposizione dei pin del connettore visto di fronte.

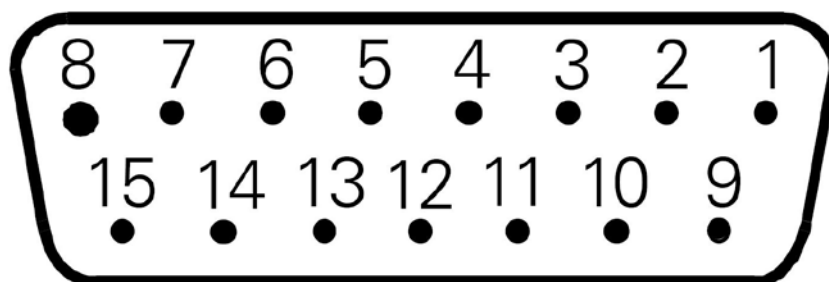


Figura 239: Disposizione pin sul connettore femmina CN7 D-sub 15

N.	Nome	Descrizione
1	0VE	Comune alimentazione e segnali
2	0VE	Comune alimentazione e segnali
3	+VEOUT_EB	Uscita alimentazione encoder
4	+VEOUT_EB	Uscita alimentazione encoder
5	DATA+	Segnale dati positivo
6	Earth	Collegamento a terra (conduttore PE) se J7 chiuso
7	n.c.	
8	TCLK+	Segnale di clock positivo
9	reserved	
10	reserved	
11	n.c.	
12	n.c.	
13	DATA-	Segnale dati negativo
14	n.c.	
15	TCLK-	Segnale di clock negativo
Shell	PE	Schermo del connettore connesso a conduttore PE dell'inverter

6.23.2.2. Connettori encoder incrementale e linee digitali

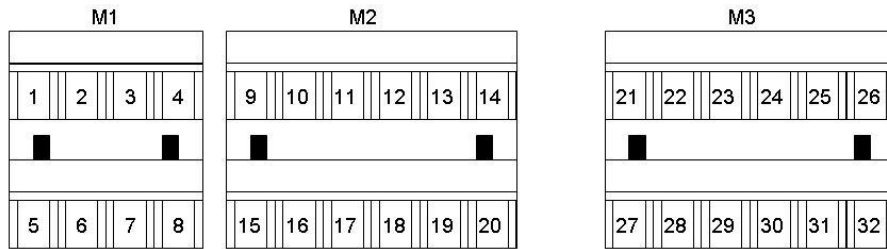


Figura 240: Morsettiere segnali ingresso-uscita

N.	Nome	Descrizione
1	+VEOUT	Uscita alimentazione encoder incrementale
2	0VE	Comune alimentazione isolata
3	0VE	Comune alimentazione isolata
4	0VE	Comune alimentazione isolata
5	+5V_EXT	Ingresso alimentazione da esterno per encoder incrementale
6	+5V_INT	Alimentazione da 5V isolata generata su scheda ES950
7	+0V_EXT	Comune alimentazione esterna
8	0VE	Comune alimentazione isolata
9	CHA	Ingresso canale A encoder incrementale positivo
10	/CHA	Ingresso canale A encoder incrementale negativo
11	CHB	Ingresso canale B encoder incrementale positivo
12	/CHB	Ingresso canale B encoder incrementale negativo
13	CHZ	Segnale tacca di zero positivo
14	/CHZ	Segnale tacca di zero negativo
15	CHA_U	Simulazione encoder (CHA pin 9) – segnale positivo
16	/CHA_U	Simulazione encoder (/CHA pin 10) – segnale negativo
17	CHB_U	Simulazione encoder (CHB pin 11) – segnale positivo
18	/CHB_U	Simulazione encoder (/CHB pin 12) – segnale negativo
19	CHZ_U	Simulazione encoder (CHZ pin 13) – segnale positivo
20	/CHZ_U	Simulazione encoder (/CHZ pin 14) – segnale negativo
21	XMDI1	Ingresso digitale
22	XMDI2	Ingresso digitale
23	XMDI3	Ingresso digitale
24	n.c.	
25	n.c.	
26	CMD	Comune ingressi digitali
27	XMDO1	Uscita digitale 1
28	CMDO1	Comune uscita digitale 1
29	XMDO2	Uscita digitale 2
30	CMDO2	Comune uscita digitale 2
31	XMDO3	Uscita digitale 3
32	CMDO3	Comune uscita digitale 3

6.23.3. Modalità di funzionamento e configurazione della scheda

La scheda interfaccia encoder ES950 prevede la possibilità di alimentare encoder in un range di tensioni compreso nell'intervallo tra 5 e 24 V e permette la lettura di encoder assoluti secondo due differenti protocolli basati sulle medesime tipologie di segnali: una linea dati ed una di temporizzazione.

1	Modalità BiSS	Encoder BiSS (linee differenziali DATA+/ DATA-, TCLK+/ TCLK-)
2	Modalità EnDat	Encoder EnDat (linee differenziali DATA+/ DATA-, TCLK+/ TCLK-)

In Figura 241 è riportato lo schema di principio su cui si basa la scheda ES950 per quanto concerne l'interfacciamento verso il dispositivo encoder (indipendentemente dall'utilizzo del protocollo BiSS o EnDat) e verso la scheda di controllo. È riportata anche la logica di acquisizione di linee digitali da/verso il campo e l'interfacciamento con eventuali encoder incrementali esterni.

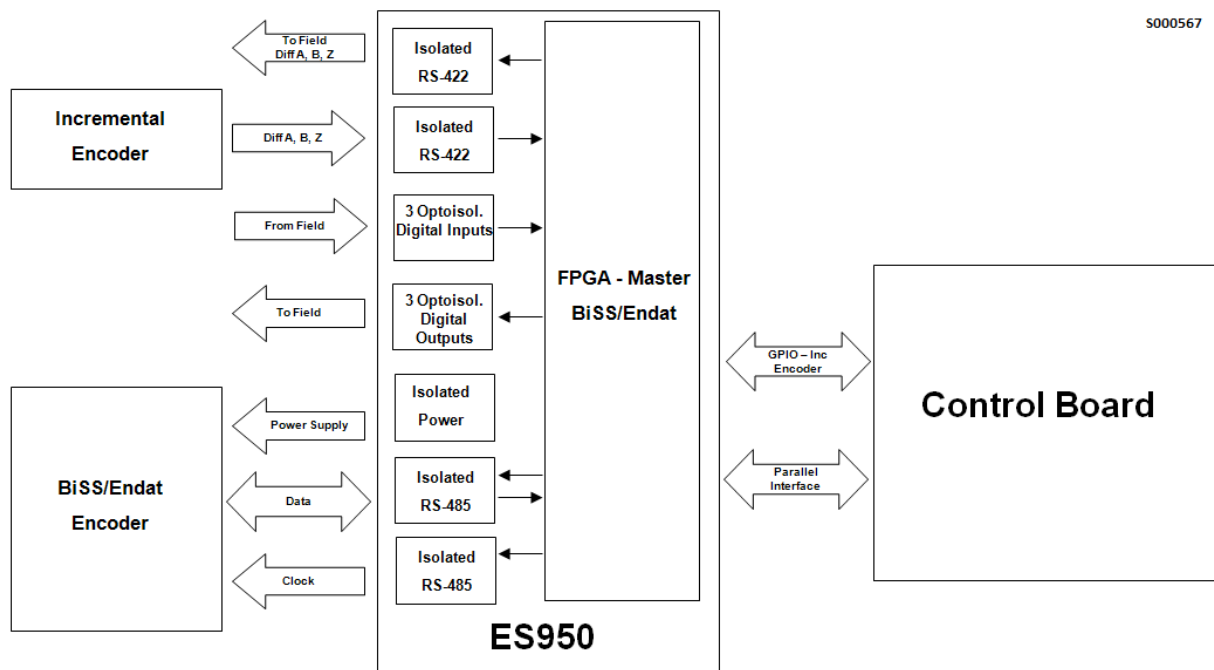


Figura 241: Schema a blocchi dell'interfacciamento della scheda ES950

Gli encoder assoluti BiSS/EnDat ricevono l'alimentazione (isolata rispetto alla logica di controllo) dalla scheda ES950 secondo le specifiche proprie, e si interfacciano con un Master implementato su FPGA che si occupa della gestione dei differenti protocolli per rendere disponibile l'informazione di posizione assoluta alla scheda di controllo via interfaccia parallela.

Sempre tramite interfaccia parallela, passando attraverso l'FPGA Master, la scheda di controllo può leggere/scrivere informazioni aggiuntive all'interno dell'encoder stesso.

Gli stati delle uscite/ingressi digitali optoisolati sono accessibili anch'essi tramite interfaccia parallela, mentre le linee incrementali provenienti dal relativo encoder, pur attraversando sempre l'FPGA, raggiungono la scheda di controllo tramite linee dedicate.

Su scheda è implementato anche un meccanismo di riconoscimento di errore sui segnali provenienti dall'encoder incrementale.

È possibile, tramite uscite dedicate, re-inviare verso l'esterno i canali encoder acquisiti dall'esterno, eventualmente rielaborati con divisore di frequenza (fattore 2, 4 e 8).

La scelta del protocollo avviene mediante opportuna programmazione della scheda (off line) e mediante il set up di opportuni parametri nel firmware di gestione della scheda di controllo.

6.23.3.1. Modalità di funzionamento BiSS

BiSS è un protocollo seriale non proprietario (Open Source) sviluppato da IC-HAUS. La configurazione adottata per il sistema Sinus Penta prevede l'utilizzo del protocollo nella versione B punto-punto che consente la lettura dell'informazione di posizione assoluta (suddivisa in Single Turn e Multi Turn a seconda dell'encoder utilizzato) e l'accesso in lettura e scrittura ai registri interni dell'encoder.

6.23.3.2. Modalità di funzionamento EnDat

EnDat è un protocollo seriale proprietario di Heidenhain. È dedicato per connessioni punto-punto con encoder assoluti (informazione di posizione assoluta suddivisa in Single Turn e Multi Turn a seconda dell'encoder); nel sistema Sinus Penta viene utilizzato per la lettura dell'informazione di posizione assoluta e l'accesso in lettura e scrittura ai registri interni dell'encoder.

6.23.3.3. Configurazione e regolazione della tensione di alimentazione encoder

La scheda ES950 prevede la possibilità di alimentare encoder con diversi valori di tensione. Sono presenti dei Jumper di selezione ed un trimmer di regolazione della tensione di alimentazione sia per l'encoder BiSS/EnDat, sia per quello incrementale come si può vedere in Figura 242.

I jumper ed il trimmer si trovano tutti sul lato top della scheda. Nelle tabelle seguenti sono riportate le possibili configurazioni:

Alimentazione Encoder Incrementale: VE OUT				No VE OUT
	24V	12V	5V	
J1	X	OFF	ON	X
J2	2-3	1-2	1-2	X
J3	ON	ON	ON	OFF

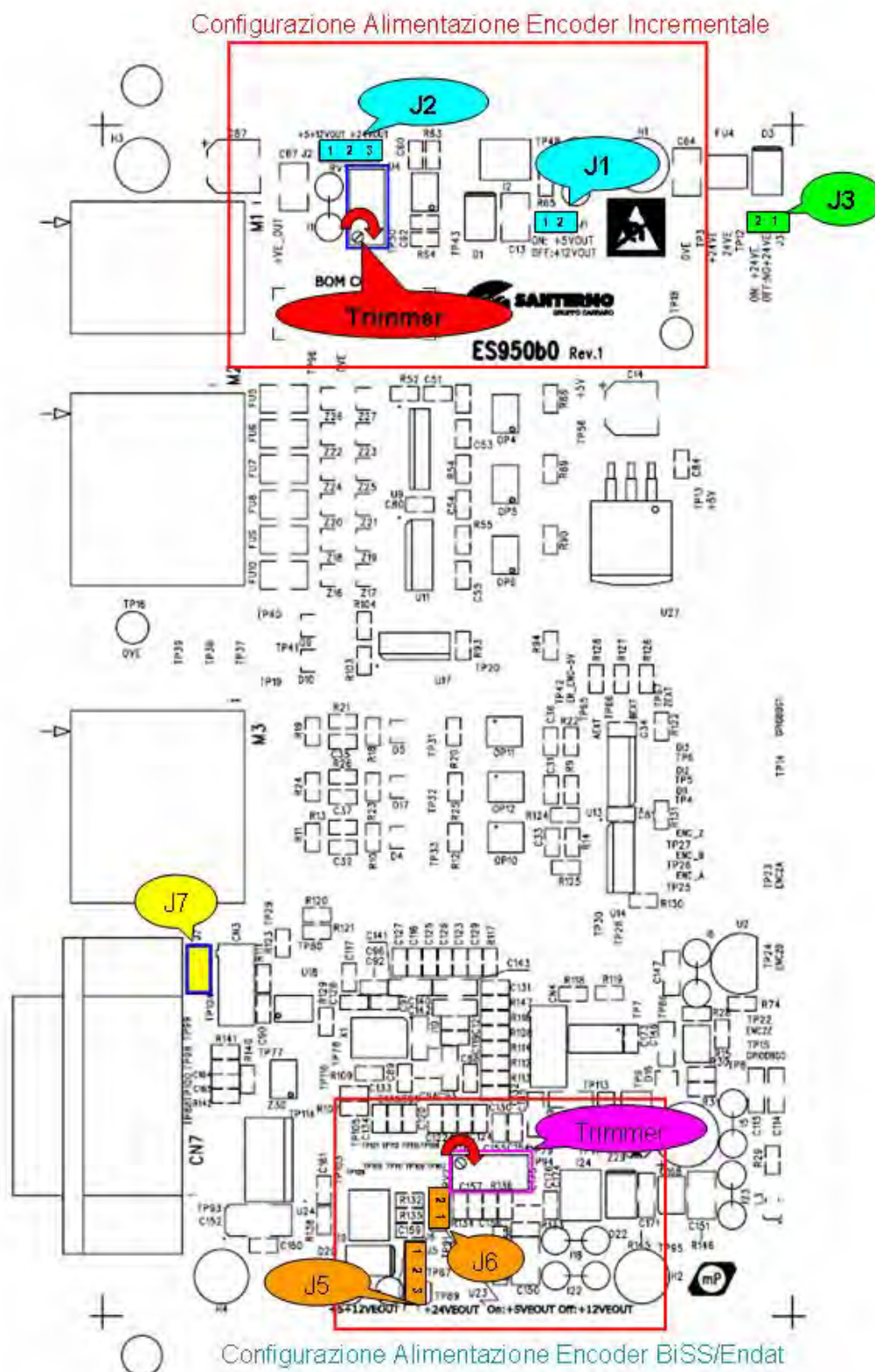


Figura 242: Jumper e trimmer di configurazione alimentazioni

Alimentazione Encoder BiSS/EnDat: VE OUT EB				No VE OUT EB
	24V	12V	5V	
J6	X	OFF	ON	X
J5	2-3	1-2	1-2	X
J3	ON	ON	ON	OFF

In configurazione 24V la tensione di uscita è fissa e non regolabile, mentre in configurazione 5 e 12V è possibile regolarla in modo fine: nel caso 5V agendo su ciascun trimmer è possibile variare la tensione a vuoto in un intervallo compreso tra 4.5 e 7V; nel caso a 12V il range a vuoto è compreso tra 10.5 e 17V.

L'incremento di tensione è ottenibile ruotando il trimmer in senso orario.

In questo modo è possibile soddisfare, tenendo conto delle inevitabili cadute di tensione sul cavo e sui contatti dei connettori, i requisiti richiesti dagli Encoder Biss/EnDat:

- Encoder EnDat (Heidenhain): i range tipici per l'alimentazione sono compresi tra [3.6÷14]V, [3.6÷5.25]V, [5±5%]V a seconda dell'encoder. Lo standard più recente, EnDat 2.2 fa riferimento all'intervallo [3.6÷14]V.
- Encoder BiSS: [7÷30]V, [10÷30]V, [5±10%]V

La tensione di alimentazione va sempre misurata direttamente sui terminali di alimentazione dell'encoder, in modo da tener conto delle cadute di tensione del cavo di collegamento, specie se questo è lungo.

**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 ES950, dopo averla configurata, prima di collegare il cavo.

**NOTA**

Il circuito di alimentazione dell'encoder prevede un limitatore elettronico di corrente ed un fusibile autoripristinante. Nel caso in cui si abbia un cortocircuito accidentale della uscita di alimentazione spegnere l'inverter ed attendere alcuni minuti per il ripristino del fusibile.

6.23.4. Collegamento del cavo encoder

Si raccomanda di effettuare sempre collegamenti realizzati a "regola d'arte", usando cavi multipolari schermati e collegando correttamente gli schermi.

Collegare lo schermo esterno direttamente alla vaschetta del connettore (lato scheda ES950) e al connettore o a un eventuale pin connesso alla carcassa dell'encoder (lato motore). La vaschetta del connettore CN7 è internamente connessa a terra.

Nel caso di cavo dotato di schermature multiple, collegare gli schermi interni tra di loro e connetterli allo 0V comune alimentazione e segnali della scheda ES950 (pin 1 o 2 del connettore CN7 15 poli). Non collegare gli schermi interni ed esterno tra di loro, né lungo il cavo, né lato encoder.

Il motore deve essere sempre connesso a terra, come prescritto dalle normative, con un conduttore dedicato direttamente al punto di connessione a terra dell'inverter e con percorso parallelo ai cavi di alimentazione del motore.

Non fare correre il cavo encoder parallelamente ai cavi di alimentazione del motore, ma possibilmente in un condotto dedicato ai cavi di segnale.

È presente il jumper a saldare J7 che permette di connettere il pin 6 del connettore CN7 a terra:

J7	ON	Connessione pin 6 al conduttore PE tramite ES950
	OFF	Pin 6 non connesso a PE tramite ES950

La figura seguente schematizza il metodo di connessione consigliato.

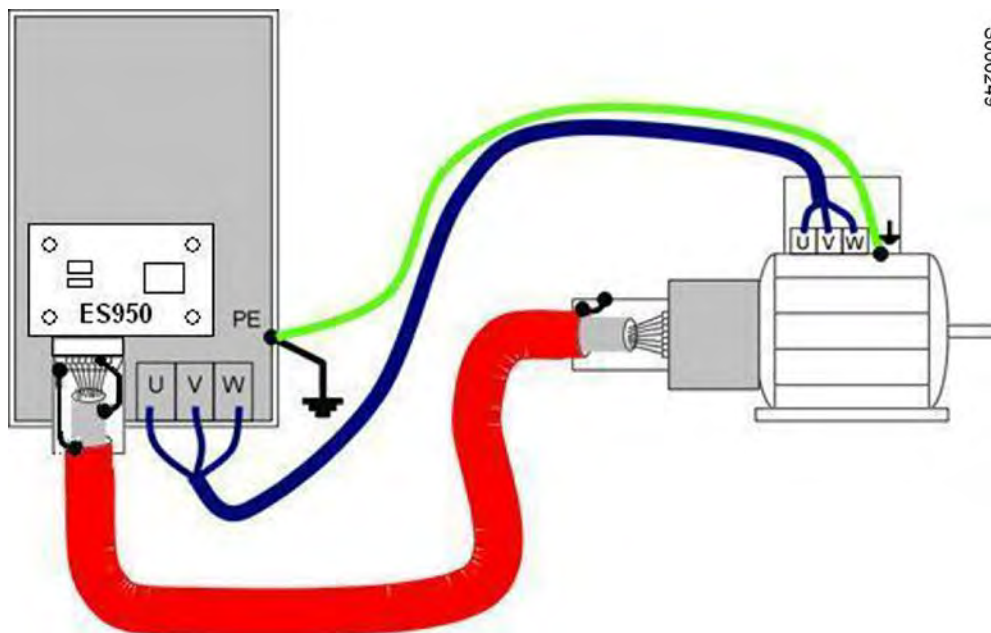


Figura 243: Metodo di connessione consigliato per il cavo encoder a doppia schermatura



NOTA

L'uscita alimentazione encoder e il comune dei segnali encoder è isolato rispetto al comune dei segnali analogici presente in morsettiera dell'inverter (CMA). Non effettuare cablaggi con conduttori in comune tra i segnali encoder ed i segnali presenti in morsettiera dell'inverter altrimenti viene pregiudicato l'isolamento. Il connettore della scheda ES950 deve essere collegato solo ed esclusivamente all'encoder mediante un unico cavo.



ATTENZIONE

Provvedere a fissare correttamente il cavo ed i connettori sia dal lato encoder che dal lato scheda ES950. Il distacco del cavo o anche di un solo conduttore può portare a malfunzionamenti dell'inverter e alla possibile fuga di velocità del motore.

6.23.4.1. Condizioni ambientali

Temperatura di funzionamento:	Da -10 a +55°C ambiente (oltre contattare Elettronica Santerno)
Umidità relativa:	5 a 95% (Senza condensa)
Altitudine max di funzionamento:	2000 m s.l.m. Per installazioni ad altitudini superiori e fino a 4000 m si prega di contattare Elettronica Santerno.

6.23.4.2. Caratteristiche elettriche

Tensione determinante di classe A secondo EN 61800-5-1

<i>Uscita alimentazioni encoder</i>	Valore			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Corrente di uscita alimentazione encoder in configurazione +24V			150	mA
Corrente di uscita alimentazione encoder in configurazione +12V			200	mA
Corrente di uscita alimentazione encoder in configurazione +5V			500	mA
Livello di intervento della protezione dai cortocircuiti sulla 24VE			300	mA
Range di regolazione della tensione di alimentazione encoder in modalità 5V (a vuoto)	4.5	5.3	7	V
Range di regolazione della tensione di alimentazione encoder in modalità 12V (a vuoto)	10.5	12.0	17	V

<i>Caratteristiche statiche ingressi di segnale</i>	Valore			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Tipologia dei segnali di ingresso DATA+,DATA-, TCLK+, TCLK-	Standard TIA/EIA-485			
Range tensione di ingresso differenziale			12/-7	V
Range di tensione di modo comune ingressi			12/-7	V
Impedenza di ingresso (terminazione)	120			ohm
Tipologia dei segnali di ingresso CHA, CHB, CHZ	Standard TIA/EIA-422			
Range tensione di ingresso differenziale			±7	V
Range di tensione di modo comune ingressi			±7	V
Impedenza di ingresso	150			ohm
Tipologia dei segnali di ingresso MDI1, MDI2, MDI3 rispetto COM_MDI	Digitali dal campo			
Range tensione di ingresso	15	24	30	V

<i>Valori massimi assoluti</i>	<i>Valore</i>			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Massima escursione di tensione di modo comune accettabile senza guasto su ingressi DATA+, DATA-, TCLK+, TCLK-	-7		+12	V
Massima escursione di tensione di modo comune e differenziale accettabile su canali CHA, CHB, CHZ	-25		+25	V

**ATTENZIONE**

Il superamento dei valori massimi di tensione di ingresso differenziale o di modo comune porta al danneggiamento irreversibile dell'apparato

<i>Caratteristiche dinamiche ingressi di segnale</i>	<i>Valore</i>
Frequenza massima segnali digitali protocollo BiSS	10 MHz
Frequenza massima segnali digitali protocollo EnDat	8 MHz

**ATTENZIONE**

Il superamento dei limiti di frequenza dei segnali di ingresso porta alla non corretta misura della posizione e velocità dell'encoder e, in funzione del metodo di controllo scelto sull'inverter, può portare alla fuga di velocità del motore.

<i>Caratteristiche statiche uscite digitali ed encoder</i>	<i>Valore</i>			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Tipologia dei segnali di ingresso CHA_U, CHB_U, CHZ_U	Standard TIA/EIA-422			
Tensione livello logico alto	2.5			V
Tensione livello logico basso			0.5	V
Tensione di modo comune limitata	±5.6			V
Corrente massima	50			mA
Tipologia dei segnali di uscita MDOC-E1, MDOC-E2, MDOC-E3	Interruttore "Open Collector"			
Tensione applicabile su MDOC senza assorbimento statico in configurazione aperto			5	V
Corrente massima assorbibile in configurazione chiuso			50	mA

**ATTENZIONE**

Il superamento dei limiti indicati in tabella può portare al danneggiamento irreversibile dell'apparato

6.24. Scheda Encoder Hiperface ES966 (SLOT C)



La scheda per lettura encoder Hiperface ES966 permette di interfacciare encoder assoluti con uscite seriali RS485 che si basano sui protocolli Hiperface ed utilizzarli come retroazione di velocità e/o posizione sugli inverter della serie Sinus PENTA.



NOTA

Fare riferimento alla Guida alla Programmazione e alla Guida all'applicazione Motore Sincrono per verificare gli algoritmi di controllo disponibili.

La caratteristica di misura assoluta sul giro consente di conoscere esattamente la posizione del motore all'accensione e di fornire fin da subito una corrente tale da garantire la coppia massima, senza dover procedere con complesse operazioni di allineamento iniziali.

È possibile inoltre utilizzare la scheda ES966 per encoder di tipo assoluto Sin/Cos 5ch oppure encoder di tipo incrementali Sin/Cos 3ch.

La scheda ES966 dispone infine di una logica di contorno per gestire funzioni aggiuntive:

- Acquisizione di segnali incrementali differenziali da encoder esterni.
- Acquisizione/attuazione di linee digitali optoisolate da/verso il campo.
- Acquisizione di un sensore di temperatura.

Le caratteristiche della scheda sono riportate di seguito:

- Acquisizione della posizione assoluta da Encoder Hiperface (RS485 e Sin/Cos) e risoluzione variabile a seconda del modello dell'Encoder.
- Acquisizione di segnali Encoder incrementali differenziali provenienti dall'esterno compatibili con Line Driver (TIA/EIA-422) optoisolati.
- Isolamento galvanico su tutte le linee da/verso esterno.
- Uscita per alimentazione encoder Hiperface configurabile via hardware a 5V, 12V, 24V con possibilità di regolazione fine, isolata dalla logica di controllo.
- Uscita per alimentazione encoder incrementali esterni configurabile a 5V, 12V, 24V con possibilità di regolazione fine, isolata dalla logica di controllo.
- Possibilità di reindirizzare verso l'esterno i segnali incrementali acquisiti, eventualmente rielaborati, su standard Line Driver (TIA/EIA-422).
- Acquisizione di 3 linee digitali optoisolate provenienti dal campo.
- Attuazione di 3 linee digitali optoisolate verso il campo.
- Acquisizione sensore di temperatura motore tipo PTC, KTY84 o PT100, selezionabile da DIP-switch.

Le caratteristiche relative agli ingressi encoder Incrementale sono:

- 77KHz (1024imp @ 4500rpm) di massima frequenza in ingresso con filtro digitale abilitato.
- 155KHz (1024imp @ 9000rpm) di massima frequenza in ingresso con filtro digitale disabilitato.
- Ingresso con segnali Differenziali o Single Ended.
- Rilevazione di errori sui segnali in ingresso.

In Figura 244 viene riportata una immagine della scheda ES966 in cui sono riportate le descrizioni delle morsettiere e dei componenti da utilizzare per il settaggio:

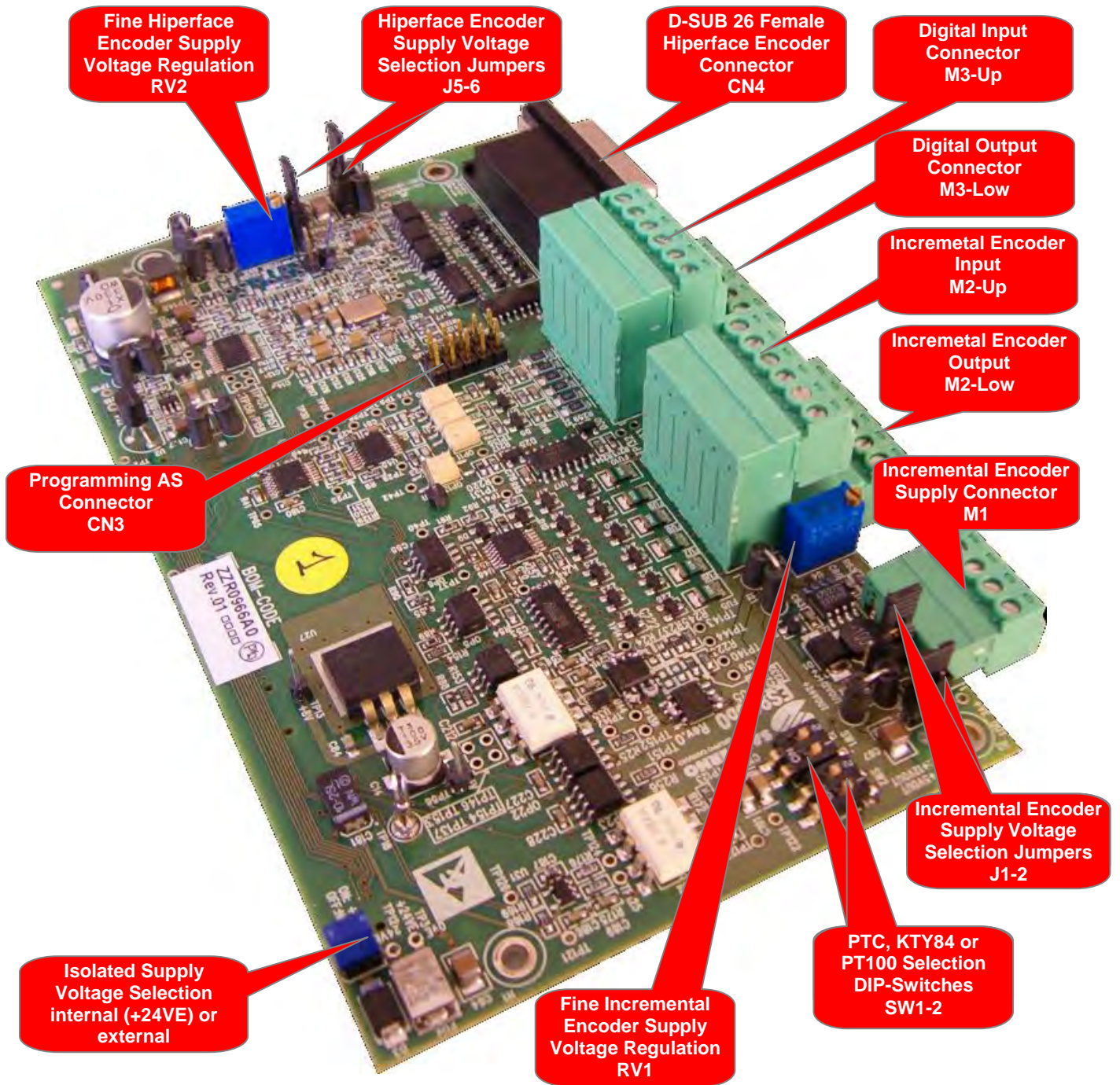


Figura 244: Scheda acquisizione Encoder Hiperface ES966

6.24.1. Dati identificativi

<i>Descrizione</i>	<i>Codice d'ordine</i>
ES966 Interfaccia Encoder Hiperface	ZZ0101895

6.24.2. Installazione della scheda sull'inverter (SLOT C)

1. Togliere l'alimentazione all'inverter ed attendere almeno 20 minuti.
2. I componenti elettronici dell'inverter e della scheda sono sensibili alle scariche elettrostatiche. Si raccomanda di prendere tutte le necessarie precauzioni prima di accedere all'interno dell'inverter e prima di manipolare la scheda. L'operazione di installazione della scheda andrebbe eseguita in una stazione di lavoro equipaggiata con sistema di messa a terra dell'operatore e munita di superficie antistatica. In mancanza di ciò si raccomanda di indossare almeno l'apposito braccialetto di messa a terra correttamente connesso al conduttore PE.



3. Rimuovere il coperchio di protezione della morsettiera dell'inverter agendo sulle due viti frontali nella parte bassa del coperchio. Risulta così accessibile lo slot C della scheda di controllo PENTA sul quale va installata la scheda ES966 come visibile in Figura 245.
4. Inserire la scheda nello slot C facendo attenzione ad allineare correttamente i pettini dei contatti con i due connettori dello slot C (CN7A e CN7B): si vedano la Figura 245, la Figura 246 e le seguenti. Se la scheda è correttamente installata si ha l'allineamento tra i quattro fori di fissaggio e le corrispondenti sedi delle viti delle colonnette metalliche di supporto. Dopo aver controllato il corretto allineamento serrare le quattro viti di fissaggio della scheda come mostrato nella Figura 247.

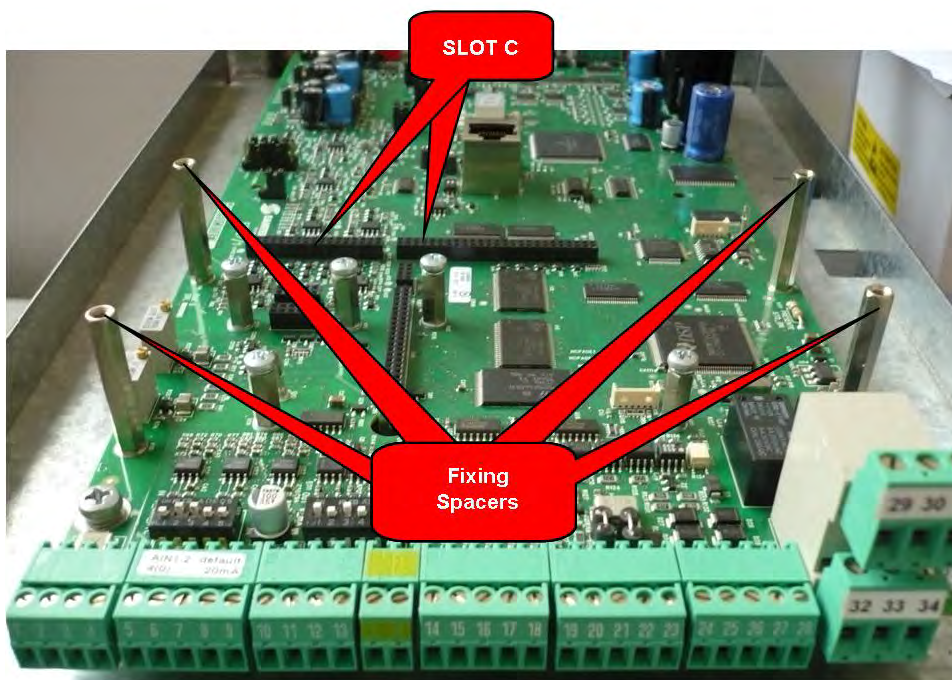


Figura 245: Posizione dello slot C all'interno del coperchio morsettiere Inverter PENTA

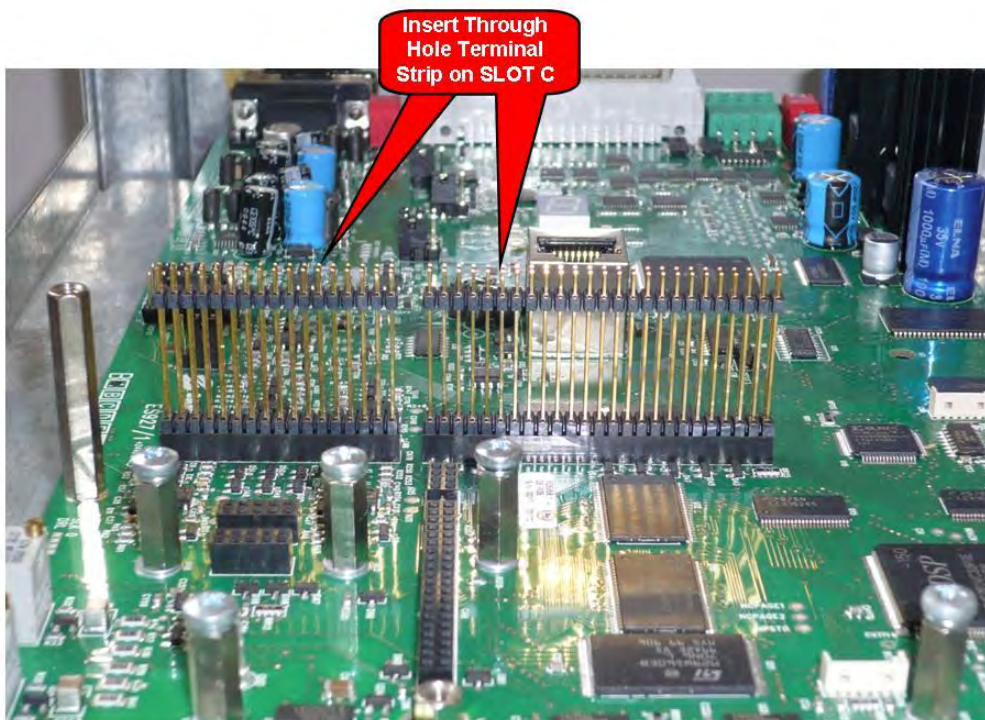


Figura 246: Inserimento pettini nello SLOT C

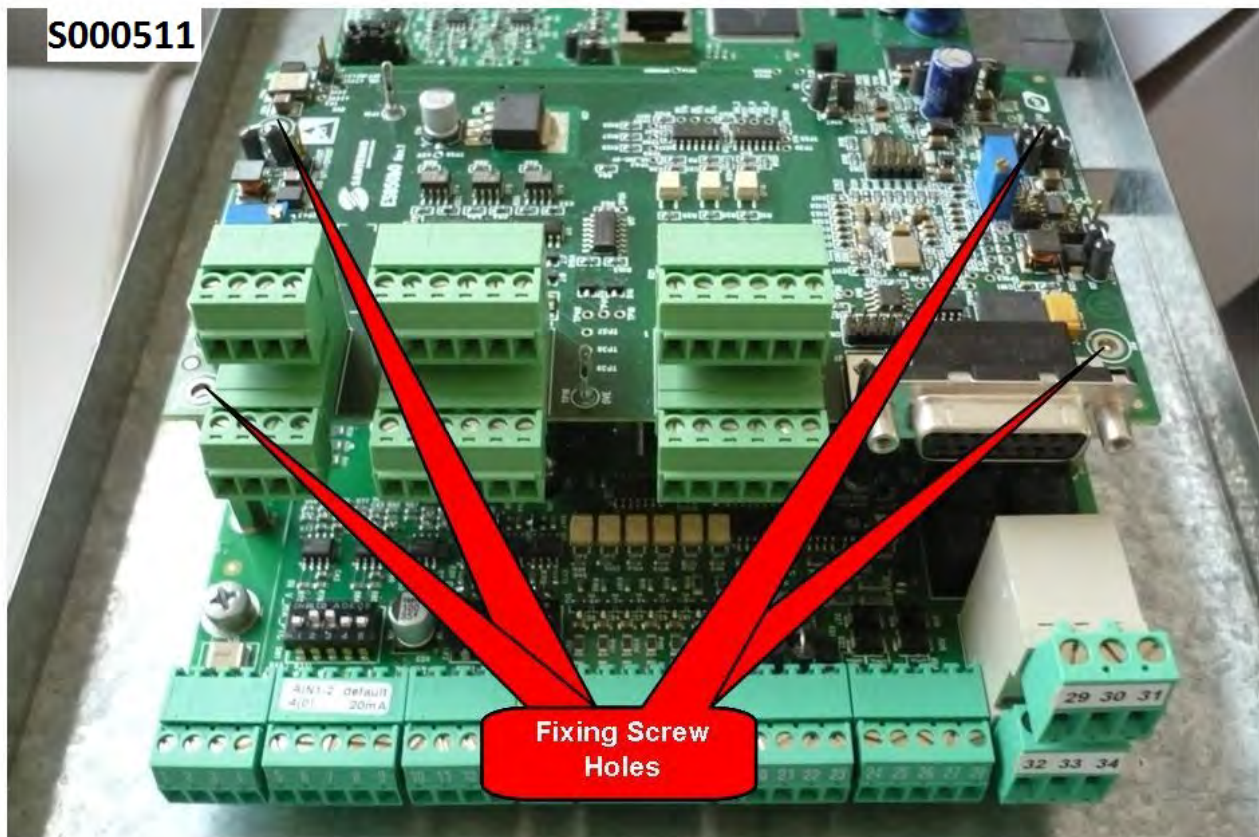


Figura 247: Fissaggio della scheda ES966 dentro l'inverter

5. Configurare la tensione di alimentazione per l'Encoder (fare riferimento al manuale del dispositivo) tramite la corretta impostazione dei jumper di configurazione.
6. Alimentare l'inverter e verificare che la tensione di alimentazione fornita all'encoder sia corretta. Effettuare la programmazione dei parametri relativi all'encoder seguendo la Guida alla Programmazione.
7. Togliere l'alimentazione all'inverter, attendere lo spegnimento completo e poi collegare il cavo encoder.



PERICOLO

Prima di accedere all'interno dell'inverter smontando il coperchio morsettiera, rimuovere l'alimentazione ed attendere almeno 20 minuti. Esiste rischio di fulminazione anche ad inverter non alimentato fino a 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 e/o i dispositivi collegati.



NOTA

Tutte le viti di fissaggio di parti removibili a cura dell'utente (coperchio morsettiera, accesso connettore interfaccia seriale, piastre passaggio cavi, ecc.) sono di colore nero tipo a testa bombata con taglio a croce.

Nelle fasi di collegamento l'utente è autorizzato a rimuovere solo tali viti. La rimozione di altre viti o bulloni comporta il decadimento della garanzia.

6.24.3. Connettore encoder HIPERFACE®

Connettore tipo D-sub 26 ad alta densità femmina (su tre file): Reference Designator CN4.
La Figura 248 mostra la disposizione dei pin del connettore visto di fronte.

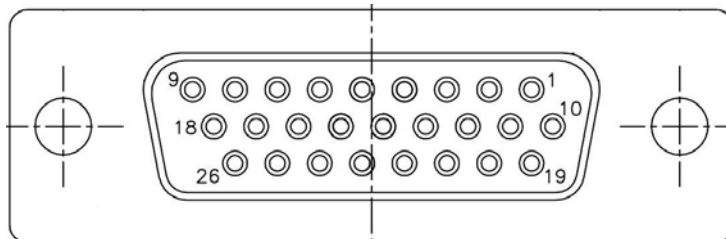


Figura 248: Disposizione pin sul connettore femmina D-sub 26 HD

In tabella vengono indicati numerazione e descrizione dei pin del connettore tipo D-sub 26:

N.	Nome	Descrizione
1	n.c.	
2	n.c.	
3	DATA-	Segnale dati RS485 invertito
4	DATA+	Segnale dati RS485 positivo
5	CHB_5-	Encoder incrementale canale B invertito (segnale B veloce per encoder 5 CH)
6	CHB_5+	Encoder incrementale canale B positivo (segnale B veloce per encoder 5 CH)
7	+VEOUT_EB	Uscita alimentazione encoder
8	COS+	Encoder hiperface coseno positivo (D+ segnale lento per encoder 5 CH)
9	COS-	Encoder hiperface coseno invertito (D+ segnale lento per encoder 5 CH)
10	n.c.	
11	n.c.	
12	n.c.	
13	n.c.	
14	CHA_5+	Encoder incrementale canale A positivo (segnale A veloce per encoder 5 CH)
15	CHA_5-	Encoder incrementale canale A invertito (segnale A veloce per encoder 5 CH)
16	OVE	Comune alimentazione e segnali
17	SIN+	Encoder hiperface seno positivo (C+ segnale lento per encoder 5 CH)
18	SIN-	Encoder hiperface seno invertito (C+ segnale lento per encoder 5 CH)
19	Earth	Collegamento a terra (conduttore PE) se J7 chiuso
20	n.c.	
21	n.c.	
22	CHZ_5+	Encoder incrementale index positivo (segnale Z veloce per encoder 5 CH)
23	CHZ_5-	Encoder incrementale index invertito (segnale Z veloce per encoder 5 CH)
24	OVE	Comune alimentazione e segnali
25	PTC+	Sensore di temperatura motore, segnale positivo
26	PTC-	Sensore di temperatura motore, segnale negativo
Shell	PE	Schermo del connettore connesso a conduttore PE dell'inverter

Tabella 2: Numerazione e descrizione pin D-sub 26

6.24.4. Connettori encoder Incrementale e Linee Digitali

Morsettiere a disconnessione con passo 3,81 mm.

La Figura 249 mostra la disposizione dei pin delle morsettiere vista dal lato inserimento cavi.

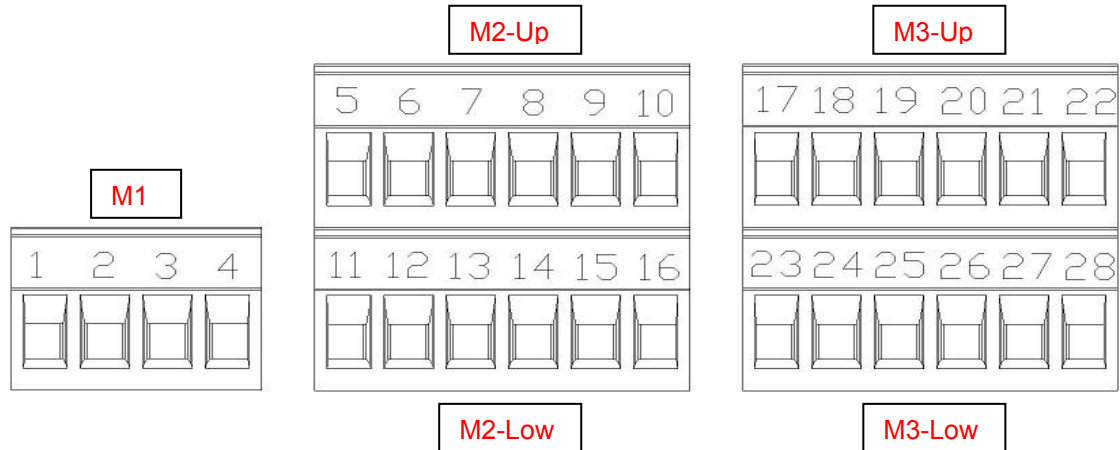


Figura 249: Morsettiere segnali ingresso-uscita

In Tabella 2 vengono indicati numerazione e descrizione delle morsettiere volanti p.3,81 mm:

N.	Nome	Descrizione
1	+VEOUT	Uscita alimentazione encoder incrementale
2	+VEOUT	Uscita alimentazione encoder incrementale
3	0VE	Comune alimentazione isolata
4	0VE	Comune alimentazione isolata
5	CHA	Ingresso canale A encoder incrementale positivo
6	/CHA	Ingresso canale A encoder incrementale invertito
7	CHB	Ingresso canale B encoder incrementale positivo
8	/CHB	Ingresso canale B encoder incrementale invertito
9	CHZ	Segnale reference mark positivo
10	/CHZ	Segnale reference mark invertito
11	CHA_U	Uscita riproduzione canale A encoder incrementale positivo
12	/CHA_U	Uscita riproduzione canale A encoder incrementale invertito
13	CHB_U	Uscita riproduzione canale B encoder incrementale positivo
14	/CHB_U	Uscita riproduzione canale B encoder incrementale invertito
15	CHZ_U	Uscita riproduzione segnale reference mark positivo
16	/CHZ_U	Uscita riproduzione segnale reference mark invertito
17	MDI1	Ingresso digitale dal campo
18	MDI2	Ingresso digitale dal campo
19	MDI3	Ingresso digitale dal campo
20	n.c.	
21	n.c.	
22	COM MDI	Comune ingressi digitali dal campo
23	MDOC1	Uscita digitale 1
24	MDOE1	Comune uscita digitale 1
25	MDOC2	Uscita digitale 2
26	MDOE2	Comune uscita digitale 2
27	MDOC3	Uscita digitale 3
28	MDOE3	Comune uscita digitale 3

Tabella 3: Numerazione e descrizione morsettiere

6.24.5. Modalità di funzionamento e configurazione della scheda

La scheda interfaccia encoder ES966 prevede la possibilità di alimentare encoder in un range di tensioni compreso nell'intervallo tra 5 e 24 V e permette l'acquisizione della misura da encoder assoluti Hiperface; la scheda permette anche l'acquisizione di sensori di posizione assoluti Sin/Cos 5ch, oppure incrementali Sin/Cos 3ch.

In Figura 250 è riportato lo schema di principio su cui si basa la scheda ES966 per quanto concerne l'interfacciamento verso il dispositivo encoder e verso la scheda di controllo. È riportata anche la logica di acquisizione di linee digitali da/verso il campo e l'interfacciamento con eventuali encoder incrementali esterni.

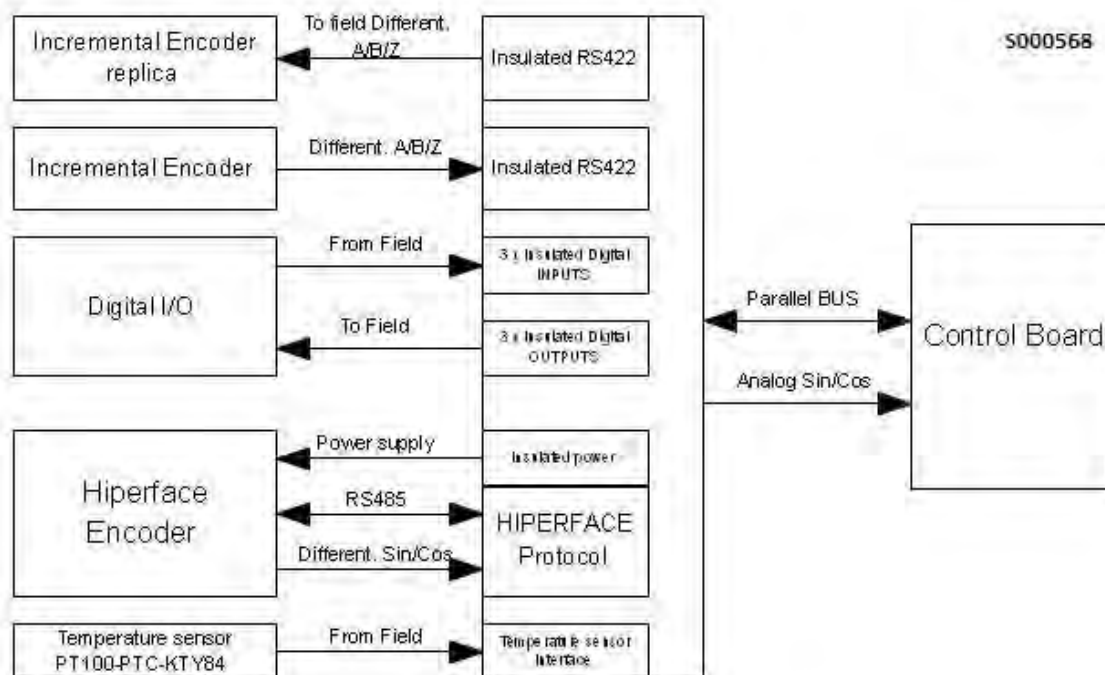


Figura 250: Schema a blocchi dell'interfacciamento della scheda ES966

Gli encoder assoluti Hiperface ricevono l'alimentazione dalla scheda ES966 (isolata rispetto alla logica di controllo) e si interfacciano con una controparte implementata su FPGA che si occupa della gestione del protocollo seriale e della decodifica dei segnali sin/cos; tramite l'interfaccia parallela, passando attraverso l'FPGA, la scheda di controllo può leggere/scrivere informazioni aggiuntive all'interno dell'encoder stesso.

Gli stati delle uscite/ingressi digitali optoisolati sono accessibili anch'essi tramite interfaccia parallela, mentre le linee incrementali provenienti dal relativo encoder, pur attraversando sempre l'FPGA, raggiungono la scheda di controllo tramite linee dedicate.

Su scheda è implementato anche un meccanismo di riconoscimento di errore sui segnali provenienti dall'encoder incrementale.

È possibile, tramite uscite dedicate, re-inviare verso l'esterno i canali encoder acquisiti dall'esterno, eventualmente rielaborati con divisore di frequenza (fattore 2, 4 e 8).

La scelta del protocollo gestito avviene mediante il download di un opportuno firmware sull'FPGA di scheda a livello di programmazione (off line) e mediante il set up di opportuni parametri nel software di gestione della scheda di controllo.

I paragrafi seguenti mostrano più in dettaglio le caratteristiche dei protocolli implementati.

6.24.6. Modalità di funzionamento HIPERFACE®

Hiperface è un protocollo sviluppato da Sick-Stegmann per la trasmissione delle informazioni di posizione da encoder per il controllo motore. Questo protocollo estende il normale funzionamento Seno/Coseno con una interfaccia seriale RS485 lenta.

In fase di inizializzazione, la seriale lenta viene utilizzata per rilevare l'informazione assoluta di posizione; quindi il sensore viene utilizzato come un normale Seno/Coseno con due tracce differenziali 1Vpp.

Il vantaggio del sistema Hiperface, oltre alla ridondanza della informazione di posizione comunicata tramite seriale e tramite segnali in chiaro, è l'utilizzo di bande di segnale relativamente lente. Questo rende l'encoder Hiperface robusto per l'utilizzo come feedback di posizione in azionamenti brushless.

Il protocollo seriale è di tipo richiesta/risposta ed ogni pacchetto contiene un checksum che permette la verifica dell'integrità delle informazioni contenute; per default la comunicazione RS485 avviene a 9600bps.

All'avvio, l'inverter richiede all'encoder la posizione tramite il comando READ_POSITION: nel caso non venga rilevata una risposta oppure venga rilevato un errore nel controllo di coerenza dei dati, l'inverter genera un allarme di errore encoder; se invece la posizione viene rilevata in maniera corretta l'inverter passa alla gestione seno/coseno a partire dalla posizione iniziale letta da RS485.

La gestione seno/coseno consiste nella decodifica della posizione a partire dall'arcotangente dell'angolo rappresentato dai segnali seno e coseno. Al fine di garantire il corretto funzionamento del sensore anche a velocità relativamente alte, le informazioni seno/coseno sono gestite anche a livello digitale tramite un decodificatore in quadratura.

La larghezza di banda massima gestibile dalla ES966 è di 100 kHz, corrispondente a 3000 rpm di un encoder a 2048 sinusoidi su giro.

6.24.7. Configurazione e regolazione della tensione di alimentazione encoder

La scheda ES966 prevede la possibilità di alimentare encoder con diversi valori di tensione.

Per l'encoder incrementale i jumper di selezione della tensione sono J1-2-3 ed il trimmer di regolazione è RV1.

Per l'encoder Hiperface i jumper di selezione della tensione sono J3-5-6 ed il trimmer di regolazione è RV2.

Nelle tabelle 3 e 4 sono riportate le possibili configurazioni:

Alimentazione Encoder Incrementale: VE OUT				No VE OUT
	24V	12V	5V	
J1	X	OFF	ON	X
J2	2-3	1-2	1-2	X
J3	ON	ON	ON	OFF

Tabella 4: Configurazione jumper alimentazioni encoder incrementale

Alimentazione Encoder Hiperface: VE OUT EB				No VE OUT EB
	24V	12V	5V	
J6	X	OFF	ON	X
J5	2-3	1-2	1-2	X
J3	ON	ON	ON	OFF

Tabella 5: Configurazione jumper alimentazioni encoder Hiperface

In configurazione 24V la tensione di uscita è fissa e non regolabile, mentre in configurazione 5 e 12V è possibile regolarla in modo fine: nel caso 5V agendo su ciascun trimmer è possibile variare la tensione a vuoto in un intervallo compreso tra 4.5 e 7V; nel caso a 12V il range a vuoto è compreso tra 10.5 e 17V.

L'incremento di tensione è ottenibile ruotando il trimmer in senso orario.

In questo modo è possibile soddisfare, tenendo conto delle inevitabili cadute di tensione sul cavo e sui contatti dei connettori, i requisiti richiesti dagli Encoder Hiperface; il range tipico per l'alimentazione è $7 \div 12V$.

La tensione di alimentazione va sempre misurata direttamente sui terminali di alimentazione dell'encoder, in modo da tener conto delle cadute di tensione del cavo di collegamento, specie se questo è lungo.



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 ES966, dopo averla configurata, prima di collegare il cavo.



NOTA

Il circuito di alimentazione dell'encoder prevede un limitatore elettronico di corrente ed un fusibile autoripristinante. Nel caso in cui si abbia un cortocircuito accidentale della uscita di alimentazione spegnere l'inverter ed attendere alcuni minuti per il ripristino del fusibile.

I jumper ed i trimmer si trovano tutti sul lato top della scheda, si veda la Figura 251.

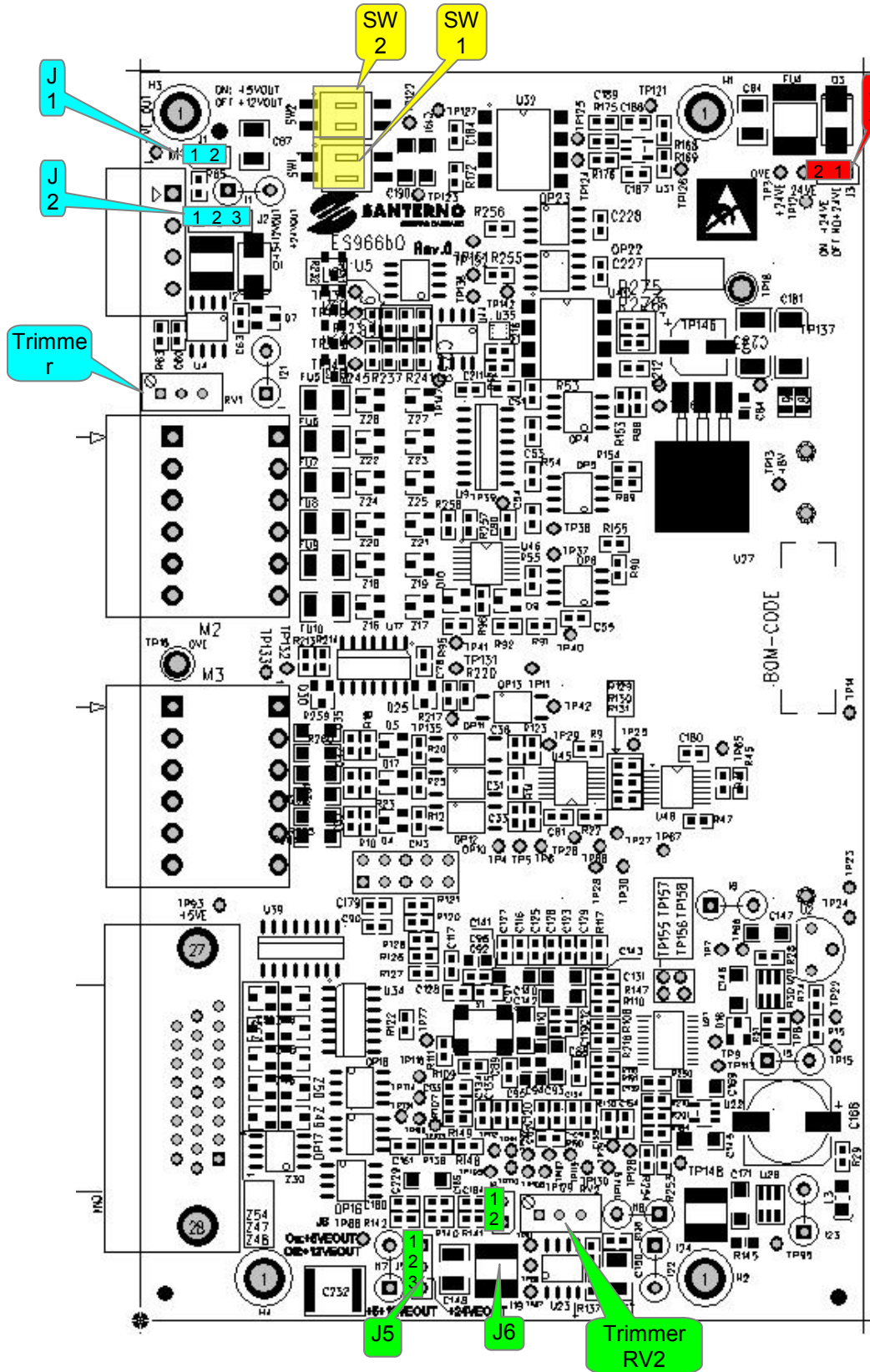


Figura 251: Posizionamento Jumper, Trimmer e DIP-Switch

6.24.8. Configurazione Sensore di temperatura

La scheda ES966 prevede la possibilità di acquisire i più comuni sensori di temperatura presenti nei motori elettrici. Sono presenti dei DIP-switch (SW1 e SW2 in Figura 251) per la selezione del tipo di sensore utilizzato.



NOTA

Per una corretta acquisizione del sensore occorre impostare la configurazione dei DIP-switch ed i relativi parametri sul Sinus Penta. Vedere la Guida alla Programmazione.

I DIP-switch si trovano tutti sul lato top della scheda, si veda la Figura 251.

In Tabella 6 sono riportate le possibili configurazioni:

	PTC	KTY84	PT100
SW1.1	OFF	ON	OFF
SW1.2	OFF	ON	OFF
SW2.1	OFF	OFF	ON
SW2.2	OFF	OFF	ON

Tabella 6: Configurazione DIP-switch per sensore di temperatura

6.24.9. Collegamento del cavo encoder

È necessario curare la connessione tra inverter ed encoder, anche se le bande passanti degli encoder Hiperface sono tipicamente basse (particolare attenzione ai segnali seno/coseno).

Tipicamente si fa uso di cavi CAT 5 schermati (aventi linee di segnale attorcigliate a coppie) con capacità inferiori a 100 pF/m e lunghezza inferiore a 100 m.

Si raccomanda l'utilizzo di cavi con doppio schermo, collegando lo schermo interno alla carcassa del connettore CN4 tipo D-sub 26 connesso su scheda ES966 (pin 19) e lo schermo esterno alla carcassa dell'encoder, di solito in comune con la carcassa del motore. Se l'encoder prevede schermatura esterna non connessa alla carcassa, è possibile connettere la schermatura esterna a quella interna.

Come prescritto dalle normative, il motore deve essere sempre connesso a terra con un conduttore di protezione G/V direttamente al punto di connessione a terra dell'inverter. Per soddisfare i requisiti EMC relativi ad emissione ed immunità per l'intero azionamento, è consigliabile utilizzare un cavo di connessione inverter/motore di tipo schermato, con lo schermo connesso al punto di terra dell'inverter. Nel caso di non utilizzo di cavo schermato nella connessione inverter/motore, occorre che il conduttore di protezione G/V abbia un percorso parallelo ai cavi di alimentazione del motore.

È importante evitare di far correre il cavo encoder parallelamente ai cavi di alimentazione del motore e vicino a possibili altre sorgenti di disturbo (relè, motori, inverter, solenoidi): in particolare deve essere rispettata una distanza minima in aria superiore a 100 mm. Se nelle vicinanze dovessero essere presenti induttori di alimentatori switching, la distanza deve essere superiore a 200 mm. Ove possibile, occorre utilizzare un condotto metallico dedicato ai cavi di segnale e connesso a terra.

Il non rispetto di questi accorgimenti può comportare la non corretta ricezione dell'informazione di posizione proveniente dall'encoder con conseguente malfunzionamento dell'azionamento.

La Figura 252 schematizza il metodo di connessione consigliato.

- Cavo di connessione inverter/motore di tipo schermato (colore blu), con lo schermo connesso al punto di terra dell'inverter (collegamento dello schermo colore arancione).
- Cavo di connessione inverter/encoder di tipo schermato (colore rosso), con doppio schermo: schermo interno connesso alla carcassa del connettore CN4 tipo D-sub 26 connesso su scheda ES966 (pin 19); schermo esterno connesso alla carcassa dell'encoder, di solito in comune con la carcassa del motore.

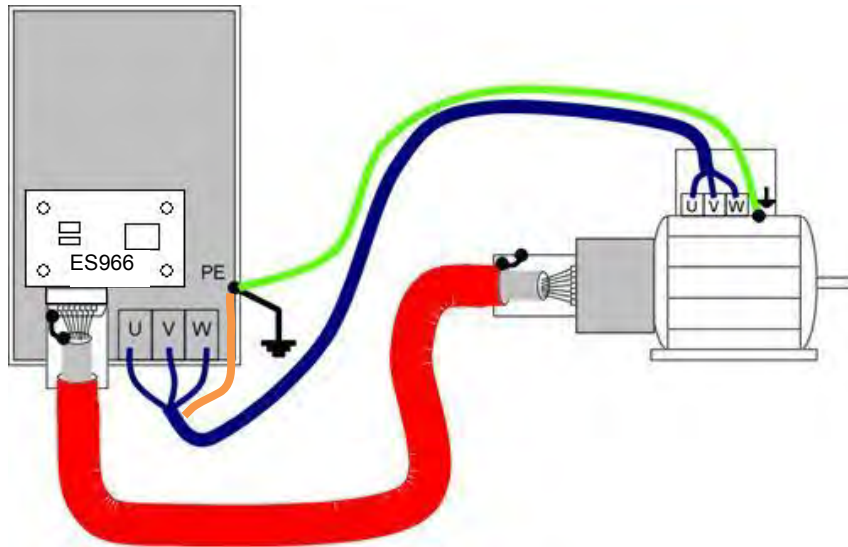


Figura 252: Metodo di connessione consigliato per il cavo encoder a doppia schermatura

Tramite il jumper a saldatura J7 (lato bottom di ES966 vicino al connettore CN4) è possibile effettuare o no il collegamento tra lo schermo interno ed esterno del cavo inverter/encoder:

- Schermo interno del cavo inverter/encoder connesso al pin 19 del connettore CN4.
- Schermo esterno del cavo inverter/encoder connesso alla carcassa dell'encoder, di solito in comune con la carcassa del motore.

J	ON	Connessione schermo interno cavo inverter/encoder al conduttore PE tramite ES966
7	OFF	NO Connessione schermo interno cavo inverter/encoder al conduttore PE tramite ES966

Tabella 7: Configurazione jumper J7

Se J7 rimane OFF (condizione di default) lo schermo esterno rimane connesso a terra tramite la carcassa dell'encoder e quindi del motore, mentre lo schermo interno è connesso alla carcassa del connettore D-sub 26 ma non viene connesso al conduttore PE tramite ES966.



NOTA

L'uscita alimentazione encoder e il comune dei segnali encoder sono isolati rispetto al comune dei segnali analogici presente in morsettiera dell'inverter (CMA). Non effettuare cablaggi con conduttori in comune tra i segnali encoder ed i segnali presenti in morsettiera dell'inverter, altrimenti viene pregiudicato l'isolamento.

Il connettore della scheda ES966 deve essere collegato solo ed esclusivamente all'encoder mediante un unico cavo.



ATTENZIONE

Provvedere a fissare correttamente il cavo ed i connettori sia dal lato encoder che dal lato scheda ES966. Il distacco del cavo o anche di un solo conduttore può portare a malfunzionamenti dell'azionamento e alla possibile fuga di velocità del motore.

6.24.10. Condizioni Ambientali

Temperatura di funzionamento:	Da -10 a +55°C ambiente (oltre contattare Elettronica Santerno)
Umidità relativa:	5 a 95% (Senza condensa)
Altitudine max di funzionamento:	2000 m s.l.m. Per installazioni ad altitudini superiori e fino a 4000 m si prega di contattare Elettronica Santerno.

6.24.11. Caratteristiche Elettriche

Tensione determinante di classe A secondo EN 61800-5-1

<i>Uscita alimentazioni encoder</i>	<i>Valore</i>			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Corrente di uscita alimentazione encoder in configurazione +24V			150	mA
Corrente di uscita alimentazione encoder in configurazione +12V			200	mA
Corrente di uscita alimentazione encoder in configurazione +5V			500	mA
Livello di intervento della protezione dai cortocircuiti sulla 24VE			300	mA
Range di regolazione della tensione di alimentazione encoder in modalità 5V (a vuoto)	4.5	5.3	7	V
Range di regolazione della tensione di alimentazione encoder in modalità 12V (a vuoto)	10.5	12.0	17	V

<i>Caratteristiche statiche ingressi di segnale</i>	<i>Valore</i>			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Tipologia dei segnali di ingresso DATA+, DATA-	Standard TIA/EIA-485			
Range tensione di ingresso differenziale			12/-7	V
Range di tensione di modo comune ingressi			12/-7	V
Impedenza di ingresso (terminazione)	120			Ohm
Tipologia dei segnali di ingresso SIN+/SIN-/COS+/COS-	Sincos 1Vpp			
Range tensione di ingresso differenziale	0,9		1,1	V
Range di tensione di modo comune ingressi	1,5	2,5	3,5	V
Impedenza di ingresso (terminazione)	120			Ohm
Tipologia dei segnali di ingresso CHA, CHB, CHZ	Standard TIA/EIA-422			
Range tensione di ingresso differenziale			±7	V
Range di tensione di modo comune ingressi			±7	V
Impedenza di ingresso	150			Ohm
Tipologia dei segnali di ingresso MDI1, MDI2, MDI3 rispetto COM_MDI	Digitali dal campo			
Range tensione di ingresso	10		34	V
Tipologia dei segnali di ingresso PTC	Sensore passivo			
Range tensione di ingresso differenziale			1,7	V

<i>Valori massimi assoluti</i>	<i>Valore</i>			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Massima escursione di tensione di modo comune accettabile senza guasto su ingressi DATA+, DATA-	-7		+12	V
Massima escursione di tensione di modo comune e differenziale accettabile su canali CHA, CHB, CHZ, CHA_5, CHB_5, CHZ_5,	-25		+25	V
Tensione di modo comune ingressi PTC	0		4	V
Tensione di modo comune ingressi SIN/COS	0		32	V
Tensione uscita encoder incrementale	0		5	V
Corrente d'uscita encoder incrementale (soglia d'intervento fusibile autoripristinante)	0		500	mA

**ATTENZIONE**

Il superamento dei valori massimi di tensione di ingresso differenziale o di modo comune porta al danneggiamento irreversibile dell'apparato.

<i>Caratteristiche dinamiche ingressi di segnale</i>	<i>Valore</i>
Frequenza massima segnali Sin/Cos Hiperface	100 kHz

**ATTENZIONE**

Il superamento dei limiti di frequenza dei segnali di ingresso porta alla non corretta misura della posizione e velocità dell'encoder e, in funzione del metodo di controllo scelto sull'inverter, può portare alla fuga di velocità del motore.

<i>Caratteristiche statiche uscite encoder e digitali</i>	<i>Valore</i>			
	<i>Min</i>	<i>Typ</i>	<i>Max</i>	<i>Unità</i>
Tipologia dei segnali di ingresso CHA_U, CHB_U, CHZ_U	Standard TIA/EIA-422			
Tensione livello logico alto	2.5			V
Tensione livello logico basso			0.5	V
Tensione di modo comune limitata	±5.6			V
Corrente massima	50			mA
Tipologia dei segnali di uscita MDOC-E1, MDOC-E2, MDOC-E3	Interruttore "Open Collector"			
Tensione applicabile su MDOC senza assorbimento statico in configurazione aperto			5	V
Corrente massima assorbibile in configurazione chiuso			50	mA

**ATTENZIONE**

Il superamento dei limiti indicati per i segnali di uscita encoder e digitali porta al danneggiamento irreversibile dell'apparato.

7. NORMATIVE

Gli inverter della linea SINUS PENTA rispettano due direttive:

- Direttiva Compatibilità Elettromagnetica 2004/108/CE
- Direttiva Bassa Tensione 2006/95/CE

7.1. Direttiva Compatibilità Elettromagnetica

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 e le emissioni (norma EN 61800-3 ed. 2).

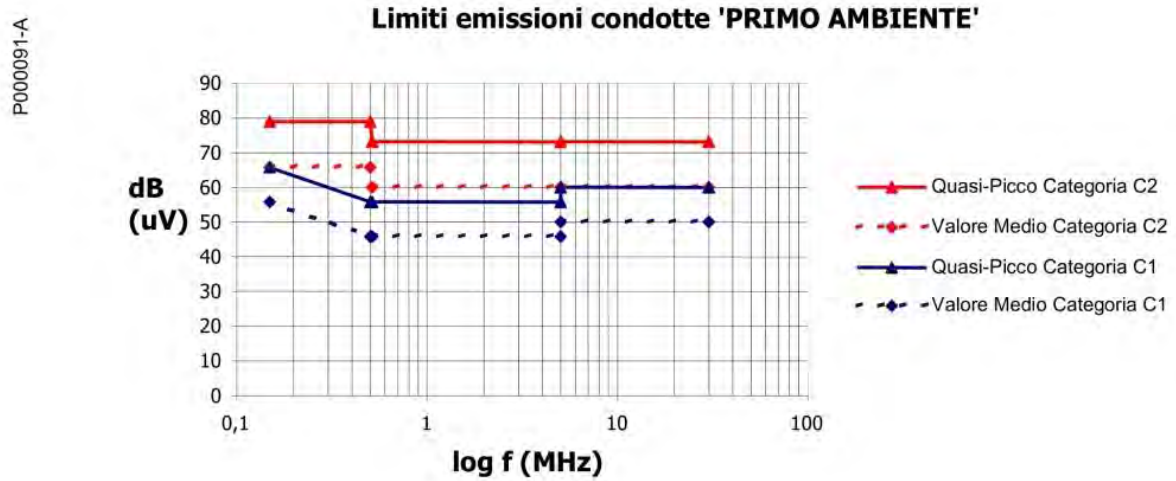
La norma di prodotto EN 61800-3 definisce i livelli d'immunità ed emissione richiesti ai dispositivi progettati per operare in ambienti diversi. Gli azionamenti ELETTRONICA SANTERNO sono progettati per operare in varie condizioni, pertanto sono tutti dotati di una forte immunità contro RFI che permette 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 ed.2.

PRIMO AMBIENTE	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.
SECONDO AMBIENTE	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.
PDS della Categoria C1	PDS con tensione nominale minore di 1000 V, dedicati all'uso nel Primo Ambiente.
PDS della Categoria C2	PDS con tensione nominale minore di 1000 V che, quando impiegati nel Primo Ambiente, sono intesi per essere installati e messi in servizio solo da utenti professionali.
PDS della Categoria C3	PDS con tensione nominale minore di 1000 V, intesi per l'uso nel Secondo Ambiente.
PDS della Categoria C4	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.

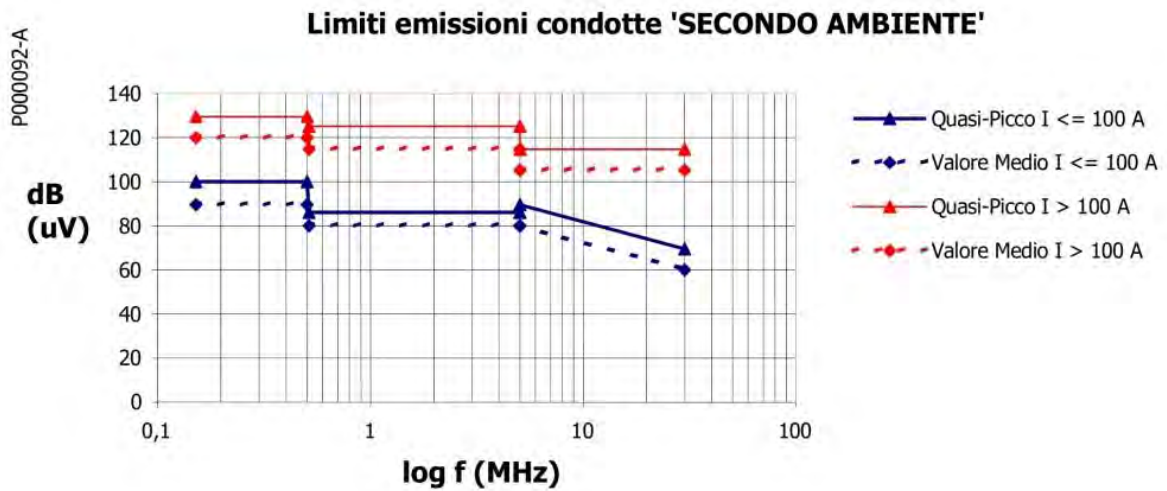
Limiti delle emissioni

Le norme definiscono anche il livello di emissione accettato nei vari ambienti. Di seguito si riportano i limiti di emissione definiti da EN 61800-3 ed.2.



A1 = EN 61800-3 edizione 2 PRIMO AMBIENTE Categoria C2, EN55011 gr.1 cl. A, EN50081-2, EN61800-3/A11.

B = EN 61800-3 edizione 2 PRIMO AMBIENTE Categoria C1, EN55011 gr.1 cl. B, EN50081-1,-2, EN61800-3/A11.



A2 = EN 61800-3 edizione 2 SECONDO AMBIENTE Categoria C3, EN55011 gr.2 cl. A, EN61800-3/A11.

Figura 253: Limiti emissioni condotte

Negli inverter ELETTRONICA SANTERNO si può scegliere tra quattro livelli:

- B** soppressione delle emissioni per azionamenti installati in PRIMO AMBIENTE Categoria C1;
- A1** soppressione delle emissioni per azionamenti installati in PRIMO AMBIENTE Categoria C2;
- A2** soppressione delle emissioni per azionamenti installati in SECONDO AMBIENTE Categoria C3 per correnti <400A, Categoria C4 per correnti $\geq 400A$;
- I** nessuna eliminazione delle emissioni per utenti che usano l'azionamento in un ambiente non vulnerabile e gestiscono da soli l'eliminazione delle emissioni.

Si possono aggiungere anche filtri EMC esterni per portare l'emissione dei dispositivi di livello **I** o **A2** o **A1** a livello **B**.

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.

La norma EN 61800-3 Ed.2 prevede il superamento di una serie di prove:

EN 61800-3 Ed.2	<p>- Immunità:</p> <p>EN 61000-4-2/IEC 61000-4-2 Compatibilità elettromagnetica (EMC). Parte 4: Tecniche di prova e di misura. Sezione 2: Prove di immunità a scarica elettrostatica. Pubblicazione Base EMC.</p> <p>EN 61000-4-3/IEC 61000-4-3 Compatibilità elettromagnetica (EMC). Parte 4: Tecniche di prova e di misura. Sezione 3: Prova di immunità sui campi irradiati a radiofrequenza.</p> <p>EN 61000-4-4/IEC 61000-4-4 Compatibilità elettromagnetica (EMC). Parte 4: Tecniche di prova e di misura. Sezione 4: Prova di immunità a transistori/treni elettrici veloci. Pubblicazione Base EMC.</p> <p>EN 61000-4-5/IEC 61000-4-5 Compatibilità elettromagnetica (EMC). Parte 4: Tecniche di prova e di misura. Sezione 5: Prova di immunità ad impulso.</p> <p>EN 61000-4-6/IEC 61000-4-6 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, Elettronica Santerno è in possesso della Dichiarazione CE di Conformità secondo le disposizioni della DIRETTIVA COMPATIBILITÀ elettromagnetica 2004/108/CE (vedi sito web santerno.com).



ATTENZIONE

Per prodotti con identificativo I nella colonna 7 della targhetta (vedi par. Verifica all'atto del ricevimento) vale la seguente avvertenza:

Questo prodotto è senza filtri EMC.

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 (vedi par. Verifica all'atto del ricevimento) vale la seguente avvertenza:

Questo è un prodotto della categoria C3 (per correnti <400A) oppure della categoria C4 (per correnti $\geq 400A$) secondo le EN 61800-3.

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 (vedi par. Verifica all'atto del ricevimento) vale la seguente avvertenza:

Questo è un prodotto della categoria C2 secondo le EN 61800-3.

In un ambiente domestico può provocare radio interferenze, nel qual caso per sopprimerle possono essere richieste precauzioni supplementari.



ATTENZIONE

I filtri EMC standard sono progettati per rete riferita a terra (TN o TT). Filtri per rete flottante (IT) possono essere forniti su richiesta.

7.1.1. Note sui disturbi a radiofrequenza

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:

- A. Disturbi irradiati dai componenti elettrici o dai cavi di collegamento di potenza all'interno del quadro elettrico;
- B. Disturbi condotti e irradiati dai cavi che escono dal quadro (cavi di alimentazione, cavi motore, cavi di segnale).

Nella figura seguente vengono riportati i metodi con cui i disturbi si manifestano:

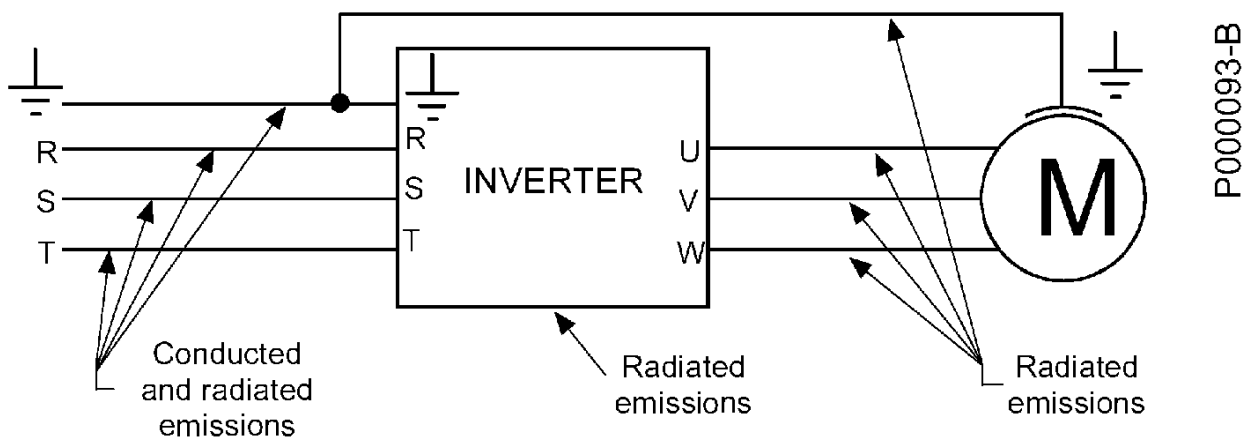


Figura 254: Sorgenti di disturbo in un azionamento con inverter

Le contromisure di base alle precedenti problematiche sono una combinazione di diversi fattori: 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 (μV) o di corrente (μA):

- 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.

7.1.2. L'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.

ELETTRONICA SANTERNO ha adottato questa soluzione per la soppressione delle RFI.

7.1.2.1. 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).

7.1.2.2. 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 ante di accesso, 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.
- B. 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.

- C. Le parti incernierate o mobili (ante 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
- D. 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:

molto sensibili	Ingressi ed uscite analogiche:
	riferimenti di tensione corrente sensori e circuiti di misura (TA e TV) alimentazioni DC (10V, 24V)
poco sensibili	ingressi ed uscite digitali: comandi optoisolati, uscite relè
poco perturbatori	alimentazioni AC filtrate Circuiti di potenza in genere
molto perturbatori	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 35mm² 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 sull'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.

Nella figura seguente viene rappresentato schematicamente il cablaggio di un quadro elettrico con inverter correttamente eseguito.

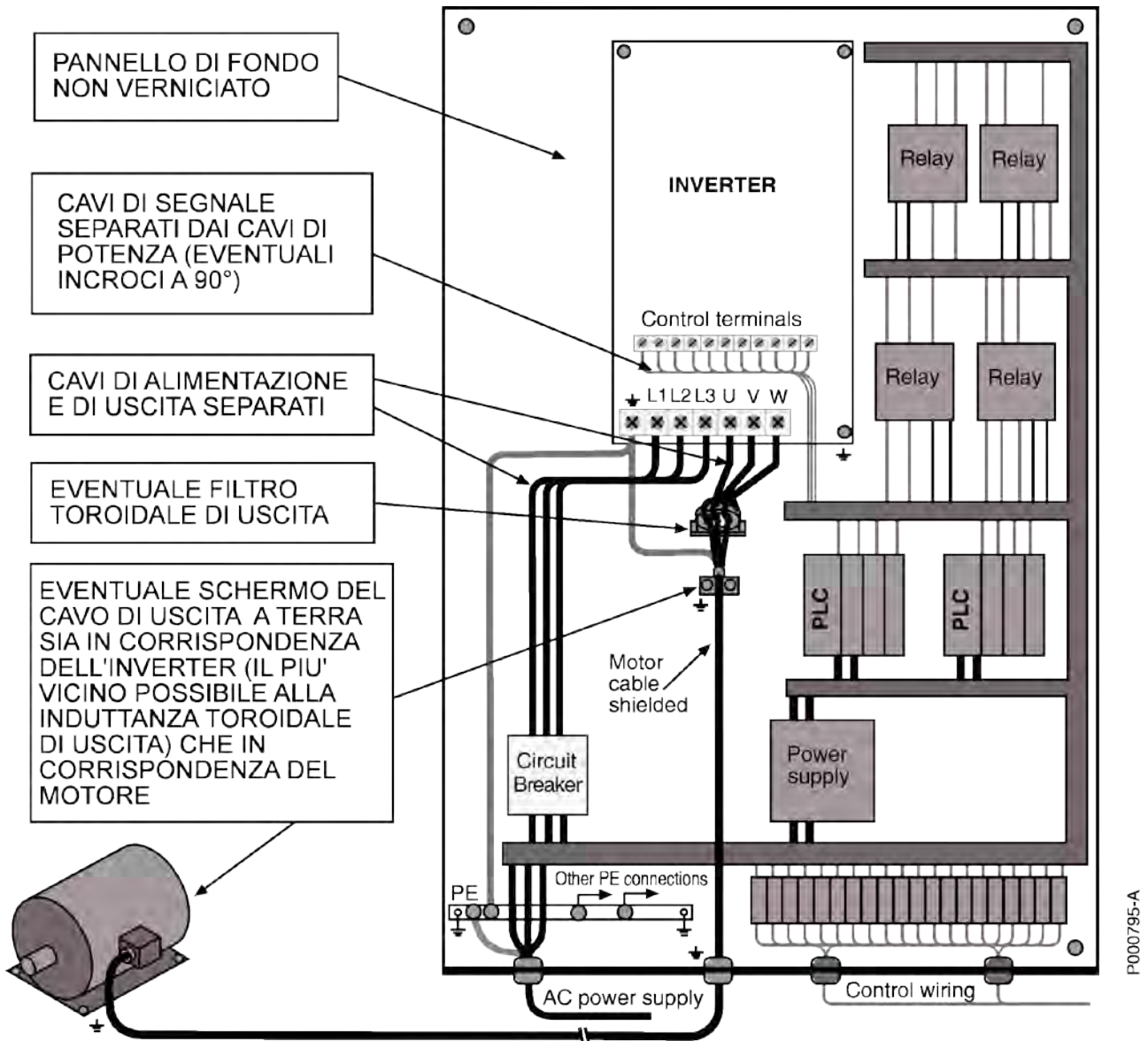


Figura 255: Esempio di corretto cablaggio di un inverter in quadro

7.1.2.3. Filtri di ingresso e di uscita

I modelli della linea SINUS PENTA 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. 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. Nella figura viene riportato lo schema di collegamento tra linea, inverter e motore.

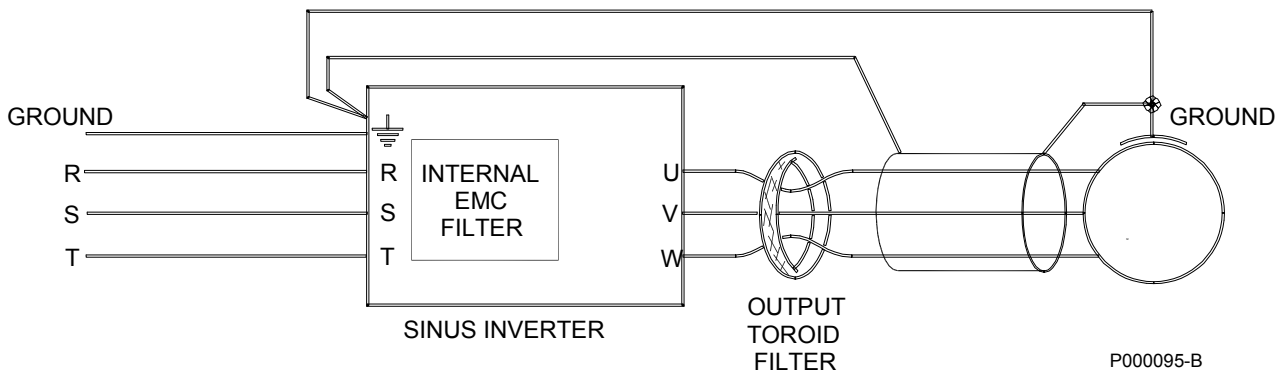


Figura 256: Collegamento filtro toroidale per SINUS PENTA



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).



NOTA Il filtro toroidale va installato facendo passare i tre cavi di connessione tra inverter e motore all'interno del toroide.

7.2. Direttiva Bassa Tensione

I requisiti della Direttiva Bassa Tensione sono rispettati dagli inverter SINUS PENTA poiché il prodotto è conforme alla norma tecnica armonizzata EN 61800-5-1, Azionamenti elettrici a velocità variabile. Parte 5-1: Prescrizioni di sicurezza - Sicurezza elettrica, termica ed energetica.

Gli inverter SINUS PENTA possono essere incorporati in una macchina poiché rispettano anche i requisiti applicabili della norma tecnica EN 60204-1, Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. Parte 1: Regole generali.

8. INDICE ANALITICO

A

Alimentazione ausiliaria.....	150
Allarmi.....	114; 153
Applicazione	
Heavy	155
Light	155
Standard.....	155
Strong.....	155

B

BACNet/Ethernet	336
BACNet/RS485	339
BiSS	418
Box	48
BU1440	238
BU200	212
BU600	226

C

Cabinet.....	50; 450
Cavi di potenza.. 66; 67; 94; 95; 99; 103; 197; 198; 221; 234; 245; 451	
Classe di tensione	
2T e 4T	161; 165; 169
5T e 6T	159; 160; 163; 167; 168; 171; 172
Collegamenti di potenza	64; 66
Collegamento dodecafase	83
Comunicazione seriale.....	145; 149
Condizioni ambientali	29; 152
Connessione a terra	19; 105; 198; 221; 234; 245
Correnti di corto circuito	181

D

Dime di foratura	54; 62; 65
Dimensioni	32; 37
Disimballaggio.....	27
Download.....	139

E

Encoder.....	122; 368; 378
collegamento del cavo.....	296
configurazione	290
esempi di collegamento.....	291
morsettiera	289
Encoder Line Driver	
configurazione	301
morsettiera	300
Encoder SIN/COS	398
EnDat	418
ES822	303
ES836	286
ES847	356

ES851	341; 354
ES860	398
ES861	407
ES870	375
ES913	297
ES914	389
ES919	332
ES950	418
ES966	431
ES988	379

F

Filtri	
di uscita	453
sinusoidali	285
toroidali.....	450
FOC.....	16; 17
Frequenza	
di carrier	173
di uscita	152
Fusibili omologati UL.....	96; 101; 104

H

Hiperface.....	431
HTL	297

I

IFD	16; 17
Induttanze	
di ingresso	268
di uscita	271
Ingressi	
analogici	124; 129; 365; 366; 367; 371
ausiliari.....	126
digitali.....	120; 123; 373
in frequenza	122
Interruzioni della rete elettrica.....	448

K

Kit remotazione tastiera	264
--------------------------------	-----

L

LOC.....	396; 397
----------	----------

M

Manutenzione.....	34
Messa in servizio	151
Metasys® N2	334
Montaggio	
passante	54
standard	52; 62; 65
Morsettiera	
di comando	106

di potenza	86	espansione I/O	356
Motore		espansione I/O 120/240Vac.....	379
applicabile.....	152	seriale.....	303
Motori a magneti permanenti	22	Schema generale di collegamento.....	68; 70
Movimentazione.....	27	Segnalazioni	138
Multi-motore	155	Selettore a chiave	397
O		SICUREZZA.....	19
Orologio	354	Slot A.....	286; 288; 297; 299
P		Slot B	305; 308; 333; 342; 355
Potenza dissipata.....	32; 37	Slot C.....	357; 376
Protezione termica	20; 128	Sovraccarico	154
PTC.....	107; 124; 128	Heavy	165
R		Light	157
Raffreddamento	30	Standard.....	161
REM.....	396; 397	Strong.....	169
RESET	121	Spare	119
Retroazione		SU465	181; 182
velocità.....	286; 297	SYN	16; 17
RGN.....	17	T	
RTC.....	354	Tastiera	138
S		remotazione.....	77; 138; 141
Scaricatori di sovratensioni omologati UL	97	U	
Scelta del prodotto	154	Upload.....	139
Scheda		Uscite	
alimentatore	389	a relè	135
bus di campo.....	307	analogiche.....	137
DataLogger.....	341	digitali.....	130; 133; 136; 369; 374
encoder	109; 286	V	
encoder Line Driver.....	109; 297	VTC.....	16; 17