

**CMZ hardware**

**ISD**

**vers. CAN-SER  
PRO-APD**

*Doc. TR101206*

*Ed.1 - Italiano - 8 Marzo 2012*



**SISTEMI  
ELETTRONICI**

## IMPORTANTE

La CMZ Sistemi Elettronici si riserva il diritto di apportare modifiche alle specifiche o alle prestazioni dei prodotti, nonché al contenuto del presente manuale, in qualsiasi momento e senza preavviso.

Il presente manuale è stato preparato da CMZ Sistemi Elettronici esclusivamente per l'uso da parte dei propri clienti garantendo che esso costituisce, alla data di edizione, la documentazione più aggiornata relativa ai prodotti.

È inteso che l'uso del manuale e dei prodotti avviene da parte dell'utente sotto la propria responsabilità e che l'utilizzo di certe funzioni descritte in questo manuale deve essere fatto con la dovuta cautela, in modo da evitare pericolo per il personale e danneggiamenti alle macchine. Il costruttore declina pertanto ogni responsabilità derivante da inadeguata, negligente o non corretta installazione e uso dei prodotti.

Nessuna ulteriore garanzia viene prestata da CMZ Sistemi Elettronici, in particolare per eventuali imperfezioni, incompletezze e/o difficoltà operative.

## SIMBOLOGIA

Di seguito sono riportati i simboli presenti in questo manuale:



➔ **LE PARTI DI TESTO AFFIANCATE DA QUESTO SIMBOLO CONTENGONO INFORMAZIONI PER LE QUALI BISOGNA PRESTARE MOLTA ATTENZIONE (PERICOLO GENERALE): SI RACCOMANDA DI RISPETTARE QUANTO INDICATO.**



➔ Le parti di testo affiancate da questo simbolo avvertono della possibile presenza di tensioni pericolose con conseguente rischio di shock elettrico.



➔ Le parti di testo affiancate da questo simbolo riguardano problematiche relative alla compatibilità elettromagnetica.



➔ Le parti di testo affiancate da questo simbolo contengono informazioni di avvertimento dell'eventuale presenza di superfici e/o fonti di calore per le quali può esserci pericolo di ustioni.



➔ Questo simbolo vieta di aprire e modificare l'azionamento o parte di esso: inoltre è riportato in potenziali situazioni di pericolo per le quali si raccomanda di non toccare.



➔ Le parti di testo affiancate da questo simbolo contengono importanti informazioni e/o particolari indicazioni da seguire per garantire il corretto funzionamento del prodotto.



➔ Le parti di testo affiancate da questo simbolo riportano informazioni aggiuntive e utili consigli sull'utilizzo e la messa in servizio dell'azionamento.



I prodotti della serie ISD rispettano le seguenti direttive:

- 2004/108/CEE (2004) sulla compatibilità elettromagnetica (EMC)
- 2006/95/CEE (2006) sulla sicurezza del materiale elettrico a bassa tensione

nelle condizioni in cui l'installazione possa essere considerata tipica ovvero siano rispettate le indicazioni riportate nel manuale d'uso, non vi siano particolari ambienti di lavoro ed esigenze di installazione.

I prodotti della serie ISD vengono commercializzati come componenti di un Power Drive System appartenenti alla categoria di distribuzione ristretta e sono destinati all'installazione in ambiente industriale (secondo quanto previsto dalla normativa di prodotto EN61800-3 2005-04). Il loro uso in ambienti domestici potrebbe comportare la necessità di ulteriori misure di emissione e l'adozione di adeguate precauzioni.

L'installazione di tali apparecchiature è destinato a personale specializzato che abbia una conoscenza approfondita dei requisiti riguardanti la sicurezza e la compatibilità elettromagnetica (EMC).

All'assemblatore spetta la responsabilità di garantire che il prodotto o il sistema finale siano conformi a tutte le normative pertinenti in vigore nel paese di utilizzo del prodotto o del sistema stesso.

Nel caso in cui il sistema complessivo venga collegato ad una rete pubblica di distribuzione a bassa tensione sarà necessario prendere in considerazione gli effetti dell'immissione di armoniche di rete e flicker per garantire la certificazione complessiva.

**SOMMARIO**

<b>SOMMARIO</b> .....	<b>4</b>
<b>SCOPO DEL MANUALE</b> .....	<b>6</b>
<b>Capitolo 1. PRESCRIZIONI DI SICUREZZA E LIMITI D'USO</b> .....	<b>7</b>
<b>Capitolo 2. INTRODUZIONE</b> .....	<b>10</b>
2.1 DOTAZIONE AZIONAMENTI serie ISD.....	11
<b>Capitolo 3. INSTALLAZIONE</b> .....	<b>12</b>
3.1 MONTAGGIO.....	12
3.2 COLLEGAMENTI ELETTRICI .....	12
3.2.1 ISD con connettori D-SUB e alimentazione 3 poli - versione CAN o RS485.....	14
3.2.2 ISD con connettori D-SUB e alimentazione 4 poli - versione CAN o RS485.....	15
3.2.3 ISD con connettori CIRCOLARI e alimentazione 4 poli - versione CAN o RS485.....	16
3.2.4 ISD con connettori D-SUB e alimentazione 4 poli - versione PROFIBUS.....	17
3.2.5 ISD con connettori D-SUB e alimentazione 3 poli - versione APD.....	18
3.2.6 ISD con connettori D-SUB e alimentazione 4 poli - versione APD.....	19
3.3 ALIMENTAZIONE .....	20
3.3.1 Note per il collegamento.....	21
3.4 PORTA PRINCIPALE DI COMUNICAZIONE SUL CAMPO .....	22
3.4.1 ISD versione CAN (ISDxxxx/CAN).....	22
3.4.1.1 Mezzo trasmissivo: cavo can.....	23
3.4.1.2 Baud Rate, Node-Id, Led, Resistenza di Terminazione.....	24
3.4.1.3 Descrizione dei connettori.....	26
Note per il collegamento.....	26
3.4.2 ISD versione RS485 (ISDxxxx/SER).....	27
3.4.2.1 Baud Rate, Node-Id, Led, Resistenza di Terminazione.....	27
3.4.2.2 Descrizione dei connettori.....	28
3.4.3 ISD versione PROFIBUS (ISDxxxx/PRO).....	29
3.4.3.1 Mezzo trasmissivo: cavo profibus.....	29
3.4.3.2 Baud Rate, Node-Id, Led, Rete di Terminazione.....	30
3.4.3.3 Descrizione dei connettori.....	32
3.5 PORTA SERIALE DI CONFIGURAZIONE E DEBUG.....	33
Note per l'installazione ed il collegamento.....	33
3.6 INGRESSI E USCITE DIGITALI.....	34
Note per il collegamento degli I/O.....	37
3.7 INGRESSO ENCODER MASTER o INGRESSI STEP-DIR (In4-In5).....	37
Note per il collegamento dell'encoder o dei segnali step-dir.....	37
3.8 INGRESSO ANALOGICO.....	38
3.9 USCITA ENCODER (solo versione ISD/APD).....	39
<b>Capitolo 4. ALLARMI E SEGNALAZIONI</b> .....	<b>40</b>
4.1 DESCRIZIONE ALLARMI DI TIPO HARDWARE.....	40
4.2 OVER VOLTAGE ED UNDER VOLTAGE.....	40
4.3 OVER TEMPERATURE.....	40
4.4 PROTEZIONE CONTRO CORTOCIRCUITI E SOVRACORRENTI.....	41
4.5 PROTEZIONE UNDER VOLTAGE E SOVRACORRENTE SULLE USCITE DIGITALI.....	41
4.6 CODIFICA SEGNALAZIONI LED DI STATO.....	41
<b>Capitolo 5. REQUISITI DI ALIMENTAZIONE e DIMENSIONAMENTO</b> .....	<b>43</b>
5.1 VALUTAZIONE ASSORBIMENTO ELETTRICO DELL'ISD.....	43
5.2 ANALISI SEMPLIFICATA DEGLI ASSORBIMENTI.....	44
Potenza assorbita dalla logica interna (PLOGIC ).....	44
Potenza assorbita nella fase di allineamento (PA_ALL ).....	44
Potenza assorbita da fermo (PA_STOP ).....	44

Potenza assorbita in movimento (PRUN ).....	44
<b>5.3 ANALISI DETTAGLIATA DEGLI ASSORBIMENTI.....</b>	<b>45</b>
Analisi della corrente assorbita in SERVO MODE.....	45
Analisi della corrente assorbita in MICRO STEP MODE.....	46
Grafici della corrente assorbita dall'ISD in SERVO MODE.....	47
Grafici della corrente assorbita dall'ISD in MICRO STEP MODE.....	49
Grafico di conversione corrente/capacità di filtro Vdc.....	50
Grafico della corrente assorbita dall' ISD fermo in coppia.....	51
<b>5.4 DIMENSIONAMENTO E REALIZZAZIONE DELL'ALIMENTAZIONE DC.....</b>	<b>52</b>
<b>5.4.1 Analisi dei componenti del gruppo alimentatore.....</b>	<b>52</b>
Filtro EMC.....	52
Trasformatore.....	53
Condensatore .....	54
Ponte Raddrizzatore.....	54
Resistenza di scarica.....	55
Limitatore di sovratensione.....	56
<b>5.4.2 Disposizione dei componenti nell'alimentatore.....</b>	<b>56</b>
<b>5.4.3 Messa a terra del negativo di alimentazione VDC.....</b>	<b>56</b>
<b>5.4.4 Esempi di alimentazione di più ISD.....</b>	<b>57</b>
Esempio di alimentazione di 3 ISD1271.....	57
Esempio di alimentazione di 16 ISD.....	57
 <b>Capitolo 6. CARATTERISTICHE ELETTRICHE.....</b>	 <b>59</b>
 <b>Capitolo 7. CURVE DI COPPIA.....</b>	 <b>60</b>
 <b>Capitolo 8. INGOMBRI MECCANICI.....</b>	 <b>62</b>
 <b>Capitolo 9. CODICI DI ORDINAZIONE.....</b>	 <b>64</b>

## SCOPO DEL MANUALE

Questo manuale descrive l'hardware dell'azionamento con motore stepper integrato denominato **ISD** con possibilità di scelta dell'interfaccia verso il bus di campo tra CAN, RS485 (versione SER), Profibus (versione PRO) o analogica (versione APD).

Vi si trovano informazioni di carattere generale sulle funzionalità e sulla struttura dell'azionamento stesso, specifiche avvertenze legate alla sicurezza per l'incolumità delle persone e la salvaguardia del prodotto; inoltre vengono messi a disposizione dei tecnici incaricati dell'installazione tutti i dati e le specifiche da osservare per i collegamenti e la messa in servizio.

## Capitolo 1. PRESCRIZIONI DI SICUREZZA E LIMITI D'USO

Le prescrizioni descritte nel seguito sono atte ad evitare situazioni di pericolo agli utilizzatori mediante un uso corretto del prodotto: è dunque obbligatorio osservarle.

➔ Si raccomanda di installare ed usare l'azionamento solo dopo aver letto accuratamente il presente manuale e la documentazione legata al prodotto. Prima di cominciare a lavorare con questo prodotto leggere e comprendere le istruzioni relative alla sicurezza.

➔ Solo personale qualificato può lavorare con questo prodotto o nelle vicinanze di esso. Relativamente a questo manuale, per "personale qualificato" si intendono quelle persone che hanno competenza ed esperienza con l'installazione, il montaggio, la messa in servizio e l'operatività con componenti di sistemi per il comando od il controllo (compresi motori e azionamenti), che conoscono e sono consapevoli dei rischi ad essi associati, che sono in possesso delle qualifiche necessarie per svolgere questo tipo di lavoro.



➔ **SI RACCOMANDA DI RISPETTARE IN OGNI MOMENTO LE INDICAZIONI TECNICHE, DI CONNESSIONE E DI INSTALLAZIONE DEL PRODOTTO SPECIFICATE NELLA DOCUMENTAZIONE. IN OGNI CASO NON USARE IL PRODOTTO AL DI FUORI DELLE SPECIFICHE PRESENTI IN QUESTO MANUALE. L'USO IMPROPRIO DI QUESTO PRODOTTO (COMPRESA LA MANCATA OSSERVANZA DELLE ISTRUZIONI DI SICUREZZA O LA MANOMISSIONE DEL PRODOTTO) POTREBBERO CAUSARE DANNI, LESIONI, SHOCK ELETTRICO.**

➔ Seguire le norme di sicurezza e le prescrizioni del paese nel quale il prodotto (o il relativo sistema di comando e controllo) è utilizzato.



➔ **L'uso di questo prodotto comporta la presenza di tensioni maggiori di 50V, PERCIÒ VI È PERICOLO PER LA VITA, RISCHIO DI SHOCK ELETTRICO O DI LESIONI GRAVI!**

Solo a personale qualificato è permesso di operare con questo prodotto. Seguire in ogni caso le norme generali e di sicurezza quando si lavora su installazioni relative alla potenza.



➔ **PRIMA DI ACCENDERE IL SISTEMA, ASSICURARSI DI AVER COLLEGATO IN MODO PERMANENTE IL CONDUTTORE DI TERRA SUL CONNETTORE DI ALIMENTAZIONE E DI AVER VINCOLATO IL MOTORE AL POTENZIALE DI TERRA INDIPENDENTEMENTE DALL'AZIONAMENTO.**



➔ Non trasportare, installare, effettuare connessioni o ispezioni quando l'azionamento è alimentato. In questi casi scollegare sempre l'alimentazione mediante un dispositivo di isolamento elettrico di tipo approvato ed attendere almeno 1 minuto, altrimenti potrebbe esserci il rischio di shock elettrico e/o danneggiamento dell'azionamento. In ogni caso accertarsi che la tensione residua presente sulle parti attive del sistema sia scesa al di sotto di 40V. Inoltre NON TOCCARE i punti di collegamento elettrico dell'azionamento quando l'alimentazione è presente. In particolare non toccare i terminali del connettore di alimentazione quando l'azionamento è alimentato, anche se è disabilitato.



➔ **SI RACCOMANDA DI MANTENERE L'ALIMENTAZIONE DC DELL'AZIONAMENTO ENTRO I RANGE SPECIFICATI, EVITANDO COSÌ RISCHIO DI INCENDIO, SHOCK ELETTRICO E DANNEGGIAMENTO DELL'AZIONAMENTO STESSO. ALLO STESSO MODO CONNETTERE I CAVI IN MANIERA SICURA (UTILIZZANDO GLI APPOSITI AGGANCI) E RISPETTANDO LE CONNESSIONI.**

➔ **NON RIMUOVERE O INSERIRE I CONNETTORI (IN PARTICOLARE QUELLO DI ALIMENTAZIONE) QUANDO LA TENSIONE È PRESENTE: SI POTREBBERO FORMARE ARCHI ELETTRICI CHE OLTRE A DANNEGGIARE L'AZIONAMENTO POTREBBERO PROVOCARE RISCHIO DI INCENDIO E DI SHOCK ELETTRICO.**



→ Non toccare l'azionamento o il motore durante o dopo il funzionamento: la superficie potrebbe essere calda (temperatura maggiore di 60°C). **RISCHIO DI USTIONI!** Prima di toccare il sistema, anche dopo averlo spento, attendere che si sia raffreddato (a seconda delle condizioni operative questo tempo potrebbe variare da qualche minuto fino a decine di minuti). Eventualmente indossare guanti protettivi.



→ **L'AZIONAMENTO NON DEVE ESSERE UTILIZZATO IN AMBIENTI ESPLOSIVI O CORROSIVI, IN PRESENZA DI GAS INFIAMMABILI, IN LUOGHI SOGGETTI A SPRUZZI D'ACQUA<sup>1</sup> O VICINO A COMBUSTIBILI. POTREBBE ESSERCI RISCHIO D'INCENDIO, DI SHOCK ELETTRICO O DI LESIONI.**

→ In caso di guasti dovuti a cause accidentali o errori nei cablaggi la parte di potenza può dar luogo (in situazioni estreme) ad archi elettrici: l'azionamento pertanto deve essere installato in un ambiente privo di elementi infiammabili. In particolare è vietato l'uso in presenza di gas o vapori infiammabili.



→ Campi magnetici ed elettromagnetici generati da conduttori percorsi da corrente o da magneti permanenti presenti nei motori elettrici rappresentano un serio pericolo per le persone con pacemaker, protesi metalliche e apparecchi acustici. Accertarsi che queste persone non abbiano accesso alle aree nelle quali questi sistemi sono presenti (sia in funzionamento che in stoccaggio). Eventualmente consultare un medico in caso vi sia la necessità che queste persone entrino nelle aree descritte.

→ Non modificare o alterare il prodotto: per ispezioni interne o riparazioni rivolgersi alla CMZ Sistemi Elettronici. In caso di manomissione la garanzia decade.



→ Si faccia particolare attenzione a non cortocircuitare segnali provenienti dal connettore di potenza con la carcassa dell'azionamento o con segnali logici (per es. provenienti dal connettore per il bus di campo).

→ È raccomandato un cablaggio della parte logica separato da quella di potenza (alimentazione), al fine di evitare malfunzionamenti e limitare i disturbi sui segnali logici di controllo.



→ **LA SEZIONE DEI CAVI PER LA PARTE DI POTENZA DEVE ESSERE ADEGUATA ALLA POTENZA DELL'AZIONAMENTO.**



→ L'azionamento è dotato di DIP SWITCHES per l'impostazione del node\_id, del baud rate e/o di alcune ulteriori funzioni. Tutte queste impostazioni devono essere fatte ad apparecchiatura spenta. Essendo presenti all'interno dell'azionamento componenti sensibili alle scariche elettrostatiche, per prevenire danni all'azionamento si raccomanda di prestare particolare attenzione quando si accede all'interno del box. In particolare scaricare l'elettricità statica del corpo prima di toccare l'azionamento, collocarlo su un supporto conduttivo ed evitare il contatto con materiali altamente isolanti. **PRIMA DI ALIMENTARE IL SISTEMA FISSARE LE COPERTURE (nel caso siano state rimosse).**



→ Quando viene rilevato qualche allarme l'azionamento si disabilita automaticamente e un'opportuna segnalazione mediante led ne indica la causa: il motore quindi non è più in coppia e potrebbe spostarsi dalla posizione in cui si trovava, con il rischio di provocare dei danni alle apparecchiature e/o alle persone. Deve essere perciò effettuata una valutazione del rischio specifica della macchina nel quale il prodotto è utilizzato. In conseguenza di ciò l'utente deve adottare le opportune misure per evitare rischi alla sicurezza delle persone.

→ Quando un allarme è presente l'azionamento è disabilitato; prima di riabilitarlo mediante riaccensione del sistema o con gli opportuni comandi attraverso il bus di campo, rimuovere la causa che ha generato l'allarme.

<sup>1</sup> Salvo le versioni di azionamenti che sono espressamente progettate per resistere agli spruzzi d'acqua.



**➤** Questo prodotto è destinato esclusivamente per l'impiego in macchine e sistemi in ambiente industriale, nel rispetto delle condizioni di applicazione, ambientali e di funzionamento prescritte.

## Capitolo 2. INTRODUZIONE

Il sistema **ISD** è un azionamento con motore stepper integrato che controlla in modalità “servo” la coppia del motore, la sua velocità e posizione attraverso l'utilizzo di un encoder di retroazione calettato internamente al sistema.

ISD ha al suo interno un DC/DC che genera, a partire dalla tensione continua di ingresso +HV, le tensioni logiche interne, senza la necessità di una alimentazione esterna addizionale. È comunque possibile alimentare in maniera separata la sezione di “potenza” da quella “logica” con livelli di tensione differenti. Ciò permette per esempio di togliere tensione alla sezione di potenza pur mantenendo attiva la sezione “logica” e quindi la comunicazione con il sistema.

In questo manuale sono descritte tre versioni con interfaccia su bus di campo, in particolare l'azionamento con interfaccia CANOpen (Controller Area Network), quello con interfaccia Profibus-DP e quello con bus seriale modbus RS485.

Inoltre è descritta la versione APD che prevede di ricevere l'ingresso di riferimento da un segnale analogico  $\pm 10V$  o da segnali STEP/DIR e fornisce in uscita l'encoder di feedback optoisolato.

Per le caratteristiche e funzionalità software si faccia riferimento ai relativi manuali.

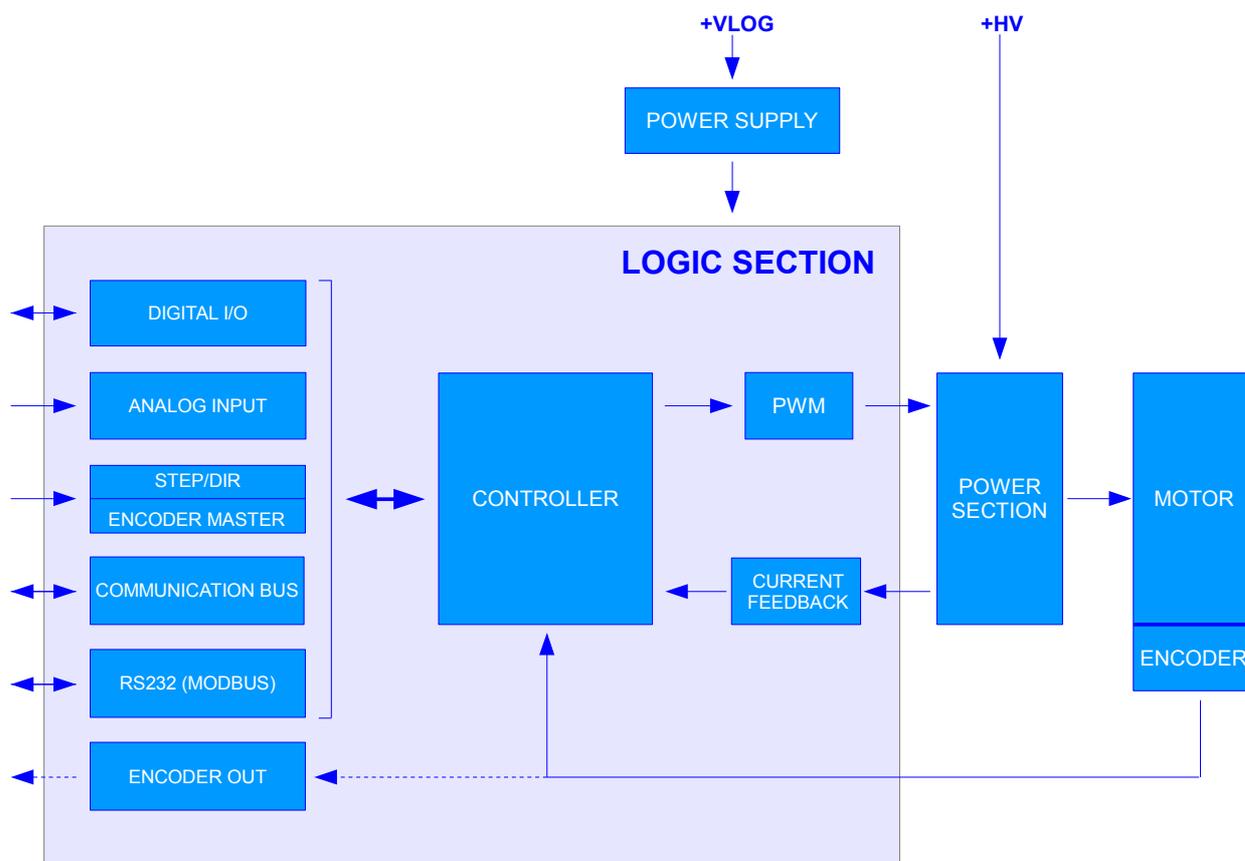
Le **caratteristiche hardware** che maggiormente contraddistinguono la serie ISD sono:

- controllo di corrente e di velocità “fully digital”, con compensazione delle variazioni di tensione sull'alimentazione +HV
- conversione grandezze analogiche con ADC a 12 bit
- regolazione della corrente al motore mediante PWM a 30 kHz
- alimentazione DC con ampio campo di funzionamento (fino a 135Vdc)
- possibilità di utilizzare una tensione ausiliaria per l'alimentazione a bassa tensione della sezione “logica”
- corrente di uscita sul motore fino a 8,5Arms nominale e 12Arms di picco
- 2 ingressi differenziali con possibilità di gestione ENCODER MASTER o interfaccia STEP/DIR (impulso/direzione)
- un ingresso analogico differenziale  $\pm 10V$
- fino a 7 ingressi optoisolati (5 pnp 24Vdc e 2 differenziali line-driver o 24V) e 4 uscite digitali 24V pnp general purpose (con possibilità di selezionare specifiche funzionalità quali cattura quota o finecorsa)
- Interfacce su bus di campo disponibili: CanOpen, Profibus-DP, RS485
- Uscita encoder incrementale differenziale optoisolata<sup>2</sup>
- seriale RS232 isolata dalla parte di potenza per configurazione e diagnostica
- encoder incrementale interno ad alta risoluzione con tacca di zero, calettato sull'albero del motore
- settaggio BAUD RATE (velocità di comunicazione) e NODE ID (identificazione indirizzo del nodo) mediante dip switches<sup>3</sup>
- inserimento mediante dip switch della terminazione sul bus di campo
- protezione termica contro la sovratemperatura (della sezione logica e di quella di potenza), sovracorrente sulle fasi motore, monitoraggio under voltage ed over voltage sulla tensione +HV, protezione elettronica I<sup>2</sup>t del sistema
- programmabilità interna con linguaggio IEC semplificato

<sup>2</sup> Solo nella versione APD.

<sup>3</sup> Qualora previsto per la specifica interfaccia di comunicazione.

Di seguito è riportato lo schema a blocchi semplificato del sistema ISD:



## 2.1 DOTAZIONE AZIONAMENTI serie ISD

La confezione del prodotto comprende:

- l'azionamento ISD12xx/xxx (nella versione CAN, PRO, SER o APD)
- connettore femmina volante di alimentazione
- foglietto illustrativo



Le prese femmina D-Sub 9 poli e 25 poli non sono comprese nella dotazione.

Per eventuali accessori si veda il capitolo CODICI DI ORDINAZIONE o si contatti l'ufficio commerciale CMZ.

Prima di cominciare a lavorare con l'azionamento verificare che non presenti danneggiamenti visibili.

Assicurarsi inoltre che l'azionamento ISD che avete rimosso dall'imballo sia il modello appropriato per la vostra applicazione, corrisponda a ciò che avete ordinato e che abbiate a disposizione una tensione di alimentazione corrispondente a quanto prescritto per il sistema.

## Capitolo 3. INSTALLAZIONE



→ I sistemi ISD devono essere installati esclusivamente da assemblatori professionisti che conoscano in modo approfondito i requisiti riguardanti la sicurezza e la compatibilità elettromagnetica (EMC). All'assemblatore o al progettista del sistema finale spetta la responsabilità di garantire che il prodotto o sistema sia sicuro e conforme a tutte le normative pertinenti in vigore nel paese di utilizzo.



→ Il produttore è tenuto a condurre un'analisi dei rischi ed ad adottare le misure necessarie affinché eventuali movimenti imprevisi (causati per es. da un'anomalia dell'azionamento o del suo sistema di comando) non causino danni a persone o a cose.

Il sistema ISD deve essere installato in un ambiente che garantisca le condizioni prescritte nel presente manuale, in particolare deve essere protetto da umidità, condensa, gocciolamenti, nebulizzazione d'acqua<sup>4</sup>. Inoltre deve essere rispettata la massima temperatura ambiente, tenendo in considerazione che il calore prodotto dal sistema deve essere smaltito adeguatamente in modo che non venga superata la massima temperatura di esercizio prevista.

Al fine di assicurare la massima affidabilità possibile del sistema e della relativa installazione devono essere effettuati regolarmente i controlli per mantenere le condizioni sopra descritte.

Prima di rimuovere qualsiasi coperchio del sistema o prima di effettuare un intervento, scollegare sempre l'alimentazione mediante un dispositivo di isolamento di tipo approvato ed attendere almeno 1 minuto affinché le tensioni residue si portino a livelli di sicurezza.

Si consideri inoltre che i motori a magneti permanenti generano potenza elettrica se vengono fatti ruotare, anche quando l'alimentazione al sistema è scollegata. Prestare pertanto particolare attenzione nel caso in cui il carico collegato al motore sia in grado di farlo ruotare con azionamento disalimentato.

Se il sistema è stato utilizzato per un certo periodo di tempo, le superfici esterne potrebbero raggiungere temperature superiori ai 70°C: evitare pertanto di toccarlo, se non con le necessarie protezioni.

### 3.1 MONTAGGIO

Per il montaggio del sistema utilizzare i 4 fori posti sulla flangia anteriore del motore. Le dimensioni sono riportate nel capitolo INGOMBRI MECCANICI.

Assicurarsi che via sia libera ventilazione sia dell'azionamento che del motore, rispettando comunque la massima temperatura ambiente ammessa.

### 3.2 COLLEGAMENTI ELETTRICI

La sezione relativa ai collegamenti elettrici comprende sia la piedinatura dei vari connettori che la descrizione e le caratteristiche delle diverse parti che compongono il sistema; in particolare la sezione di alimentazione, con relativi limiti, e la sezione di interfacciamento verso l'esterno (bus di comunicazione, ingressi ed uscite digitali, ingresso analogico, seriale di debug, eventuale uscita encoder).

Essendo previste più versioni di ISD sia per quanto riguarda il connettore di alimentazione, che per i connettori del bus di comunicazione e degli I/O, verranno di seguito suddivisi i relativi collegamenti in funzione della specifica tipologia di ISD.

Un appropriato collegamento dei cavi, della messa a terra e della schermatura è essenziale per la sicurezza, l'immunità e il corretto funzionamento dell'azionamento.

Possibilmente i cavi non devono essere interrotti; qualora non possano essere evitate interruzioni, assicurarsi che siano ridotte alla lunghezza minima necessaria.

Si raccomanda di effettuare i cablaggi sempre in assenza di tensione.

Dopo aver completato i cablaggi assicurarsi che tutti i terminali a vite siano ben serrati, eventualmente rispettando le coppie di serraggio dove specificate, e che l'eventuale stagnatura dei fili sia eseguita a regola d'arte.

<sup>4</sup> Salvo le versioni di azionamenti che sono espressamente progettate per resistere a tali condizioni d'uso.

**ISD con CONNETTORI DSUB:**

**CN0** --> Alimentazione DC (sezione logica e potenza)

**CN1 e CN2** --> Bus di comunicazione (nelle versioni ISD/CAN - ISD/SER - ISD/PRO) o  
encoder out (nella versione ISD/APD)

**CN3** --> Ingressi/Uscite - seriale RS232

**CN4** --> seriale RS232 (per diagnostica e configurazione) *[disponibile anche su CN3]*

**ISD con CONNETTORI CIRCOLARI:**

**CN0** --> Alimentazione DC (sezione logica e potenza)

**CN1 e CN2** --> Bus di comunicazione (nelle versioni ISD/CAN - ISD/SER - ISD/PRO) o  
encoder out (nella versione ISD/APD)

**CN3** --> Ingressi/Uscite

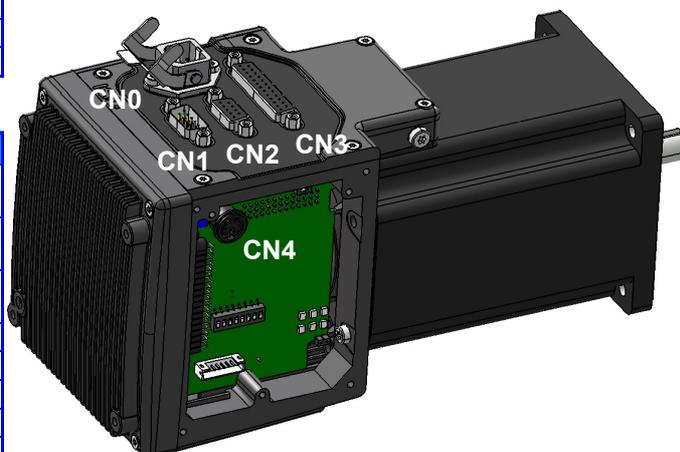
**CN4** --> seriale RS232 (per diagnostica e configurazione)

### 3.2.1 ISD CON CONNETTORI D-SUB E ALIMENTAZIONE 3 POLI - VERSIONE CAN O RS485

CN0 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	+HV (dc)	Alim. DC Potenza/Logica (+)
2	GND	Ground Potenza/Logica (-)
3	PE	Terra di protezione

CN1-CN2 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	NC	Non connesso
2	BUS-L	CAN o RS485 Low <sup>5</sup>
3	GND_COM	CAN o RS485 Ground <sup>5</sup>
4	NC	Non connesso
5	SHIELD	Schermo
6	GND_COM	CAN o RS485 Ground <sup>5</sup>
7	BUS-H	CAN o RS485 High <sup>5</sup>
8	NC	Non connesso
9	NC	Non connesso
Chassis	PE	Terra di protezione

CN3 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	IN5-	Ingr. Dig. Differenziale 5 - [solo segnali Line driver/+5V]
2	IN4-	Ingr. Dig. Differenziale 4 - [solo segnali Line driver/+5V]
3	IN5-	Ingr. Dig. differenziale 5 - [solo per segnali 24V]
4	NC	Non connesso
5	RX232	RX RS232
6	TX232	TX RS232
7	NC	Non connesso
8	IN6+	Ingresso digitale 6 (+)
9	+24V	Alimentazione 24V (per le uscite)
10	IN/OUT1	Ingresso/Uscita digitale 1
11	IN2	Ingresso digitale 2
12	OUT2 <sup>6</sup>	Uscita digitale 2
13	AN_IN+	Ingresso analogico (+)
14	IN5+	Ingr. digitale differenziale 5 +
15	IN4+	Ingr. digitale differenziale 4 +
16	IN4-	Ingr. digitale differenziale 4 - [solo per segnali 24V]
17	NC	Non connesso
18	GND_COM	Ground RS232
19	NC	Non connesso
20	Reserved <sup>7</sup>	Riservato (non usare)
21	GND_24V	Ground ingressi e uscite 24V
22	IN3	Ingresso digitale 3
23	IN/OUT0	Ingresso/Uscita 0
24	OUT3	Uscita digitale 3
25	AN_IN-	Ingresso analogico (-)
Chassis	PE	Terra di protezione



CN4 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	NC	Non connesso
2	TX232	TX RS232
3	GND_COM	Ground RS232
4	NC	Non connesso
5	NC	Non connesso
6	RX232	RX RS232

<sup>5</sup> A seconda della versione (rispettivamente ISD/CAN o ISD/SER)

<sup>6</sup> Uscita disponibile dalla REV HW ≥ 5

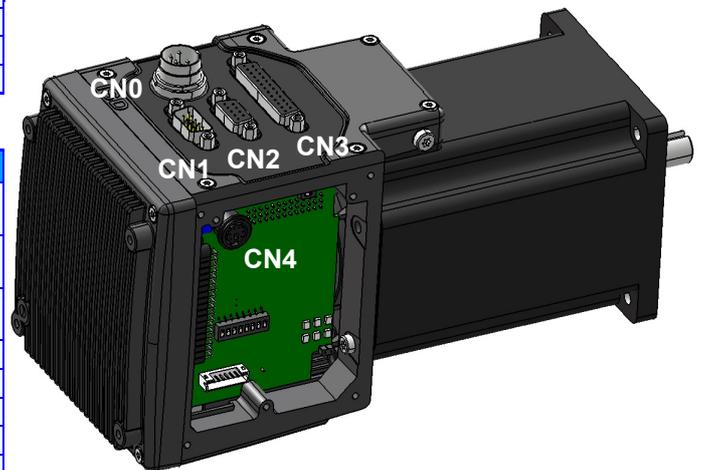
<sup>7</sup> Collegare questo pin a GND\_24V per REV HW ≤ 4

### 3.2.2 ISD CON CONNETTORI D-SUB E ALIMENTAZIONE 4 POLI - VERSIONE CAN O RS485

CN0 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	+VPOW	Alim. DC Potenza (+)
2	GND	Ground Potenza/Logica (-)
3	PE	Terra di protezione
4	+VLOG	Alim. DC Logica (+)

CN1-CN2 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	NC	Non connesso
2	BUS-L	CAN o RS485 Low <sup>8</sup>
3	GND_COM	CAN o RS485 Ground <sup>8</sup>
4	NC	Non connesso
5	SHIELD	Schermo
6	GND_COM	CAN o RS485 Ground <sup>8</sup>
7	BUS-H	CAN o RS485 High <sup>8</sup>
8	NC	Non connesso
9	NC	Non connesso
Chassis	PE	Terra di protezione

CN3 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	IN5-	Ingr. Dig. Differenziale 5 - [solo segnali Line driver/+5V]
2	IN4-	Ingr. Dig. Differenziale 4 - [solo segnali Line driver/+5V]
3	IN5-	Ingr. Dig. differenziale 5 - [solo segnali 24V]
4	NC	Non connesso
5	RX232	RX RS232
6	TX232	TX RS232
7	NC	Non connesso
8	IN6+	Ingresso digitale 6 (+)
9	+24V	Alimentazione 24V (per le uscite)
10	IN/OUT1	Ingresso/Uscita digitale 1
11	IN2	Ingresso digitale 2
12	OUT2 <sup>9</sup>	Uscita digitale 2
13	AN_IN+	Ingresso analogico (+)
14	IN5+	Ingr. digitale differenziale 5 +
15	IN4+	Ingr. digitale differenziale 4 +
16	IN4-	Ingr. digitale differenziale 4 - [solo segnali 24V]
17	NC	Non connesso
18	GND_COM	Ground RS232
19	NC	Non connesso
20	Reserved <sup>10</sup>	Riservato (non usare)
21	GND_24V	Ground ingressi e uscite 24V
22	IN3	Ingresso digitale 3
23	IN/OUT0	Ingresso/Uscita 0
24	OUT3	Uscita digitale 3
25	AN_IN-	Ingresso analogico (-)
Chassis	PE	Terra di protezione



CN4 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	NC	Non connesso
2	TX232	TX RS232
3	GND_COM	Ground RS232
4	NC	Non connesso
5	NC	Non connesso
6	RX232	RX RS232

<sup>8</sup> A seconda della versione (rispettivamente ISD/CAN o ISD/SER)

<sup>9</sup> Uscita disponibile dalla REV HW ≥ 5

<sup>10</sup> Collegare questo pin a GND\_24V per REV HW ≤ 4

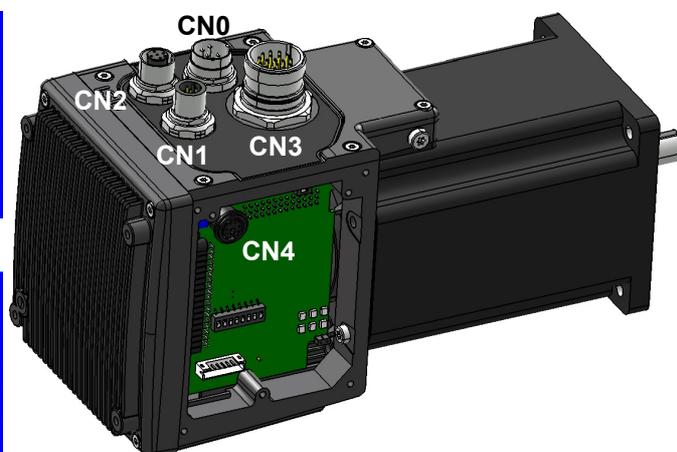
### 3.2.3 ISD CON CONNETTORI CIRCOLARI E ALIMENTAZIONE 4 POLI - VERSIONE CAN O RS485

CN0 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	+VPOW	Alim. DC Potenza (+)
2	GND	Ground Potenza/Logica (-)
3	PE	Terra di protezione
4	+VLOG	Alim. DC Logica (+)

CN1 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	TX232	TX RS232
2	RX232	RX RS232
3	GND_COM	BUS & RS232 Ground
4	BUS-H	CAN o RS485 High <sup>11</sup>
5	BUS-L	CAN o RS485 Low <sup>11</sup>
Chassis	PE	Terra di protezione

CN2 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	SHIELD	Schermo
2	NC	Non connesso
3	GND_COM	CAN o RS485 Ground <sup>11</sup>
4	BUS-H	CAN o RS485 High <sup>11</sup>
5	BUS-L	CAN o RS485 Low <sup>11</sup>
Chassis	PE	Terra di protezione

CN3 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	IN2	Ingresso digitale 2
2	IN/OUT1	Ingresso/Uscita digitale 1
3	IN3	Ingresso digitale 3
4	+24V	Alim. 24V (per le uscite)
5	GND_24V	Ground ingressi e uscite 24V
6	OUT3	Uscita digitale 3
7	AN_IN-	Ingresso analogico (-)
8	AN_IN+	Ingresso analogico (+)
9	IN5+	Ingr. digitale differenziale 5 +
10	IN5-	Ingr. digitale differenziale 5 - [solo segnali 24V]
11	IN4-	Ingr. digitale differenziale 4 - [solo segnali 24V]
12	IN4-	Ingr. digitale differenziale 4 - [solo segnali Line driver/+5V]
13	IN/OUT0	Ingresso/Uscita digitale 0
14	IN6+	Ingresso digitale 6 (+)
15	OUT2	Uscita digitale 2
16	IN5-	Ingr. digitale differenziale 5 - [solo segnali Line driver/+5V]
17	IN4+	Ingr. digitale differenziale 4 +
Chassis	PE	Terra di protezione



CN4 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	NC	Non connesso
2	TX232	TX RS232
3	GND_COM	Ground RS232
4	NC	Non connesso
5	NC	Non connesso
6	RX232	RX RS232

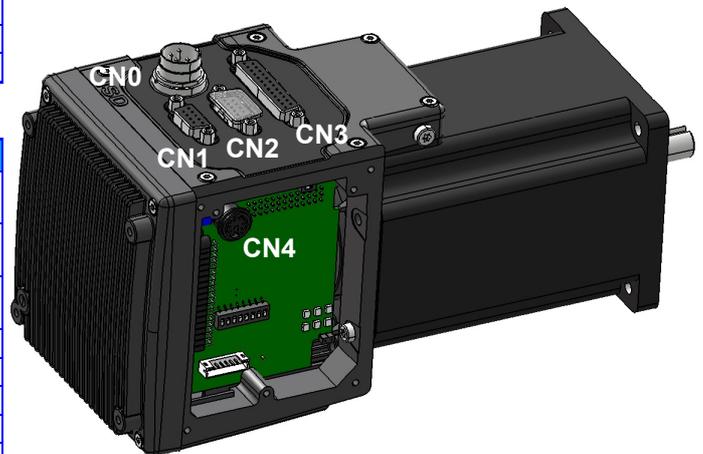
<sup>11</sup> A seconda della versione (rispettivamente ISD/CAN o ISD/SER)

### 3.2.4 ISD CON CONNETTORI D-SUB E ALIMENTAZIONE 4 POLI - VERSIONE PROFIBUS

CN0 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	+VPOW	Alim. DC Potenza (+)
2	GND	Ground Potenza/Logica (-)
3	PE	Terra di protezione
4	+VLOG	Alim. DC Logica (+)

CN1-CN2 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	SHIELD	Schermo
2	NC	Non connesso
3	DATA +	Data +
4	NC	Non connesso
5	GND_COM	Profibus Ground
6	+5V_COM	+5V
7	NC	Non connesso
8	DATA -	Data -
9	NC	Non connesso
Chassis	PE	Terra di protezione

CN3 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	IN5-	Ingr. Dig. Differenziale 5 - [solo segnali Line driver/+5V]
2	IN4-	Ingr. Dig. Differenziale 4 - [solo segnali Line driver/+5V]
3	IN5-	Ingr. Dig. differenziale 5 - [solo segnali 24V]
4	NC	Non connesso
5	RX232	RX RS232
6	TX232	TX RS232
7	NC	Non connesso
8	IN6+	Ingresso digitale 6 (+)
9	+24V	Alimentazione 24V (per le uscite)
10	IN/OUT1	Ingresso/Uscita digitale 1
11	IN2	Ingresso digitale 2
12	OUT2 <sup>12</sup>	Uscita digitale 2
13	AN_IN+	Ingresso analogico (+)
14	IN5+	Ingr. digitale differenziale 5 +
15	IN4+	Ingr. digitale differenziale 4 +
16	IN4-	Ingr. digitale differenziale 4 - [solo segnali 24V]
17	NC	Non connesso
18	GND_COM	Ground RS232
19	NC	Non connesso
20	Reserved <sup>13</sup>	Riservato (non usare)
21	GND_24V	Ground ingressi e uscite 24V
22	IN3	Ingresso digitale 3
23	IN/OUT0	Ingresso/Uscita 0
24	OUT3	Uscita digitale 3
25	AN_IN-	Ingresso analogico (-)
Chassis	PE	Terra di protezione



CN4 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	NC	Non connesso
2	TX232	TX RS232
3	GND_COM	Ground RS232
4	NC	Non connesso
5	NC	Non connesso
6	RX232	RX RS232

<sup>12</sup> Uscita disponibile dalla REV HW ≥ 5

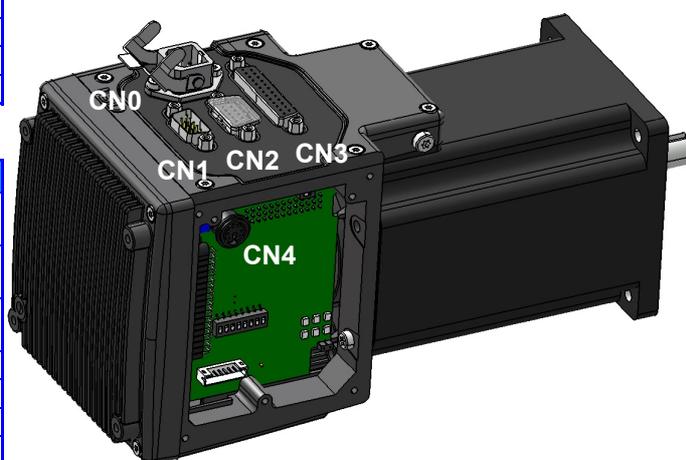
<sup>13</sup> Collegare questo pin a GND\_24V per REV HW ≤ 4

### 3.2.5 ISD CON CONNETTORI D-SUB E ALIMENTAZIONE 3 POLI - VERSIONE APD

CN0 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	+HV (dc)	Alim. DC Potenza/Logica (+)
2	GND	Ground Potenza/Logica (-)
3	PE	Terra di protezione

CN1-CN2 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	TZ+	Tacca di zero +
2	FA-	Fase encoder A-
3	NC	Non connesso
4	GND_COM	Ground segnali encoder
5	FB-	Fase encoder B-
6	FB+	Fase encoder B+
7	FA+	Fase encoder A+
8	TZ-	Tacca di zero -
9	NC	Non connesso
Chassis	PE	Terra di protezione

CN3 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	IN5-	Ingr. digitale differenziale 5 - [solo segnali Line driver/+5V]
2	IN4-	Ingr. digitale differenziale 4 - [solo segnali Line driver/+5V]
3	IN5-	Ingr. digitale differenziale 5 - [solo segnali 24V]
4	NC	Non connesso
5	RX232	RX RS232
6	TX232	TX RS232
7	NC	Non connesso
8	IN6+	Ingresso digitale 6 (+)
9	+24V	Alim. 24V (per le uscite)
10	IN/OUT1	Ingresso/Uscita digitale 1
11	IN2	Ingresso digitale 2
12	OUT2	Uscita digitale 2
13	AN_IN+	Ingresso analogico (+)
14	IN5+	Ingr. digitale differenziale 5 +
15	IN4+	Ingr. digitale differenziale 4 +
16	IN4-	Ingr. digitale differenziale 4 - [solo .segnali 24V]
17	NC	Non connesso
18	GND_COM	Ground RS232
19	NC	Non connesso
20	Reserved	Riservato (non usare)
21	GND_24V	Ground ingressi e uscite 24V
22	IN3	Ingresso digitale 3
23	IN/OUT0	Ingresso/Uscita digitale 0
24	OUT3	Uscita digitale 3
25	AN_IN-	Ingresso analogico (-)
Chassis	PE	Terra di protezione



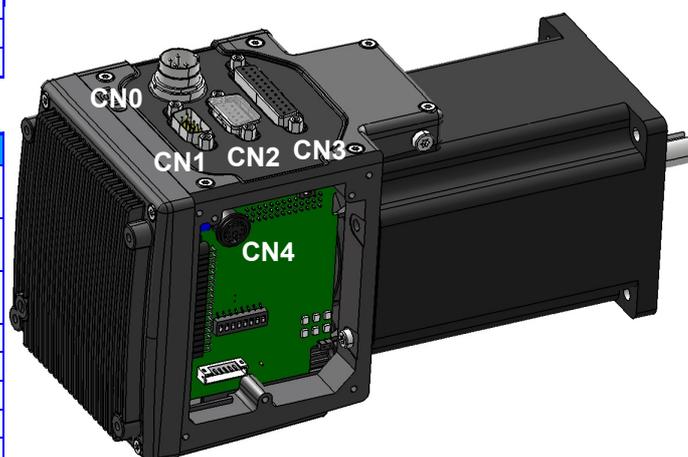
CN4 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	NC	Non connesso
2	TX232	TX RS232
3	GND_COM	Ground RS232
4	NC	Non connesso
5	NC	Non connesso
6	RX232	RX RS232

### 3.2.6 ISD CON CONNETTORI D-SUB E ALIMENTAZIONE 4 POLI - VERSIONE APD

CN0 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	+VPOW	Alim. DC Potenza (+)
2	GND	Ground Potenza/Logica (-)
3	PE	Terra di protezione
4	+VLOG	Alimentazione DC Logica (+)

CN1-CN2 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	TZ+	Tacca di zero +
2	FA-	Fase encoder A-
3	NC	Non connesso
4	GND_COM	Ground segnali encoder
5	FB-	Fase encoder B-
6	FB+	Fase encoder B+
7	FA+	Fase encoder A+
8	TZ-	Tacca di zero -
9	NC	Non connesso
Chassis	PE	Terra di protezione

CN3 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	IN5-	Ingr. digitale differenziale 5 - [solo segnali Line driver/+5V]
2	IN4-	Ingr. digitale differenziale 4 - [solo segnali Line driver/+5V]
3	IN5-	Ingr. digitale differenziale 5 - [solo segnali 24V]
4	NC	Non connesso
5	RX232	RX RS232
6	TX232	TX RS232
7	NC	Non connesso
8	IN6+	Ingresso digitale 6 (+)
9	+24V	Alim. 24V (per le uscite)
10	IN/OUT1	Ingresso/Uscita digitale 1
11	IN2	Ingresso digitale 2
12	OUT2	Uscita digitale 2
13	AN_IN+	Ingresso analogico (+)
14	IN5+	Ingr. digitale differenziale 5 +
15	IN4+	Ingr. digitale differenziale 4 +
16	IN4-	Ingr. digitale differenziale 4 - [solo .segnali 24V]
17	NC	Non connesso
18	GND_COM	Ground RS232
19	NC	Non connesso
20	Reserved	Riservato (non usare)
21	GND_24V	Ground ingressi e uscite 24V
22	IN3	Ingresso digitale 3
23	IN/OUT0	Ingresso/Uscita digitale 0
24	OUT3	Uscita digitale 3
25	AN_IN-	Ingresso analogico (-)
Chassis	PE	Terra di protezione

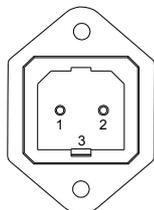


CN4 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	NC	Non connesso
2	TX232	TX RS232
3	GND_COM	Ground RS232
4	NC	Non connesso
5	NC	Non connesso
6	RX232	RX RS232

### 3.3 ALIMENTAZIONE

La tensione da applicare sul connettore CN0 (sia per la sezione logica che per quella di potenza) deve essere continua e all'interno del range riportato nella tabella 3. Connettere il filo della terra di protezione al più vicino morsetto di PE.

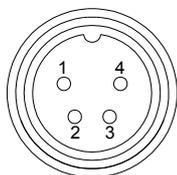
Di seguito sono riportate le due possibili configurazioni per il connettore CN0, cioè con connettore a 3 poli<sup>14</sup> o con quello circolare a 4 poli (**consigliato** in quanto ha due pin separati per l'alimentazione della sezione logica e di quella di potenza).



[2 poli + PE, maschio, Hirschmann]

pin	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	+HV (dc)	Alimentazione DC Potenza/Logica (+)
2	GND	Ground Potenza/Logica (-)
3	PE	Terra di protezione

Tabella 1. Descrizione segnali connettore 3 poli (CN0)



[M16 maschio 4poli Binder]

pin	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	+VPOW	Alimentazione DC Potenza (+)
2	GND	Ground Potenza/Logica (-)
3	PE	Terra di protezione
4	+VLOG	Alimentazione DC Logica (+)

Tabella 2. Descrizione segnali connettore 4 poli (CN0)



➔ **NON APPLICARE MAI UNA TENSIONE ALTERNATA, NÉ UNA TENSIONE DC AL DI FUORI DEI LIMITI PREVISTI O CON POLARITÀ INVERSA RISPETTO A QUELLA INDICATA SUL MANUALE: QUESTO POTREBBE CAUSARE DANNEGGIAMENTO DELLA PARTE DI POTENZA E/O DI QUELLA DI CONTROLLO DELL'AZIONAMENTO, NONCHÉ RISCHIO DI INCENDIO O DI ARCHI ELETTRICI.**

➔ L'azionamento è provvisto di un controllo sia in caso di over voltage che di under voltage, in maniera da disabilitare l'azionamento in caso di problemi sull'alimentazione, ma ciò non esclude comunque di mantenere la tensione entro i limiti prefissati, soprattutto nel caso di sovratensione. Nessun circuito di "dump" sulla tensione di alimentazione è infatti presente nell'ISD.



➔ L'azionamento NON è protetto contro l'inversione di polarità dell'alimentazione +HV o +VPOW: prestare pertanto particolare attenzione in fase di cablaggio del connettore.

L'azionamento è provvisto internamente di due fusibili (uno sulla sezione logica ed uno su quella di potenza): non sostituire per nessun motivo questi fusibili.

Infatti la rottura di un fusibile implica probabilmente un danneggiamento anche di parte dell'elettronica: in questo caso contattare CMZ Sistemi Elettronici.

V <sub>DC</sub> (ISD12xx/xxx)	+HV / +VPOW
V <sub>DC</sub> min. (V)	65
V <sub>DC</sub> nom. (V)	120
V <sub>DC</sub> max. (V)	130

Tabella 3. Range di tensione ammesso per +HV e +VPOW<sup>15</sup>

<sup>14</sup> Non consigliato, da utilizzare solo per eventuali ricambi nelle versioni CAN e APD.

<sup>15</sup> Per REV HW ≥ 14.

Si consiglia di fornire una tensione di alimentazione per la sezione di potenza<sup>16</sup> superiore alla minima dichiarata, in quanto il picco di assorbimento iniziale (alla prima abilitazione) potrebbe portare ad una temporanea caduta di tensione con conseguente disabilitazione dell'azionamento per "under voltage".

Per facilitare il dimensionamento della sezione di alimentazione esterna AC/DC vengono riportati nel capitolo "REQUISITI DI ALIMENTAZIONE e DIMENSIONAMENTO" i valori di potenza assorbiti dall'ISD in diverse condizioni di funzionamento e per diverse taglie di motori. Fare riferimento a tale capitolo per eventuali dimensionamenti e per la realizzazione della sezione di alimentazione.



➔ Alla prima abilitazione del sistema dopo l'accensione viene eseguita automaticamente una procedura di "allineamento" durante la quale la corrente assorbita sull'alimentazione di potenza può arrivare a 15A per circa 300ms: dimensionare adeguatamente la sezione di alimentazione, tenendo in considerazione eventualmente di sequenziare le abilitazioni nel caso siano presenti più azionamenti, in maniera da mantenere limitato il picco di assorbimento in questa fase.

Nel caso si desideri mantenere acceso il circuito di controllo (parte logica) anche quando l'alimentazione di potenza è spenta, utilizzare la versione con connettore di alimentazione a 4 poli.

In questa configurazione i pin per l'alimentazione della sezione logica e per quella di potenza sono separati, mentre il pin 2 di GND è comune alle due tensioni di alimentazione.

Non vi sono vincoli relativamente alla sequenza di alimentazione. Può essere fornita prima la tensione logica rispetto a quella di potenza o viceversa. La mancanza della tensione logica non permette però al sistema di accendersi, pertanto in questa situazione i led non lampeggiano e non è possibile nessun tipo di comunicazione (anche con tensione di potenza presente).

I limiti della tensione della sezione logica (+VLOG) sono riportati nella tabella 4.

V <sub>DC</sub> (ISD12xx/xxx)	+VLOG
V <sub>DC</sub> min. (V)	20
V <sub>DC</sub> max. (V)	130

Tabella 4. Range di tensione ammesso per +VLOG<sup>17</sup>

### 3.3.1 NOTE PER IL COLLEGAMENTO

Per il collegamento dell'alimentazione utilizzare cavo schermato di sezione adeguata. Lo schermo del cavo deve essere collegato a terra dal lato dell'alimentatore.



➔ Ai fini della sicurezza, di un corretto funzionamento dell'azionamento e di un migliore comportamento nei confronti dei disturbi è necessario effettuare il **collegamento di terra** del sistema tramite un conduttore a bassa impedenza (generalmente con sezione non inferiore a 4 mm<sup>2</sup>). Tale conduttore dovrà essere riferito al collettore equipotenziale di terra dell'impianto. Inoltre anche il motore deve essere messo a terra indipendentemente dall'azionamento. Generalmente ciò è realizzato mediante un accoppiamento sicuro e conduttivo della flangia del motore sulla struttura metallica di sostegno che deve essere messa a terra. In ogni caso deve essere effettuato anche il collegamento della terra di protezione PE sul connettore di alimentazione CN0.

<sup>16</sup> Segnale +VPOW o +HV a seconda del tipo di connettore presente sul sistema.

<sup>17</sup> Per REV HW ≥ 14. La tensione minima potrebbe variare nel caso siano abilitate le variabili retain dell'IEC (consultare il relativo manuale SW).

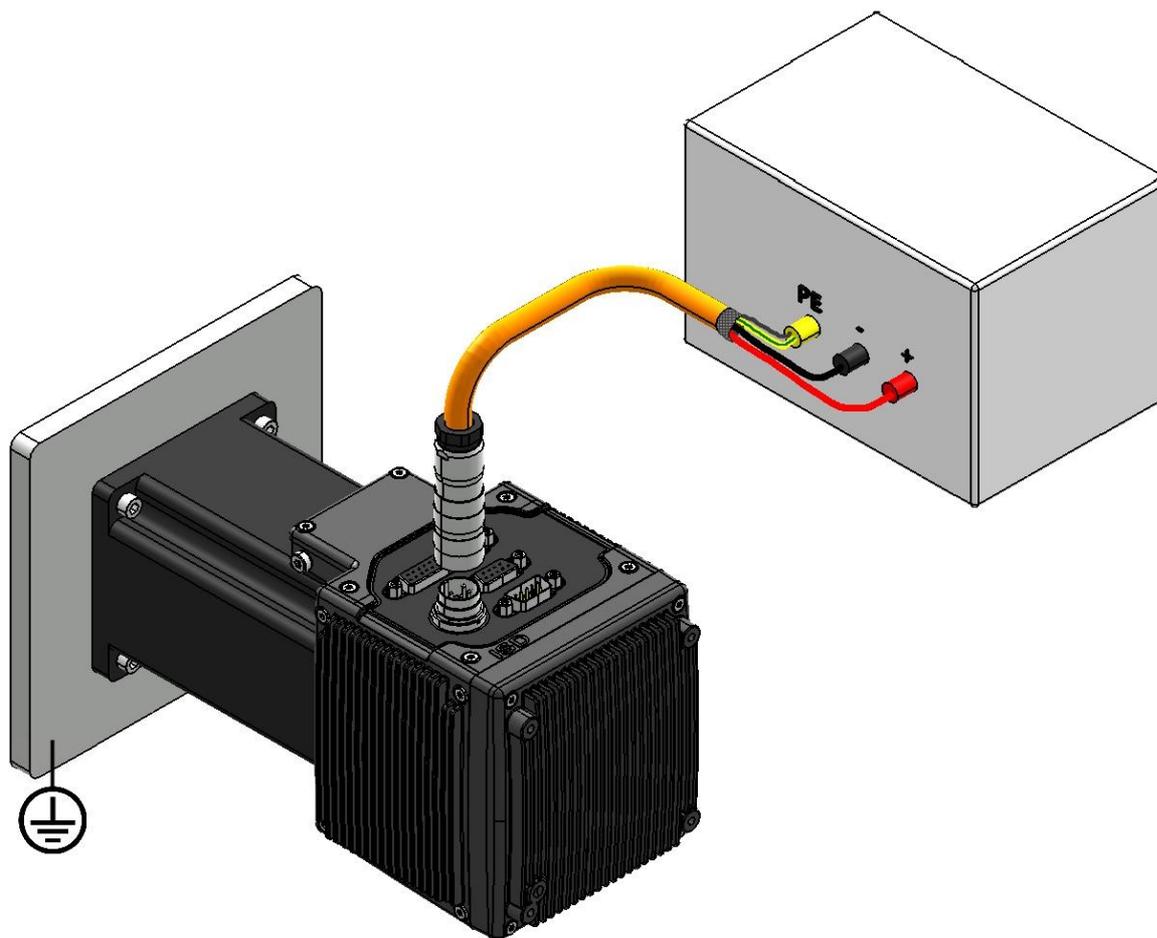


Figura 1. Connessioni di terra

### 3.4 PORTA PRINCIPALE DI COMUNICAZIONE SUL CAMPO

L'azionamento è dotato di una porta principale di comunicazione verso il bus di campo (connettori CN1 e CN2). La tipologia del bus di campo implementata dipende dalla versione di azionamento scelta.

A livello hardware le possibilità sono le seguenti:

- ISDxxx/CAN: porta di comunicazione CAN
- ISDxxx/SER: porta di comunicazione RS485
- ISDxxx/PRO: porta di comunicazione PROFIBUS

#### 3.4.1 ISD VERSIONE CAN (ISDXXX/CAN)

L'azionamento ISDxxx/CAN è dotato di una porta di comunicazione seriale CANopen per il collegamento con un master di rete rispondente al protocollo standard DS301 con velocità di comunicazione massima pari ad 1Mbaud. Per facilitare la messa in servizio sul sistema sono presenti i dip switch per la selezione del baud rate, del node ID e per l'inserimento della resistenza di terminazione della rete.

Sul sistema sono inoltre previsti due connettori di collegamento CAN-IN e CAN-OUT (di tipo DSUB o CIRCOLARE a seconda della versione di azionamento) ai quali collegare il cavo CAN in arrivo e quello in uscita verso il nodo successivo.

Nella tabella seguente sono riportate le principali caratteristiche del collegamento seriale.

Per quanto riguarda le caratteristiche generali del collegamento seriale, la topologia, il massimo numero di nodi collegabili, la relazione baud rate / lunghezza e le specifiche del mezzo trasmissivo è necessario fare riferimento al manuale specifico "Rete CANopen peripherals".

CARATTERISTICHE COLLEGAMENTO SERIALE CAN	
Protocollo	CAN (ISO-11898 Ver. 2.0 Part B)
Baud Rate ammessi <sup>18</sup>	20, 50, 125, 250, 500, 800, 1000 Kbaud
Isolamento galvanico	SI (verso sezione di potenza)
Resistenza di terminazione	Inseribile tramite dip-switch DP2
Protocollo di comunicazione	CANopen DS301

### 3.4.1.1 MEZZO TRASMISSIVO: CAVO CAN

Il mezzo trasmissivo da utilizzare per il collegamento fisico deve essere un cavo **schermato a 2 coppie intrecciate** come indicato in figura 2. In particolare utilizzare una **coppia per i segnali CAN\_H e CAN\_L** e l'altra per **CAN\_GND**. È necessario utilizzare un solo tipo di cavo per una stessa rete.

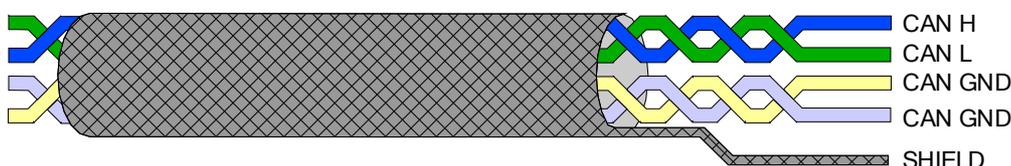


Figura 2. Cavo schermato a 2 coppie intrecciate

Nella tabella 5 sono indicate le caratteristiche di un cavo adatto per la realizzazione fisica di una rete CANopen: esse forniscono una indicazione generale sul mezzo trasmissivo da utilizzare.

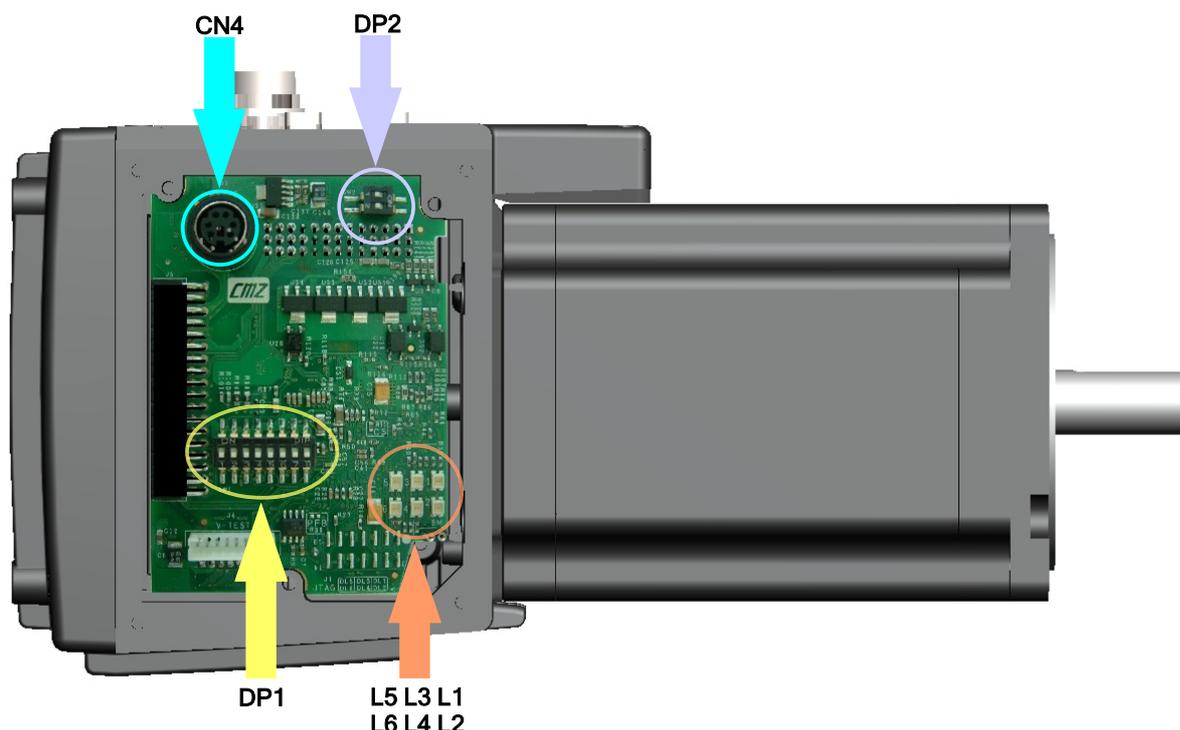
Caratteristiche del mezzo trasmissivo	
Supporto	Cavo schermato a 2 coppie intrecciate
Schermatura	mista: film e calza
Numero coppie	2
Materiale conduttore	Rame stagnato
Impedenza caratteristica $Z_0$	120 $\Omega$ ( $100 \Omega \leq Z_0 \leq 150 \Omega$ )
Terminazione della rete	Resistenza 120 $\Omega$ -1/4 W (pari a $Z_0$ )

Tabella 5. Caratteristiche del mezzo trasmissivo

Si osserva che lo **schermo** del cavo nel caso di connettori DSUB deve essere collegato al **guscio** del connettore **solamente** dalla parte del **master** mentre dal **lato periferiche** esso va collegato al **pin shield** (pin 5).

<sup>18</sup> Alcune di queste velocità sono impostabili solo attraverso configurazione software.

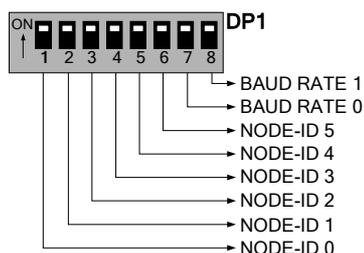
3.4.1.2 BAUD RATE, NODE-ID, LED, RESISTENZA DI TERMINAZIONE



- L5, L6 --> segnalazioni sulla porta di comunicazione CAN (ERROR, STATUS)
- DP1 --> Node Identification e Baud Rate CAN
- DP2 --> Terminazione bus CAN

La velocità di comunicazione (baud rate) nella rete CANopen del sistema ISD è impostabile attraverso DP1 (switch SW7 e SW8) in modo discreto secondo i valori standard indicati nella tabella successiva.

Il massimo baud rate utilizzabile è in generale funzione della lunghezza della rete e del numero di periferiche collegate sulla rete. È inoltre possibile configurare tale velocità attraverso il software (per approfondimenti vedere il relativo manuale software).



DP1: BAUD RATE CAN [kbit/s]		
CONFIGURAZIONE	SW8	SW7
1000 (factory default)	OFF	OFF
800 <sup>19</sup>	OFF	ON
500	ON	OFF
250	ON	ON

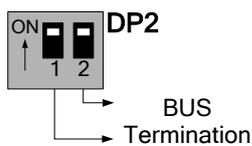
L'impostazione del numero del nodo (Node Identification) è possibile attraverso DP1 (switch da 1 a 6 compresi). In particolare SW1 identifica il bit meno significativo (LSB) mentre SW6 identifica il bit più significativo (MSB). Con questi 6 switch è possibile impostare un node\_id massimo pari a 63.

<sup>19</sup> Per la massima lunghezza del cavo a 800kbit/s si consideri il 150% della lunghezza calcolata a 1000kbit/s.

IDENTIFICAZIONE NODO	SW6	SW5	SW4	SW3	SW2	SW1
Non consentito <sup>20</sup>	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
Nodo 1	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
Nodo 2	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
Nodo 3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON
Nodo 4	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Nodo 62	ON	ON	ON	ON	ON	OFF
Nodo 63	ON	ON	ON	ON	ON	ON

Per inserire la **RESISTENZA DI TERMINAZIONE** negli azionamenti ISDxxxx/CAN è necessario mettere nello stato "ON" **entrambi** gli switch di DP2 (si veda la tabella seguente).

Portandoli entrambi nella posizione OFF la resistenza è disinserita. Di standard il sistema viene fornito con la resistenza disinserita.



DP2: Terminazione CAN		
STATO TERMINAZIONE	SW2	SW1
Terminazione non inserita <sup>20</sup>	OFF	OFF
Configurazione non permessa	ON	OFF
Configurazione non permessa	OFF	ON
Terminazione inserita	ON	ON



Si ricorda che la resistenza di terminazione va inserita alle due estremità della rete CAN e che a rete spenta la resistenza misurabile con un multimetro è pari a circa 60 ohm.

I due led L5 e L6 (rispettivamente rosso per CAN\_ERROR e verde per CAN\_STATUS) indicano lo stato e gli errori più gravi rilevati sulla porta di comunicazione CAN. Per una diagnostica completa fare riferimento ai registri riportati nel manuale software.

La codifica dei vari stati è riportata nelle due tabelle seguenti.

DESCRIZIONE (CAN ERROR)	LED5 (rosso)
Bus OFF	ON
Warning limit reached	1 flash
Life guard error	2 flash
Sync error	3 flash
NO error	OFF

DESCRIZIONE (CAN STATUS)	LED6 (verde)
Operational	ON
Pre-operational	blinking
Stopped	1 flash

Codifica dei lampeggi con indicazione dei tempi approssimativi:

blinking: 200ms ON, 200ms OFF

1flash: 200ms ON, 1s OFF - 2flash: 200ms ON, 200ms OFF, 200ms ON, 1s OFF

3flash: 200ms ON, 200ms OFF, 200ms ON, 200ms OFF, 200ms ON, 1s OFF

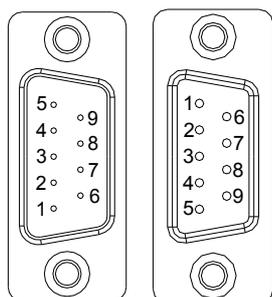
<sup>20</sup> Factory default.

### 3.4.1.3 DESCRIZIONE DEI CONNETTORI

Nell'azionamento sono presenti due connettori per la porta di comunicazione CAN: CN1 e CN2 (rispettivamente maschio e femmina). La tipologia dei connettori dipende dalla versione di ISD: sono disponibili sia di tipo DSUB 9 pin che circolari M12 a 5 pin A-code.

A livello di piedinatura i due connettori CN1 e CN2 sono uguali SOLO nella versione D-SUB (pertanto vi sono i medesimi segnali), mentre sono diversi nella versione circolare M12: prestare pertanto attenzione nelle connessioni.

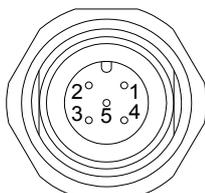
La loro funzione è quella di agevolare il cablaggio della rete nel caso ci siano più nodi; infatti è sufficiente collegare su uno dei due connettori il cavo della rete proveniente dal nodo precedente e sull'altro connettore ripartire verso il nodo successivo (normalmente il connettore femmina è identificato come CAN-IN ed il connettore maschio come CAN-OUT).



[DSUB 9pin]

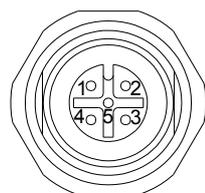
CN1-CN2 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	NC	Non connesso
2	BUS-L	CAN Low
3	GND_COM	CAN Ground
4	NC	Non connesso
5	SHIELD	Schermo
6	GND_COM	CAN Ground
7	BUS-H	CAN High
8	NC	Non connesso
9	NC	Non connesso
Chassis	PE	Terra di protezione

Tabella 6. Connettori CN1 e CN2 nella versione **D-SUB**



[M12 maschio 5poli A-code Binder]

CN1 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	TX232	TX RS232
2	RX232	RX RS232
3	GND_COM	CAN & RS232 Ground
4	BUS-H	CAN High
5	BUS-L	CAN Low
Chassis	PE	Terra di protezione



[M12 femmina 5poli A-code Binder]

CN2 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	SHIELD	Schermo
2	NC	Non connesso
3	GND_COM	CAN Ground
4	BUS-H	CAN High
5	BUS-L	CAN Low
Chassis	PE	Terra di protezione

Tabella 7. Connettori CN1 e CN2 nella versione **circolari M12**

#### NOTE PER IL COLLEGAMENTO

Per quanto riguarda il collegamento dello schermo del cavo di comunicazione si distinguono due casi, a seconda se ISD prevede i connettori DSUB o i connettori circolari M12. In ogni caso lo schermo del cavo deve essere continuo su tutta la linea.



➔ **Nella versione DSUB lo schermo del cavo della rete CAN deve essere collegato a terra solo sul master della rete, mentre sulle periferiche ISD deve essere collegato sul pin 5 dei connettori DSUB CN1 e CN2.** Questi pin sono internamente collegati (quindi garantiscono la continuità dello schermo) e sono messi dinamicamente a terra (mediante il parallelo di una resistenza ed un condensatore). **Assicurarsi che sul master lo schermo sia connesso a terra.**

➔ Nella versione circolare M12 lo schermo del cavo della rete CAN deve essere collegato a terra sul master della rete, mentre sulle periferiche ISD deve essere collegato sul pin 1 del connettore M12 femmina CN2 e sullo chassis del connettore M12 maschio CN1.

### 3.4.2 ISD VERSIONE RS485 (ISDXXXX/SER)

L'azionamento ISDxxxx/SER è dotato di una porta di comunicazione seriale RS485 con protocollo MODBUS per il collegamento con un master di rete rispondente al protocollo standard MODBUS-RTU. Per facilitare la messa in servizio sul sistema sono presenti i dip switch per la selezione del baud rate, del node ID e per l'inserimento della resistenza di terminazione della rete. Tutti gli altri parametri di comunicazione (bit di parità, numero di bit di stop, etc) sono impostabili solo attraverso la seriale di debug.

Sul sistema sono inoltre previsti due connettori di collegamento SER-IN e SER-OUT (di tipo DSUB o CIRCOLARE a seconda della versione di azionamento) ai quali collegare il cavo seriale RS485 in arrivo e quello in uscita verso il nodo successivo.

Nella tabella seguente sono riportate le principali caratteristiche del collegamento seriale.

CARATTERISTICHE COLLEGAMENTO SERIALE RS485	
Protocollo	MODBUS-RTU
Baud Rate ammessi <sup>21</sup>	4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 bit/s
Isolamento galvanico	SI (verso sezione di potenza)
Resistenza di terminazione	Inseribile tramite dip-switch DP2

Per quanto riguarda il mezzo trasmissivo si può fare riferimento al paragrafo riportato nella sezione CAN (la tipologia di cavo da utilizzare è la medesima).

#### 3.4.2.1 BAUD RATE, NODE-ID, LED, RESISTENZA DI TERMINAZIONE

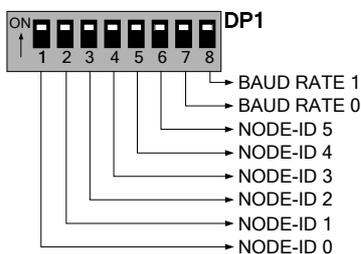
La posizione e la nomenclatura dei led e dei dip switch nella versione SER è uguale a quella nella versione CAN: fare riferimento alla figura presente in tale sezione.

Il significato è di seguito descritto:

- L5, L6      --> stato della porta di comunicazione RS485
- DP1        --> Node Identification e Baud Rate seriale RS485
- DP2        --> Terminazione seriale RS485

La velocità di comunicazione (baud rate) nella rete seriale RS485 del sistema ISD è impostabile attraverso DP1 (switch SW7 e SW8) in modo discreto secondo i valori standard indicati nella tabella successiva.

È inoltre possibile configurare tale velocità attraverso il software (per approfondimenti vedere il relativo manuale software).



DP1: BAUD RATE RS485 [bit/s]		
CONFIGURAZIONE	SW8	SW7
115200 (factory default)	OFF	OFF
57600	OFF	ON
19200	ON	OFF
9600	ON	ON

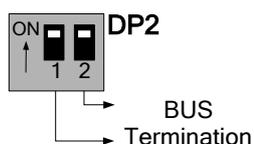
L'impostazione del numero del nodo (Node Identification) è possibile attraverso DP1 (switch da 1 a 6 compresi). In particolare SW1 identifica il bit meno significativo (LSB) mentre SW6 identifica il bit più significativo (MSB). Con questi 6 switch è possibile impostare un node\_id massimo pari a 63.

<sup>21</sup> Alcune di queste velocità sono impostabili solo attraverso il software.

IDENTIFICAZIONE NODO	SW6	SW5	SW4	SW3	SW2	SW1
Non consentito <sup>22</sup>	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
Nodo 1	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
Nodo 2	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
Nodo 3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON
Nodo 4	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Nodo 62	ON	ON	ON	ON	ON	OFF
Nodo 63	ON	ON	ON	ON	ON	ON

Per inserire la **RESISTENZA DI TERMINAZIONE** negli azionamenti ISDxxxx/SER è necessario mettere nello stato "ON" **entrambi** gli switch di DP2 (si veda la tabella seguente).

Portandoli entrambi nella posizione OFF la resistenza è disinserita. Di standard il sistema viene fornito con la resistenza disinserita.



DP2: Terminazione RS485		
STATO TERMINAZIONE	SW2	SW1
Terminazione non inserita <sup>22</sup>	OFF	OFF
Configurazione non permessa	ON	OFF
Configurazione non permessa	OFF	ON
Terminazione inserita	ON	ON



Si ricorda che la resistenza di terminazione va inserita alle due estremità della rete RS485 e che a rete spenta la resistenza misurabile con un multimetro è pari a circa 60 ohm.

I due led L5 e L6 (rispettivamente rosso e verde) indicano lo stato della porta di comunicazione RS485-MODBUS. Per una diagnostica completa fare riferimento ai registri riportati nel manuale software.

La codifica dei vari stati è riportata nella tabella seguente.

DESCRIZIONE	LED5 (rosso)	LED6 (verde)
ONLINE (no error)	OFF	ON
Modbus Error	ON	OFF
OFFLINE (no data)	OFF	OFF

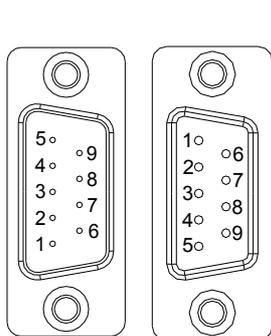
### 3.4.2.2 DESCRIZIONE DEI CONNETTORI

Nell'azionamento sono presenti due connettori per la porta di comunicazione RS485: CN1 e CN2 (rispettivamente maschio e femmina). La tipologia dei connettori dipende dalla versione di ISD: sono disponibili sia di tipo DSUB 9 pin che circolari M12 a 5 pin A-code.

A livello di piedinatura i due connettori CN1 e CN2 sono uguali SOLO nella versione D-SUB (pertanto vi sono i medesimi segnali), mentre sono diversi nella versione circolare M12: prestare pertanto attenzione nelle connessioni.

La loro funzione è quella di agevolare il cablaggio della rete nel caso ci siano più nodi; infatti è sufficiente collegare su uno dei due connettori il cavo della rete proveniente dal nodo precedente e sull'altro connettore ripartire verso il nodo successivo.

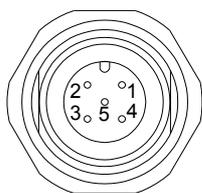
<sup>22</sup> Factory default.



[DSUB 9pin]

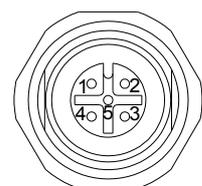
CN1-CN2 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	NC	Non connesso
2	BUS-L	RS485 Low
3	GND_COM	RS485 Ground
4	NC	Non connesso
5	SHIELD	Schermo
6	GND_COM	RS485 Ground
7	BUS-H	RS485 High
8	NC	Non connesso
9	NC	Non connesso
Chassis	PE	Terra di protezione

Tabella 8. Connettori CN1 e CN2 nella versione D-SUB



[M12 maschio 5poli A-code Binder]

CN1 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	TX232	TX RS232
2	RX232	RX RS232
3	GND_COM	RS485 & RS232 Ground
4	BUS-H	RS485 High
5	BUS-L	RS485 Low
Chassis	PE	Terra di protezione



[M12 femmina 5poli A-code Binder]

CN2 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	SHIELD	Schermo
2	NC	Non connesso
3	GND_COM	RS485 Ground
4	BUS-H	RS485 High
5	BUS-L	RS485 Low
Chassis	PE	Terra di protezione

Tabella 9. Connettori CN1 e CN2 nella versione circolari M12

### 3.4.3 ISD VERSIONE PROFIBUS (ISDXXXX/PRO)

L'azionamento ISDxxx/PRO è dotato di una porta di comunicazione Profibus per il collegamento con un master di rete rispondente al protocollo standard PROFIBUS DP-V0 con velocità di comunicazione massima pari a 12Mbaud. Per facilitare la messa in servizio sul sistema sono presenti i dip switch per la selezione del node ID e per l'inserimento della resistenza di terminazione della rete.

Nella tabella seguente sono riportate le principali caratteristiche del collegamento Profibus.

CARATTERISTICHE COLLEGAMENTO PROFIBUS	
Protocollo	Profibus DP-V0
Baud Rate ammessi	9.6, 19.2, 45.45, 93.75, 187.5, 500, 1500, 3000, 6000, 12000 Kbaud
Isolamento galvanico	SI (verso sezione di potenza)
Resistenza di terminazione	Inseribile tramite dip-switch DP2

#### 3.4.3.1 MEZZO TRASMISSIVO: CAVO PROFIBUS

Il mezzo trasmissivo da utilizzare per il collegamento fisico deve essere un cavo **schermato a 2 coppie intrecciate** come indicato in figura 3. In particolare utilizzare una **coppia per i segnali RXD/TXD+ e RXD/TXD-** e l'altra per il **GROUND**. È necessario utilizzare un solo tipo di cavo per una stessa rete.

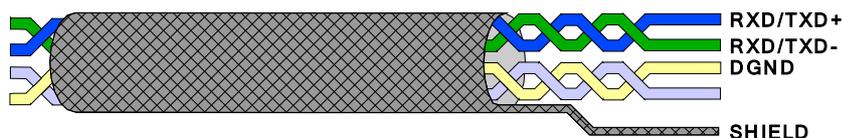


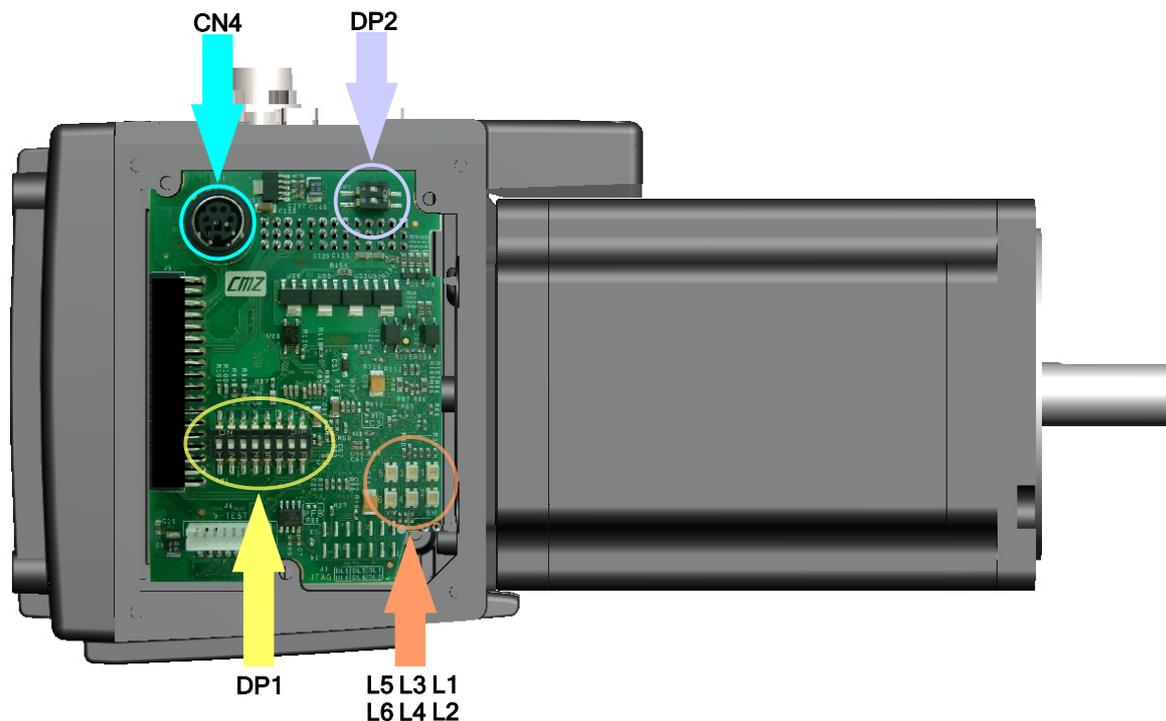
Figura 3. Cavo schermato a 2 coppie intrecciate per collegamento Profibus

Nella tabella 10 sono indicate le caratteristiche di un cavo adatto per la realizzazione fisica di una rete Profibus: esse forniscono una indicazione generale sul mezzo trasmissivo da utilizzare.

Caratteristiche del mezzo trasmissivo	
Supporto	Cavo schermato a 2 coppie intrecciate; tipo A come specificato nella EN50170
Schermatura	mista: film e calza
Numero coppie	2
Impedenza caratteristica	135 + 165 ohm nel campo di frequenza (3 + 20) MHz
Loop resistance	≤ 110 ohm/Km
Capacità	< 30 pF/m

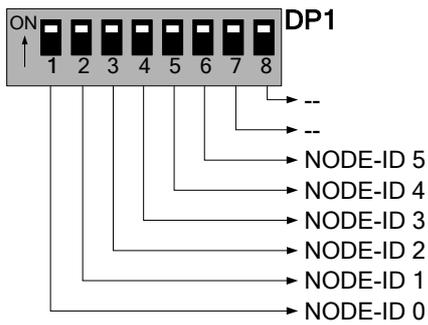
Tabella 10. Caratteristiche del mezzo trasmissivo

### 3.4.3.2 BAUD RATE, NODE-ID, LED, RETE DI TERMINAZIONE



- L5, L6 --> stato della porta di comunicazione PROFIBUS
- DP1 --> Node Identification Profibus
- DP2 --> Terminazione bus Profibus

La velocità di comunicazione (baud rate) nella rete Profibus è determinata in maniera automatica (non vi è pertanto la necessità di impostarla): verrà stabilita una connessione con la velocità massima permessa in base alle periferiche presenti sulla rete, alla lunghezza del segmento ed al tipo di mezzo trasmissivo usato.



L'impostazione del numero del nodo (Node Identification) è possibile attraverso DP1 (switch da 1 a 6 compresi). In particolare SW1 identifica il bit meno significativo (LSB) mentre SW6 identifica il bit più significativo (MSB). Con questi 6 switch è possibile impostare un node\_id massimo pari a 63.

IDENTIFICAZIONE NODO	SW6	SW5	SW4	SW3	SW2	SW1
Non consentito <sup>23</sup>	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
Nodo 1	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
Nodo 2	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
Nodo 3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON
Nodo 4	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Nodo 62	ON	ON	ON	ON	ON	OFF
Nodo 63	ON	ON	ON	ON	ON	ON

Nella realizzazione della rete Profibus è necessario che da ambo le estremità vi sia una rete di terminazione (come mostrato in figura 4) per adattare l'impedenza del nodo all'impedenza della linea di trasmissione utilizzata.

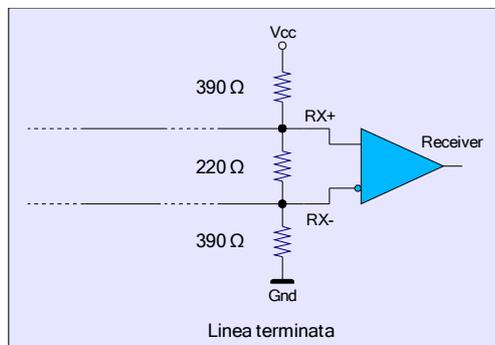
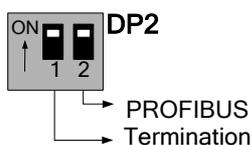


Figura 4. Rete di terminazione

Per inserire la **RETE DI TERMINAZIONE** negli azionamenti ISDxxxx/PRO è necessario mettere nello stato "ON" **entrambi** gli switch di DP2 (si veda la tabella seguente).

Portandoli entrambi nella posizione OFF la resistenza è disinserita. Di standard il sistema viene fornito con la resistenza disinserita.



DP2: Terminazione PROFIBUS		
STATO TERMINAZIONE	SW2	SW1
Terminazione non inserita <sup>23</sup>	OFF	OFF
Configurazione non permessa	ON	OFF
Configurazione non permessa	OFF	ON
Terminazione inserita	ON	ON

<sup>23</sup> Factory default.

I due led L5 e L6 (rispettivamente rosso e verde) indicano lo stato della porta di comunicazione PROFIBUS. Per una diagnostica completa fare riferimento ai registri riportati nel manuale software.

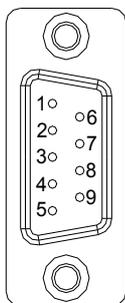
La codifica dei vari stati è riportata nella tabella seguente.

DESCRIZIONE	LED5 (rosso)	LED6 (verde)
ONLINE (no error)	OFF	ON
Configuration fault or Profibus errors	blinking	blinking
OFFLINE (no data)	OFF	OFF

### 3.4.3.3 DESCRIZIONE DEI CONNETTORI

Nell'azionamento sono presenti due connettori per la porta di comunicazione PROFIBUS: CN1 e CN2 (entrambi DSUB-9pin femmina).

A livello di piedinatura i due connettori CN1 e CN2 sono uguali.



[DSUB 9pin]

CN1-CN2 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	SHIELD	Schermo
2	NC	Non connesso
3	DATA +	DATA HIGH (RXD/TXD +)
4	NC	Non connesso
5	GND_COM	PROFIBUS Ground
6	+5V_COM	+5V
7	NC	Non connesso
8	DATA -	DATA LOW (RXD/TXD -)
9	NC	Non connesso
Chassis	PE	Terra di protezione

Tabella 11. Connettori CN1 e CN2 nella versione D-SUB

### 3.5 PORTA SERIALE DI CONFIGURAZIONE E DEBUG

L'azionamento mette a disposizione una porta di comunicazione seriale RS232 (point to point) tramite cui può comunicare con un dispositivo esterno o con il PC mediante il protocollo Modbus.

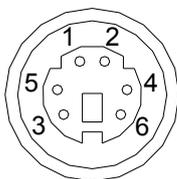
Per accedere ai servizi messi a disposizione da questa porta è sufficiente collegare la seriale di un PC al connettore CN4 (di tipo Mini-DIN) o CN3 (solo nel caso DSUB 25pin) dell'azionamento: la seriale RS232 è unica e viene resa disponibile su entrambi i connettori.

I segnali da collegare sono: TX della seriale remota sul pin 5 del connettore CN3 (o pin 6 di CN4), RX della seriale remota sul pin 6 di CN3 (o pin 2 di CN4) ed il GND della seriale remota sul pin 18 di CN3 (o pin 3 di CN4), come riportato nelle tabelle 12 e 13.

Lo schermo del cavo deve essere connesso a terra dal lato host (PC) e anche dal lato azionamento, utilizzando per esempio il contenitore metallico del DSUB o lo chassis del connettore.

CN3 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
5	RX232	RS232 RX <- Master
6	TX232	RS232 TX -> Master
18	GND_COM	Ground RS232
Chassis	PE	Schermo

Tabella 12. Connessione seriale RS232 su CN3



CN4 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	NC	Non connesso
2	TX232	RS232 TX -> Master
3	GND_COM	Ground RS232
4	NC	Non connesso
5	NC	Non connesso
6	RX232	RS232 RX <- Master
Chassis	PE	Schermo

Tabella 13. Connessione seriale RS232 su CN4

Questa seriale è isolata rispetto alla sezione di potenza dell'azionamento ed ha lo stesso potenziale della porta di comunicazione principale (nelle versioni ISD/CAN, ISD/SER o ISD/PRO) e dell'uscita encoder (nella versione ISD/APD).

Effettuare il collegamento del cavo seriale con la tensione di alimentazione disinserita.

Per ulteriori dettagli sulle funzionalità permesse da questa seriale si faccia riferimento alla relativa sezione sul manuale software.

#### **NOTE PER L'INSTALLAZIONE ED IL COLLEGAMENTO**

È consigliato l'utilizzo di un cavo schermato, il cui schermo deve essere collegato su entrambi i lati del cavo: sul guscio del connettore DSUB (del PC) e sul guscio del connettore DSUB o Mini-DIN (dell'azionamento).

Nel caso in cui tra il riferimento di potenziale (terra di protezione PE) dell'azionamento ed il riferimento di potenziale del sistema collegato (ad es. un PC) vi sia una differenza non nulla, è necessario rendere equipotenziali i due riferimenti. Qualora ciò non sia possibile, collegare lo schermo del cavo seriale solo da un lato.

### 3.6 INGRESSI E USCITE DIGITALI

Sul connettore CN3 (DSUB 25 poli o circolare M23 17poli) sono a disposizione i seguenti **ingressi ed uscite digitali optoisolate**:

- **3 ingressi digitali PNP (24Vdc)**
- **2 uscite digitali PNP (24Vdc; max 200mA)**
- **2 IN/OUT digitali bidirezionali PNP** [con direzione configurabile]
- **2 ingressi digitali differenziali (+24V o +5V/Line driver)** [utilizzabili come ingresso encoder master, ingresso step-dir o general purpose].

È possibile pertanto avere fino a 7 ingressi<sup>24</sup> e fino a 4 uscite<sup>25</sup> digitali.

Gli ingressi sono protetti dall'inversione della polarità di alimentazione.

Le uscite sono protette contro i corto circuiti, la sovratemperatura e l'inversione di polarità dell'alimentazione.



➔ L'alimentazione della sezione relativa alle uscite digitali (24 Vdc) **deve essere fornita dall'esterno** attraverso il connettore CN3. Nella versione con connettori DSUB utilizzare i pin 9 (+24Vdc) e 21 (GROUND del 24Vdc); nella versione con connettore circolare M23 utilizzare i pin 4 (+24Vdc) e 5 (GROUND del 24Vdc).

Tale tensione è inoltre necessaria per alimentare la ventola interna all'azionamento: si raccomanda di rispettare il range di tensione specificato.

Le caratteristiche elettriche degli ingressi sono riassunte nella tabella 14, mentre quelle delle uscite nella tabella 15.

CARATTERISTICHE INGRESSI DIGITALI	
Massimo n. ingressi	7
Isolamento galvanico	SI, mediante optoisolatori
<b>In/Out0, In/Out1, In2, In3, In6</b>	
Tipo di ingresso	PNP
Tensione di ingresso:	
- nominale	+24Vdc
- per segnale LOW	-30V ÷ +5Vdc
- per segnale HIGH	+11V ÷ +30Vdc
Corrente di ingresso (tipica) @Vin=24V	4,8 mA
Ritardo di propagazione HW (per gli ingressi In2 ed In3 usati con funzione di cattura)	max 10us (per transizione OFF-ON sull'ingresso)
Jitter sull'acquisizione SW degli ingressi di cattura	max 1us
Ritardo di propagazione (per tutti gli ingressi non usati con funzione di cattura)	max 1,5ms
<b>In4 e In5</b>	
Tipo di ingresso	PNP, NPN, differenziale, push-pull
Tensione di ingresso su In4 o In5 (ingresso a 24V):	
- nominale	+24Vdc
- per segnale LOW	-30V ÷ +5Vdc
- per segnale HIGH	+16V ÷ +30Vdc
Corrente di ingresso (tipica) @Vin=24V	9,2 mA
Ritardo di propagazione @Vin=24V	max 2,5us
Tensione di ingresso su In4 o In5 (ingresso Line driver/+5V):	
- per segnale LOW	≤ 1,4 Vdc
- per segnale HIGH	+3V ÷ +5Vdc
Corrente di ingresso (tipica) @Vin=4V	14mA
Ritardo di propagazione	max 500ns

Tabella 14. Caratteristiche ingressi digitali

<sup>24</sup> In questo caso il numero di uscite è pari a 2.

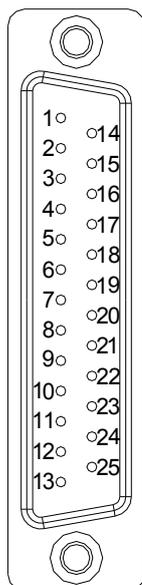
<sup>25</sup> In questo caso il numero di ingressi è pari a 5.

CARATTERISTICHE USCITE DIGITALI (In/Out0, In/Out1, Out2, Out3)	
Tipo di uscita	PNP
Massimo n. uscite	4
Isolamento galvanico	SI, mediante optoisolatori
Tensione di alimentazione	24V±10% (da fornire esternamente)
Corrente di uscita massima	200mA
Tensione con uscita OFF @RL=47kΩ	<0,5V

Tabella 15. Caratteristiche uscite digitali

La piedinatura del connettore CN3 è riassunta nelle tabelle 16 e 17.

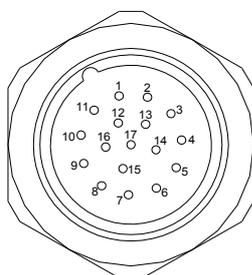
[DSUB 25pin femmina]



CN3 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	IN5- (LD/+5V)	Ingresso digitale differenziale 5 - [solo per segnali Line driver/+5V]
2	IN4- (LD/+5V)	Ingresso digitale differenziale 4 - [solo per segnali Line driver/+5V]
3	IN5- (24V)	Ingresso digitale differenziale 5 - [solo per segnali 24V]
4	NC	Non connesso
5	RX232	RX RS232
6	TX232	TX RS232
7	NC	Non connesso
8	IN6+	Ingresso digitale 6 (+)
9	+24V	Alimentazione 24V (per le uscite)
10	IN/OUT1	Ingresso/Uscita digitale 1
11	IN2	Ingresso digitale 2
12	OUT2	Uscita digitale 2
13	AN IN+	Ingresso analogico (+)
14	IN5+	Ingresso digitale differenziale 5 +
15	IN4+	Ingresso digitale differenziale 4 +
16	IN4- (24V)	Ingresso digitale differenziale 4 - [solo per segnali 24V]
17	NC	Non connesso
18	GND COM	Ground RS232
19	NC	Non connesso
20	Reserved	Riservato (non usare)
21	GND 24V	Ground ingressi e uscite 24V
22	IN3	Ingresso digitale 3
23	IN/OUT0	Ingresso/Uscita digitale 0
24	OUT3	Uscita digitale 3
25	AN IN-	Ingresso analogico (-)
Chassis	PE	Terra di protezione

Tabella 16. Piedinatura del connettore CN3 di tipo DSUB - 25pin

[M23 maschio 17pin Hummel]



CN3 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	IN2	Ingresso digitale 2
2	IN/OUT1	Ingresso/Uscita digitale 1
3	IN3	Ingresso digitale 3
4	+24V	Alimentazione 24V (per le uscite)
5	GND 24V	Ground ingressi e uscite 24V
6	OUT3	Uscita digitale 3
7	AN IN-	Ingresso analogico (-)
8	AN IN+	Ingresso analogico (+)
9	IN5+	Ingresso digitale differenziale 5 +
10	IN5- (24V)	Ingresso digitale differenziale 5 - [solo per segnali 24V]
11	IN4- (24V)	Ingresso digitale differenziale 4 - [solo per segnali 24V]
12	IN4- (LD/+5V)	Ingresso digitale differenziale 4 - [solo per segnali Line driver/+5V]
13	IN/OUT0	Ingresso/Uscita digitale 0
14	IN6+	Ingresso digitale 6 (+)
15	OUT2	Uscita digitale 2
16	IN5- (LD/+5V)	Ingresso digitale differenziale 5 - [solo per segnali Line driver/+5V]
17	IN4+	Ingresso digitale differenziale 4 +
Chassis	PE	Terra di protezione

Tabella 17. Piedinatura del connettore CN3 di tipo circolare M23 - 17pin

Per le funzionalità specifiche che possono essere attribuite ai singoli ingressi od uscite (per esempio home o fine corsa) si faccia riferimento al manuale software. Alcuni di questi ingressi potrebbero avere delle

funzionalità già associate in fabbrica (per es. ingresso di enable): tale associazione può comunque essere variata dall'utente e salvata nella memoria permanente dell'azionamento. Fare riferimento al manuale software per le impostazioni di default.



➔ Come descritto nella tabella 14 gli ingressi digitali sono tutti di tipo PNP (ground in comune, segnale GND\_24V), ad eccezione degli ingressi In4 ed In5 che prevedono diverse tipologie di collegamento (essendo di tipo differenziale).

Nella figura 5 sono raccolti alcuni esempi di possibile collegamento degli ingressi In4 ed In5 a seconda della sorgente di cui si dispone, con riferimento al pinout della versione con connettore DSUB. Fare riferimento al pinout riportato nella tabella 17 nel caso si disponga di un azionamento con connettori circolari.



➔ **ATTENZIONE:** gli ingressi In4 e In5 prevedono due diversi range di tensioni con cui possono essere comandati, a seconda dei pin utilizzati. Fare riferimento alla tabella sopra per il pinout di queste due tipologie anche in funzione della versione di connettore di cui si dispone (DSUB o circolare M23).



➔ **ATTENZIONE:** non applicare mai una tensione superiore a +5V sugli ingressi In4 e In5 predisposti solo per livelli "Line driver o 5V". Per utilizzare questi ingressi con sorgenti di tensione maggiori di 5V utilizzare gli ingressi In4 e In5 predisposti per livelli 24V.

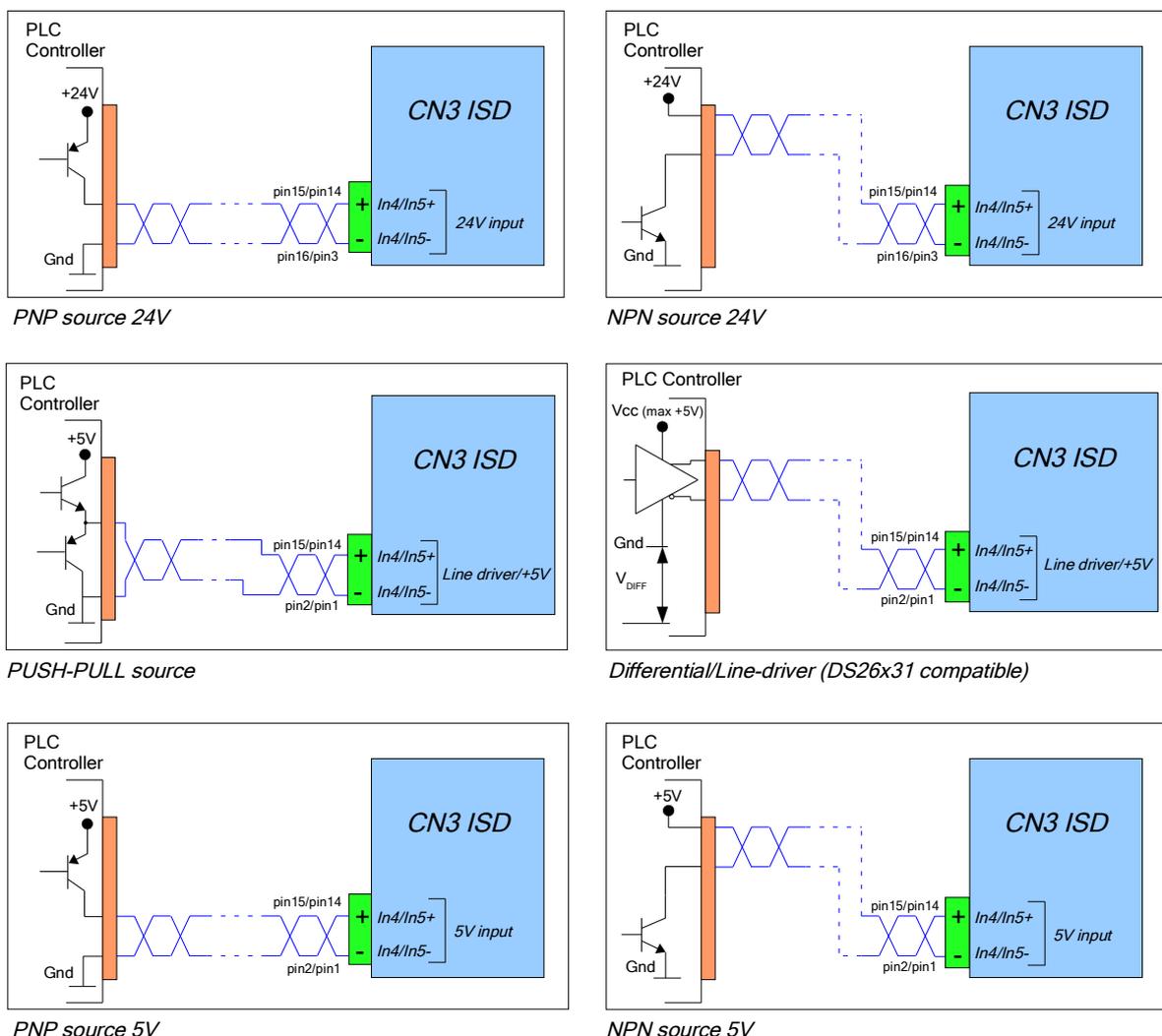
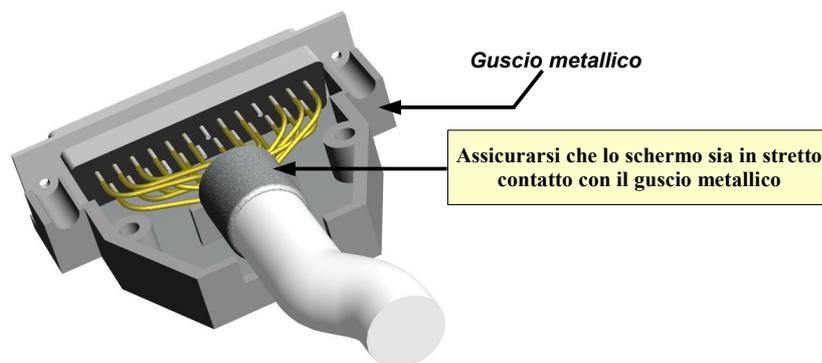


Figura 5. Esempi di collegamento degli ingressi In4 ed In5 (differenziali) con connettore DSUB

### **NOTE PER IL COLLEGAMENTO DEGLI I/O**

Evitare in maniera assoluta di posare il cavo dei segnali di I/O parallelamente ai cavi di potenza scegliendo opportuni percorsi separati.

Si consiglia inoltre di utilizzare connettori D-Sub con guscio metallico, assicurandosi che lo schermo sia in stretto contatto con il corpo metallico del connettore. Dal lato del controllo seguire le indicazioni del costruttore per quanto riguarda il collegamento dello schermo.



### **3.7 INGRESSO ENCODER MASTER o INGRESSI STEP-DIR (In4-In5)**

Gli ingressi In4 ed In5, oltre che come general purpose, possono essere utilizzati come ingressi step-dir o ingressi per un encoder (fase A e fase B): per selezionare la funzionalità ad essi associata fare riferimento al manuale software.

Qualora siano utilizzati come ingressi per un encoder, In4 ed In5 possono essere collegati indifferentemente alla fase A o alla fase B dell'encoder.

Possono essere utilizzati encoder incrementali (differenziali) alimentati però esternamente: l'azionamento non fornisce la tensione di alimentazione per l'encoder esterno.

Qualora siano utilizzati come ingressi step-dir, necessariamente In4 deve essere collegato al segnale STEP ed In5 al segnale DIR.

Le uscite dell'encoder o i segnali STEP-DIR di un plc possono essere di tipo line-driver, +5V o +24V: a seconda del tipo di uscita si raccomanda di fare riferimento al paragrafo "INGRESSI E USCITE DIGITALI" per la corretta connessione.

La sezione di acquisizione di questi due ingressi è isolata dalla sezione di potenza della scheda.

La massima frequenza permessa (di onda primaria o sull'ingresso di STEP) è pari a 500kHz con pilotaggio di tipo line-driver, mentre è pari a 10 kHz se il pilotaggio avviene mediante segnali a 24V open collector (con duty cycle compreso tra 40% e 60%).

#### **NOTE PER IL COLLEGAMENTO DELL'ENCODER O DEI SEGNALI STEP-DIR**

Si raccomanda di utilizzare, sia nel caso di encoder che per segnali step-dir, uscite di tipo differenziale, meglio se *Line Driver*.

Si consiglia l'utilizzo di un **cavo schermato a coppie twistate** per effettuare il collegamento. Al fine di assicurare la massima immunità dai disturbi si può utilizzare un cavo a doppio schermo (schermo sulle singole coppie intrecciate e schermo totale del cavo). È consigliato il collegamento dello schermo del cavo a terra solo sul connettore CN3 dell'azionamento.

Possibilmente il cavo non deve essere interrotto. Qualora non possano essere evitate interruzioni, assicurarsi la continuità dello schermo e che la parte rimasta non schermata sulle interruzioni sia di lunghezza minima.

### 3.8 INGRESSO ANALOGICO

L'azionamento dispone di un ingresso analogico differenziale (connettore CN3: pin 13 e 25 nella versione DSUB; pin 8 e 7 nella versione circolare M23) a cui possono essere associate diverse funzionalità (si rimanda al manuale software per la descrizione di tali funzioni).

Le caratteristiche elettriche dell'ingresso analogico sono riassunte nella tabella 18.

CARATTERISTICHE INGRESSO ANALOGICO	
Massima tensione differenziale di funzionamento	$\pm 10V$
Massima tensione differenziale assoluta	$\pm 15V$
Massima tensione di modo comune <sup>26</sup>	con $V_{in}=+10V \rightarrow -18,9V < V_{cm} < +7,7V$ con $V_{in}=-10V \rightarrow -2,3V < V_{cm} < +27,7V$
Ritardo d'acquisizione dell'ingresso	max. 300us
Risoluzione	$\pm 50mV$
Resistenza di ingresso differenziale	$> 150k\Omega$

Tabella 18. Caratteristiche elettriche ingresso analogico su CN3



ATTENZIONE: La tensione massima di modo comune dell'ingresso analogico differenziale non deve superare il valore riportato in tabella 18. Si suggerisce pertanto di riferire la massa di alimentazione del dispositivo analogico a terra.

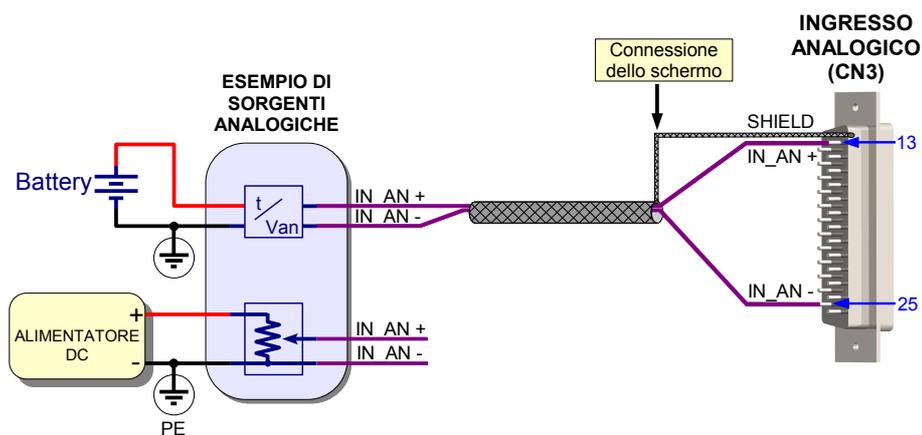


Figura 6. Esempio di collegamento ingresso analogico (su CN3)

<sup>26</sup> Rispetto alla massa di alimentazione del sistema.

### 3.9 USCITA ENCODER (solo versione ISD/APD)

Nella versione ISD/APD il connettore CN2 normalmente non è utilizzato, mentre sul connettore CN1 (DSUB 9poli maschio) è presente l'uscita dell'encoder interno di feedback con i due segnali FA e FB sfasati elettricamente di 90° e con la tacca di zero.

La risoluzione è pari a quella dell'encoder interno, la quale dipende dal codice ordinativo dell'azionamento. I segnali in uscita sono optoisolati e sono di tipo line-driver<sup>27</sup>.

Si consiglia di utilizzare per il collegamento un **cavo schermato a coppie twistate**, di collegare lo schermo a terra e di portare il pin4 (riferimento dei segnali differenziali) sul ground dell'ingresso encoder del controllore.

La piedinatura del connettore CN1 è riassunta nella tabella 19.

CN1 PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
1	TZ+	Tacca di zero +
2	FA-	Fase encoder A-
3	NC	Non connesso
4	GND_COM	Ground segnali encoder
5	FB-	Fase encoder B-
6	FB+	Fase encoder B+
7	FA+	Fase encoder A+
8	TZ-	Tacca di zero -
9	NC	Non connesso
Chassis	PE	Terra di protezione

Tabella 19. Piedinatura del connettore CN1 (Encoder Out)

<sup>27</sup> DS26C32 compatibili.

## Capitolo 4. ALLARMI E SEGNALAZIONI

Questo paragrafo descrive la parte relativa al tipo di protezioni hardware e relativi allarmi implementati nell'azionamento.

### 4.1 DESCRIZIONE ALLARMI DI TIPO HARDWARE

L'azionamento prevede alcune protezioni hardware, in particolare è dotato di una protezione termica contro la sovra temperatura, il monitoraggio e conseguente disabilitazione in situazioni di over voltage e under voltage sulla tensione di alimentazione, protezione in caso di sovracorrenti sulle uscite digitali.



➔ **IN CASO DI ALLARME L'AZIONAMENTO SI DISABILITA, TOGLIENDO QUINDI CORRENTE AL MOTORE. IN QUESTA SITUAZIONE LA COPPIA DEL MOTORE SI ANNULLA. PRESTARE QUINDI ATTENZIONE IN CASO DI ALLARME: POTREBBE CREARSI UNA SITUAZIONE DI PERICOLO PER COSE E/O PERSONE.**

Il tipo di allarme viene segnalato sia attraverso il software che mediante una codifica a led che è descritta nel dettaglio nel manuale software.

### 4.2 OVER VOLTAGE ED UNDER VOLTAGE

I limiti per la tensione di alimentazione sono riportati nella tabella 3.

Nel caso la tensione di alimentazione superi la massima tensione ammessa o sia inferiore alla minima necessaria per un corretto funzionamento della sezione di potenza, l'azionamento provvede automaticamente a disabilitare la corrente sul motore al fine di proteggersi.



➔ **NEL CASO LA TENSIONE PRESENTE SUPERI LA MASSIMA AMMESSA, ANCHE SE L'AZIONAMENTO È DISABILITATO, QUESTO POTREBBE DANNEGGIARSI IRREPARABILMENTE: SI RACCOMANDA PERTANTO DI NON SUPERARE MAI I LIMITI MASSIMI, NEMMENO CON AZIONAMENTO DISABILITATO.**



Potrebbe capitare che durante brusche accelerazioni o decelerazioni del motore una parte di energia venga riversata sull'alimentatore (e sui condensatori in parallelo all'alimentatore) provocando dei picchi di tensione che potrebbero portare l'azionamento in over voltage. Si presti quindi attenzione al dimensionamento dei condensatori e agli eventuali picchi sulla tensione di alimentazione.

Si tenga inoltre presente che la tensione di alimentazione misurata con azionamento abilitato è generalmente inferiore a quella presente a vuoto: una volta che l'azionamento viene disabilitato potrebbe presentarsi una tensione superiore ai limiti ammessi, con rischio di danneggiamento dell'azionamento.

### 4.3 OVER TEMPERATURE

L'azionamento è stato dimensionato per dissipare una certa quantità di calore. Nel caso in cui la temperatura ambiente sia superiore a quella massima ammessa o le condizioni operative superino i limiti del sistema, la temperatura all'interno dell'azionamento potrebbe superare la soglia massima e venir generato di conseguenza un allarme per sovra temperatura.

In questa situazione l'azionamento si disabilita e segnala l'allarme di sovra temperatura con opportuna codifica sui led. L'azionamento controlla sia la temperatura della parte di potenza che quella della parte logica segnalando quale delle due ha generato l'allarme.



Finché la temperatura non rientra nei limiti ammessi, anche se si cerca di riabilitare l'azionamento, questo rimarrà disabilitato. Attendere che l'azionamento si raffreddi prima di riabilitarlo.

Se non vengono rispettate le prescrizioni per il montaggio dell'azionamento (distanze, temperatura ambiente, sezione cavi) il limite massimo di temperatura potrebbe sopraggiungere prima rispetto alla condizione ottimale. Viceversa se il motore è fissato saldamente su una superficie piana metallica e vi è anche una ventilazione forzata, il grado di dissipazione aumenta, permettendo quindi un utilizzo in condizioni più gravose dal punto di vista termico.



Si raccomanda di non toccare l'azionamento mentre è abilitato: la sua superficie potrebbe essere calda. Anche se l'azionamento si è disabilitato a causa di un allarme di sovra temperatura la scatola potrebbe ancora essere calda: attendere che si raffreddi prima di toccare con le mani.

#### 4.4 PROTEZIONE CONTRO CORTOCIRCUITI E SOVRACORRENTI

---

L'azionamento è protetto contro corto circuiti o sovracorrenti sulla sezione di potenza. Questo significa che nel caso l'azionamento rilevi un allarme di questo tipo si disabilita per evitare danneggiamenti alla parte di potenza.

In caso di segnalazione di corto circuito o sovracorrente assicurarsi di aver eseguito correttamente l'impostazione dei vari parametri software.

Dopo che l'azionamento si è disabilitato a causa di un corto circuito attendere 30 secondi prima di riabilitarlo per permettere la dissipazione dell'energia generatasi a causa dell'anomalia.

#### 4.5 PROTEZIONE UNDER VOLTAGE E SOVRACORRENTE SULLE USCITE DIGITALI

---

L'azionamento è protetto a livello hardware sia da eventuali sovracorrenti sulle uscite digitali, sia da sottotensioni sulla tensione di alimentazione fornita per le uscite. Al ripristinarsi delle condizioni nominali di assorbimento le uscite riprendono il loro normale funzionamento.



Per ulteriori allarmi o warning gestiti dall'azionamento si veda il manuale software.

#### 4.6 CODIFICA SEGNALAZIONI LED DI STATO

---

I led sono all'interno del box: per visualizzarli è necessario rimuovere il pannellino laterale.

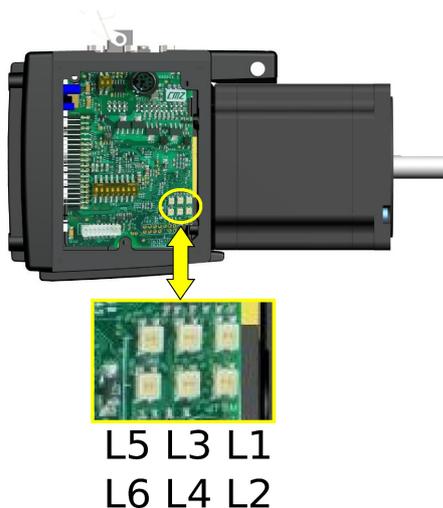
Eseguire questa operazione solo nel caso in cui non ci sia modo di comunicare con il sistema. Per eseguire il debug e visualizzare lo stato del drive è consigliata la connessione con il tool sw "SDsetup", che fornisce maggiori dettagli rispetto alla segnalazione semplificata riportata nei led.



➔ Si fa osservare che la rimozione del pannellino laterale in caso non si riesca a comunicare con il sistema e sia necessario verificare lo stato dei led, deve essere fatta ad apparecchiatura spenta e deve essere limitata nel tempo alla sola verifica dello stato. Successivamente deve essere rimontato il pannellino prima di procedere con la normale operatività. Il sistema senza pannellino laterale è infatti a rischio di danneggiamento in quanto le schede elettroniche non sono più protette dalla struttura meccanica.

Nel caso sopraggiunga un allarme o un warning viene segnalato sui led il tipo di anomalia riscontrata.

La codifica mediante la quale si è in grado di capire quale è la possibile causa di malfunzionamento e procedere alla sua rimozione è riportata nel manuale software.



I 6 led presenti forniscono inoltre anche altri tipi di informazioni:

L1 L2 --> forniscono informazioni sullo stato dell'azionamento (fault, warning, OK)

L3 L4 --> forniscono informazioni relative alla protezione I<sup>2</sup>t ed eventuali segnalazioni ausiliarie

L5 L6 --> forniscono lo stato della porta principale di comunicazione<sup>28</sup>

Per ulteriori informazioni o approfondimenti si rimanda al manuale software.

<sup>28</sup> Nella versione ISD/APD non sono utilizzati.

## Capitolo 5. REQUISITI DI ALIMENTAZIONE e DIMENSIONAMENTO

Per installare l'ISD (motore con azionamento integrato) è necessario realizzare una sezione di alimentazione che fornisca la tensione continua necessaria al suo funzionamento.

Inoltre per minimizzare la sensibilità ai disturbi e le emissioni si raccomanda di seguire le indicazioni che saranno trattate nel seguito.

Verranno mostrate le linee guida per valutare l'assorbimento elettrico dell'ISD nelle varie modalità di funzionamento.

Successivamente verranno analizzati i componenti di un'alimentazione DC per mezzo di un trasformatore di isolamento, un ponte raddrizzatore e un condensatore.

### 5.1 VALUTAZIONE ASSORBIMENTO ELETTRICO DELL'ISD

La potenza necessaria per alimentare l'azionamento ISD dipende da una serie di fattori:

- *STATO DI FUNZIONAMENTO*: abilitato, disabilitato
- *MODO DI CONTROLLO*: micro step o servo mode
- *TIPO DI ISD*: coppia del motore
- *POTENZA MECCANICA EFFETTIVAMENTE TRASMESSA*
- *FATTORE DI CONTEMPORANEITÀ* (nel caso di più ISD)

Quando l'azionamento è nello stato **DISABILITATO** l'assorbimento è dovuto solamente alla logica interna, quando invece lo stato di funzionamento è **ABILITATO** l'assorbimento è dovuto sia alla logica interna che allo stadio di potenza. L'assorbimento dovuto alla logica interna spesso si può considerare trascurabile rispetto all'assorbimento complessivo.

Lo stadio di potenza ha un assorbimento variabile a seconda del modo di controllo scelto, della coppia nominale del motore e della potenza meccanica trasmessa.



➔ Una situazione particolare di assorbimento avviene durante la procedura di **ALLINEAMENTO**. Essa viene eseguita durante la prima messa in coppia (transizione di stato da disabilitato ad abilitato) dopo l'accensione o il riavvio dell'azionamento.

Per valutare l'assorbimento medio complessivo di più ISD è necessario considerare inoltre il **FATTORE DI CONTEMPORANEITÀ**. Esso esprime quanti ISD si muovono producendo potenza meccanica rispetto a quelli che sono fermi in coppia o disabilitati.

Di seguito viene riportata una trattazione semplificata mediante tabelle che riportano dei valori tipici di assorbimento distinguendo i casi quando l'ISD è acceso con sezione di potenza disabilitata, quando viene eseguita la procedura di allineamento, quando è fermo in coppia e quando è in movimento.

Successivamente vi è invece una trattazione dettagliata in termini di modo di controllo scelto e potenza meccanica trasmessa.

## 5.2 ANALISI SEMPLIFICATA DEGLI ASSORBIMENTI

### POTENZA ASSORBITA DALLA LOGICA INTERNA ( $P_{Logic}$ )

La potenza necessaria per mantenere alimentata la logica è indipendente dal valore di tensione  $V_{DC}$

Descrizione	Tipico [W]	Max [W]
Potenza logica interna	7	10

### POTENZA ASSORBITA NELLA FASE DI ALLINEAMENTO ( $P_{A,ALL}$ )

Descrizione	Durata [ms]	Max [W]
Potenza assorbita per generare la corrente di allineamento sulle fasi motore	300	300



→ Si consiglia quando ci sono più ISD di sequenziare ad intervalli di 0,5sec un allineamento dal successivo in modo tale da non provocare un picco di assorbimento eccessivo.

### POTENZA ASSORBITA DA FERMO ( $P_{A,STOP}$ )

La potenza assorbita con motore fermo in coppia in SERVO MODE dipende dalla coppia resistente e dalla potenza assorbita dalla logica interna dello stesso ISD.

Nel caso invece di MICRO STEP MODE la potenza assorbita dipende dalla corrente impostata sulle fasi motore e dalla potenza assorbita dalla logica interna dello stesso ISD.

Descrizione	SERVO MODE Typ <sup>29</sup> [W]	MICRO STEP MODE Typ <sup>30</sup> [W]
Motore mantenuto fermo in coppia	30	50

### POTENZA ASSORBITA IN MOVIMENTO<sup>31</sup> ( $P_{RUN}$ )

Potenza assorbita in movimento in *SERVO MODE* e *MICRO STEP MODE*.

TAGLIA ISD	Typ <sup>32</sup> [W]	Max [W]
ISD1281	175	270
ISD1271	250	380
ISD1261	300	450
ISD1251	260	390
ISD1241	225	325

<sup>29</sup> Il valore tipico è stato considerato nel caso di coppia resistente di 2 Nm.

<sup>30</sup> Il valore tipico è stato considerato con corrente impostata sulle fasi motore di 3,5Arms.

<sup>31</sup> Dati riferiti a temperatura ambiente di 25°C e tensione  $V_{DC}$  di 120V.

<sup>32</sup> Il valore tipico è stato considerato pari al 70% del valore massimo.

### 5.3 ANALISI DETTAGLIATA DEGLI ASSORBIMENTI

Di seguito si riportano dei criteri approssimati di valutazione dell'assorbimento di uno o più ISD.

Si deve stabilire inizialmente il modo di funzionamento (micro step o servo mode) e i dati fisici di movimentazione cioè coppia resistente ( $\tau$  [Nm]) alle diverse velocità di rotazione ( $\omega$  [rpm]). Solo nel modo micro step è richiesto come ulteriore dato anche la corrente di fase ( $I_{PH}$  [Arms]) impostata (fare riferimento al manuale software per l'impostazione della corrente).

Nel caso di più ISD bisogna considerare inoltre il fattore di contemporaneità descritto in precedenza.

**I valori riportati nei grafici seguenti sono indicativi e ottenuti sperimentalmente.**

**Le condizioni di test sono relative alla tensione di alimentazione  $V_{DC}$  pari a 120V, temperatura ambiente 25 °C, velocità di rotazione e coppia resistente costanti e scelti conformemente alla versione di ISD sotto test.** I punti di lavoro evidenziati nei grafici non garantiscono necessariamente un funzionamento continuativo.

#### ANALISI DELLA CORRENTE ASSORBITA IN SERVO MODE

Questa modalità di funzionamento è da preferire in termini di efficienza dell'azionamento in quanto la corrente assorbita aumenta all'aumentare della coppia resistente sull'albero motore. Seguendo la sequenza logica di calcolo riportata in fig. 7 è possibile ricavare di volta in volta per ciascun ISD la corrente  $I_{HV}$  e la capacità di filtro  $C$ .

La  $I_{HV}$  si ottiene dai grafici SERVO MODE SUPPLY CURRENT (pag. 47) a partire dalla coppia resistente  $\tau$  e dalla velocità di rotazione  $\omega$ .

La capacità da prevedere sull'alimentatore per ogni singolo ISD si ottiene dal grafico SUPPLY CURRENT TO FILTER CAPACITOR CONVERTER (grafico n. 8) utilizzando la  $I_{HV}$  precedentemente ricavata.

Per sapere complessivamente la corrente totale  $I_{HVT}$  e la capacità totale  $C_T$  richieste basterà sommare le singole correnti e capacità.

Nel caso di motore fermo in coppia, la potenza meccanica trasmessa è nulla, l'assorbimento è legato solamente al drive e al motore (effetto dissipazione) quindi più alta è la coppia resistente maggiore è la corrente sulle fasi motore e di conseguenza maggiore sarà l'assorbimento sulla VDC. Per una valutazione approssimativa dell'assorbimento  $I_{HV}$  in funzione della corrente di fase o del carico resistente si veda il grafico 9.

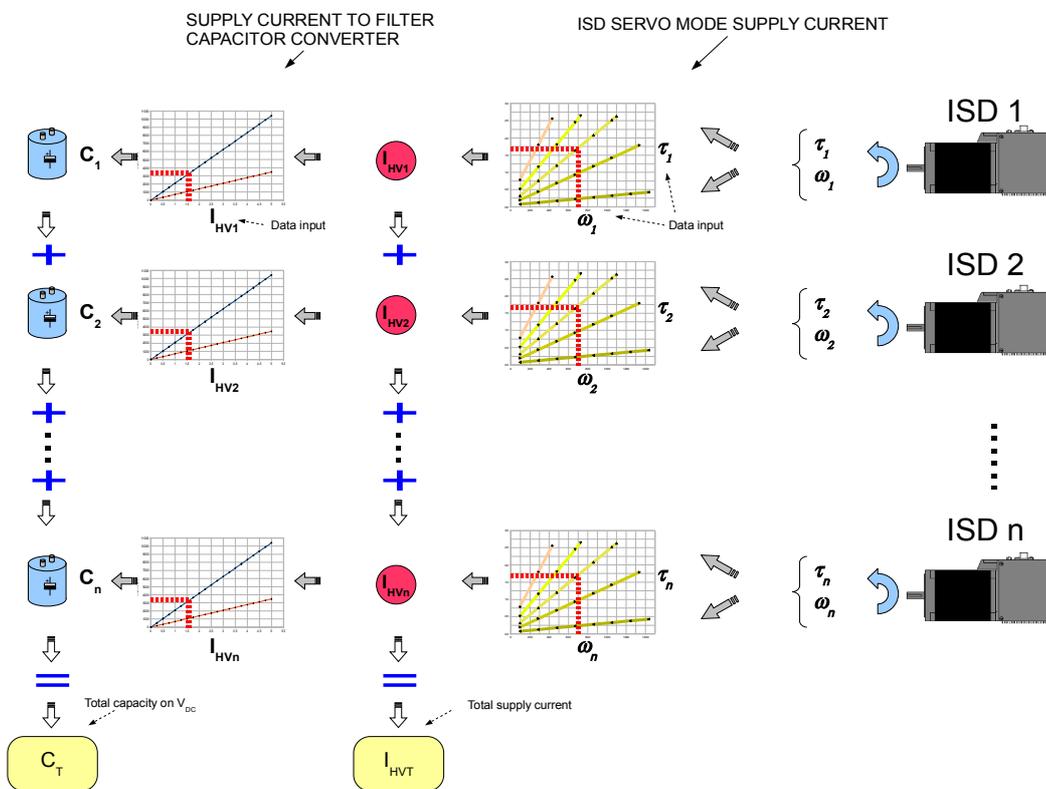


Figura 7. Corrente  $I_{HV}$  e relativa capacità di filtro in SERVO MODE

**ANALISI DELLA CORRENTE ASSORBITA IN MICRO STEP MODE**

Questa modalità di funzionamento impone sulle fasi motore una corrente  $I_{PH}$  il cui valore non dipende dalla coppia meccanica resistente sull'albero motore ma da quanto impostato nell'azionamento. Considerando che all'aumentare della corrente  $I_{PH}$  vengono prodotte maggiori perdite per dissipazione nell'azionamento e negli avvolgimenti del motore, è evidente che vi sarà un incremento anche della corrente assorbita. A tale contributo si deve aggiungere inoltre il fattore legato al carico meccanico trasmesso (coppia e velocità).

Seguendo la sequenza di calcolo riportata in figura 8 e i grafici a pag. 49 e 50 è possibile ricavare di volta in volta per ciascun ISD la corrente  $I_{HV}$  e la capacità di filtro  $C$ .

La  $I_{HV}$  è ottenibile dalla somma del contributo dato dal grafico MICRO STEP MODE SUPPLY CURRENT (grafico 6) e da quello del grafico MECHANICAL LOAD SUPPLY CURRENT (grafico n. 7).

Per sapere complessivamente la corrente totale  $I_{HVT}$  e la capacità totale  $C_T$  richieste basterà sommare le singole correnti e capacità.

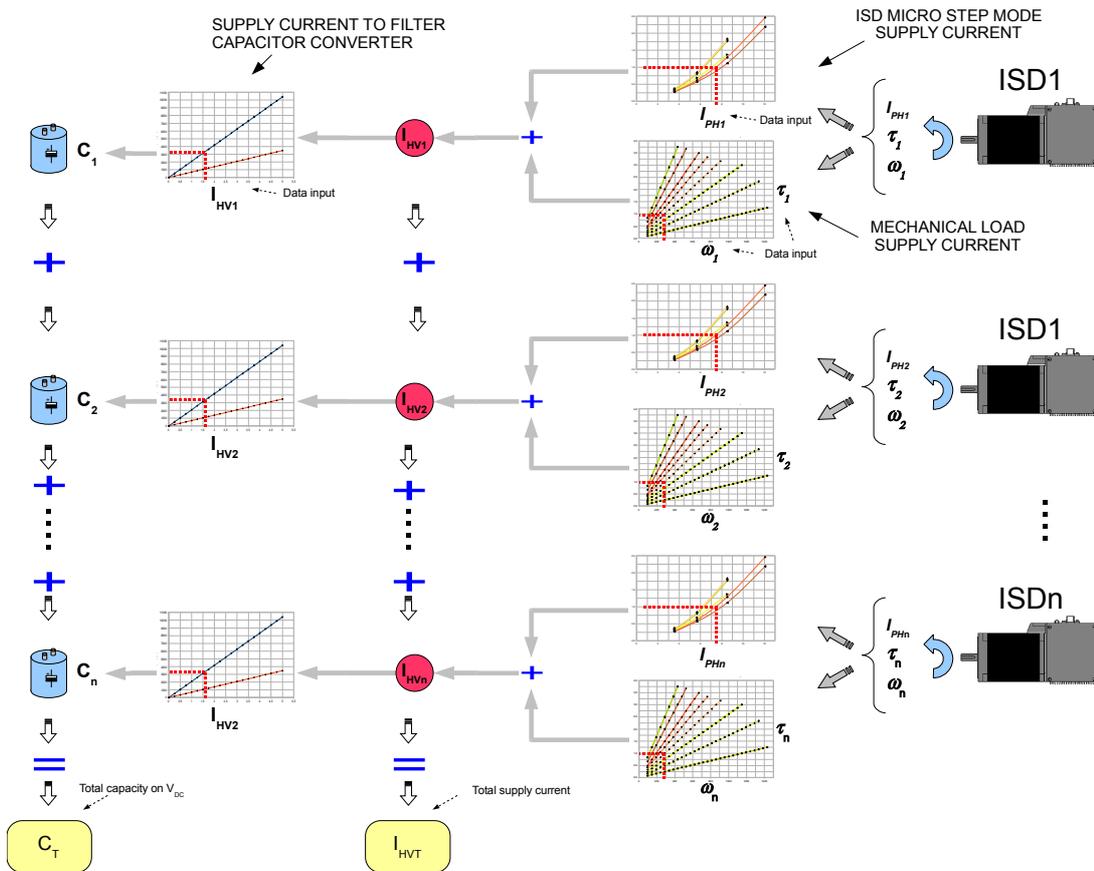


Figura 8. Corrente  $I_{HV}$  e relativa capacità di filtro in MICRO STEP MODE

**GRAFICI DELLA CORRENTE ASSORBITA DALL'ISD IN SERVO MODE**

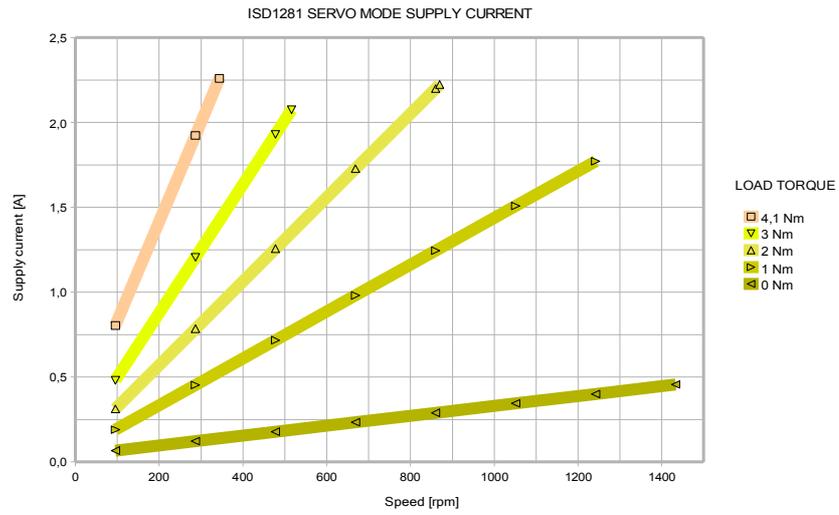


Grafico 1

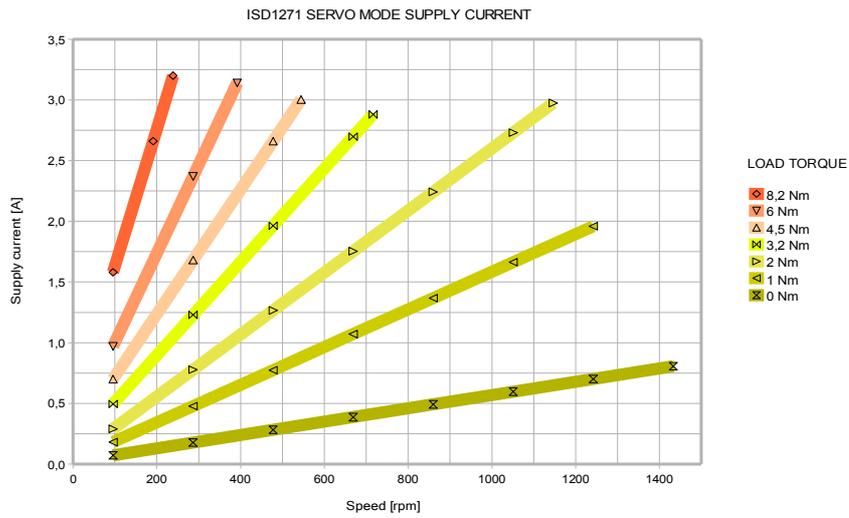


Grafico 2

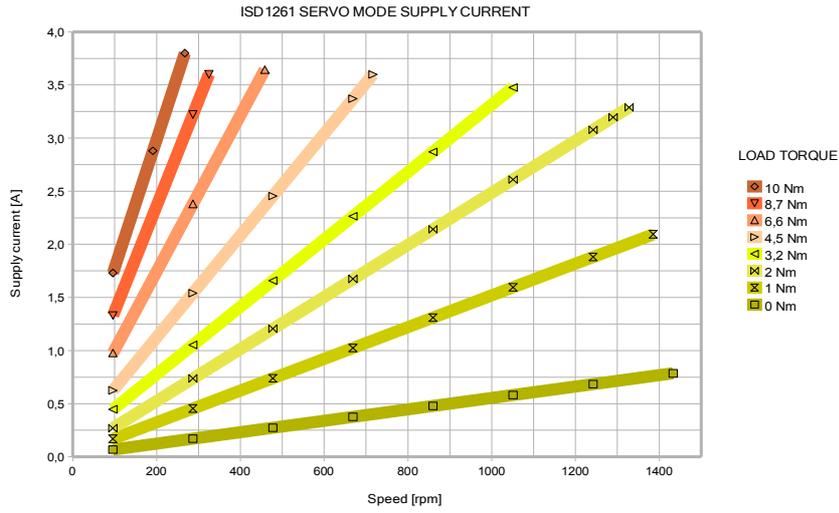


Grafico 3

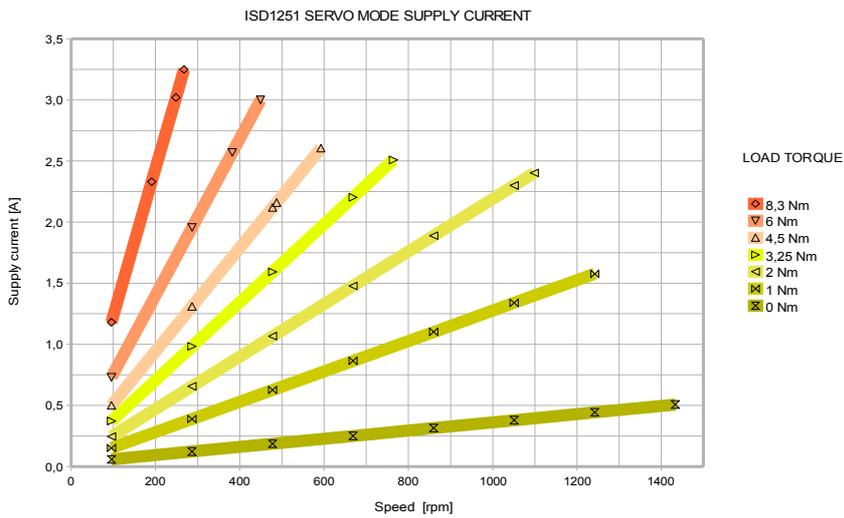


Grafico 4



Grafico 5

GRAFICI DELLA CORRENTE ASSORBITA DALL'ISD IN MICRO STEP MODE

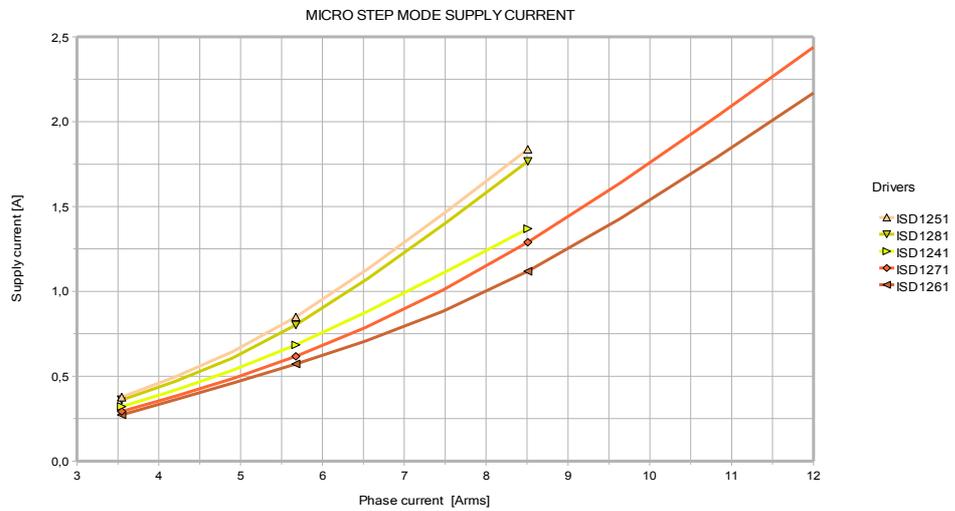


Grafico 6

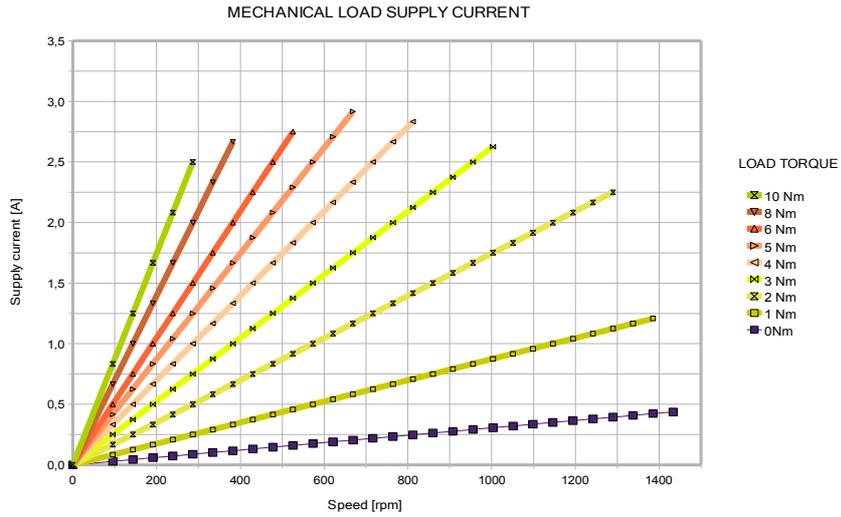


Grafico 7

**GRAFICO DI CONVERSIONE CORRENTE/CAPACITÀ DI FILTRO VDC**

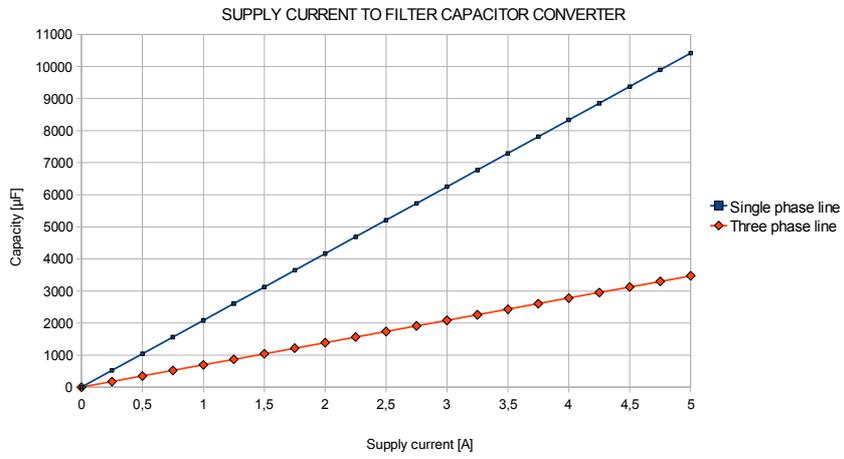


Grafico 8

**GRAFICO DELLA CORRENTE ASSORBITA DALL' ISD FERMO IN COPPIA**

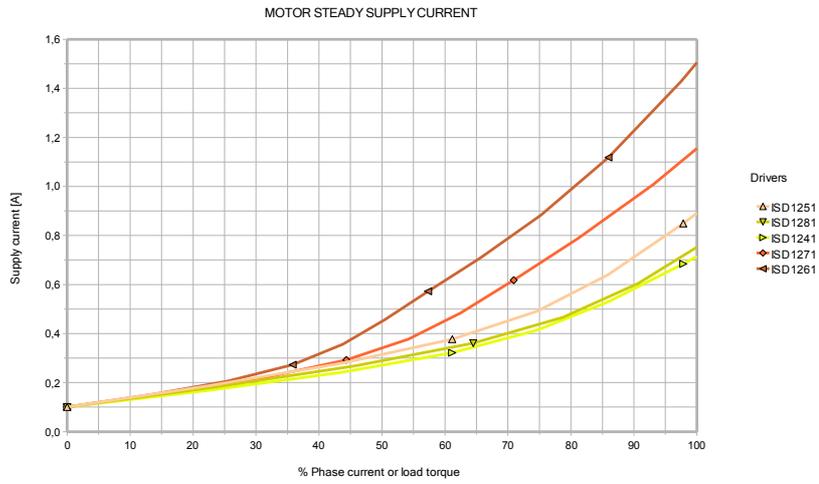


Grafico 9

## 5.4 DIMENSIONAMENTO E REALIZZAZIONE DELL'ALIMENTAZIONE DC

L'alimentatore in considerazione è principalmente costituito da un filtro anti disturbo, un trasformatore, un raddrizzatore a ponte intero ed un condensatore di filtro.

A seconda del carico applicato in uscita e quindi del numero di azionamenti da alimentare è conveniente scegliere la tipologia monofase o trifase.

Nella figura 9 viene riportato lo schema di un alimentatore monofase/trifase nella quale sono presenti anche dei componenti opzionali come il POWER RELAY di by-pass ed un SOFT START POWER RESISTOR. Questi componenti servono per limitare la corrente di carica del condensatore di filtro (FILTER CAPACITOR). Inoltre è presente anche un diagramma temporale relativo alla sequenza di start-up.

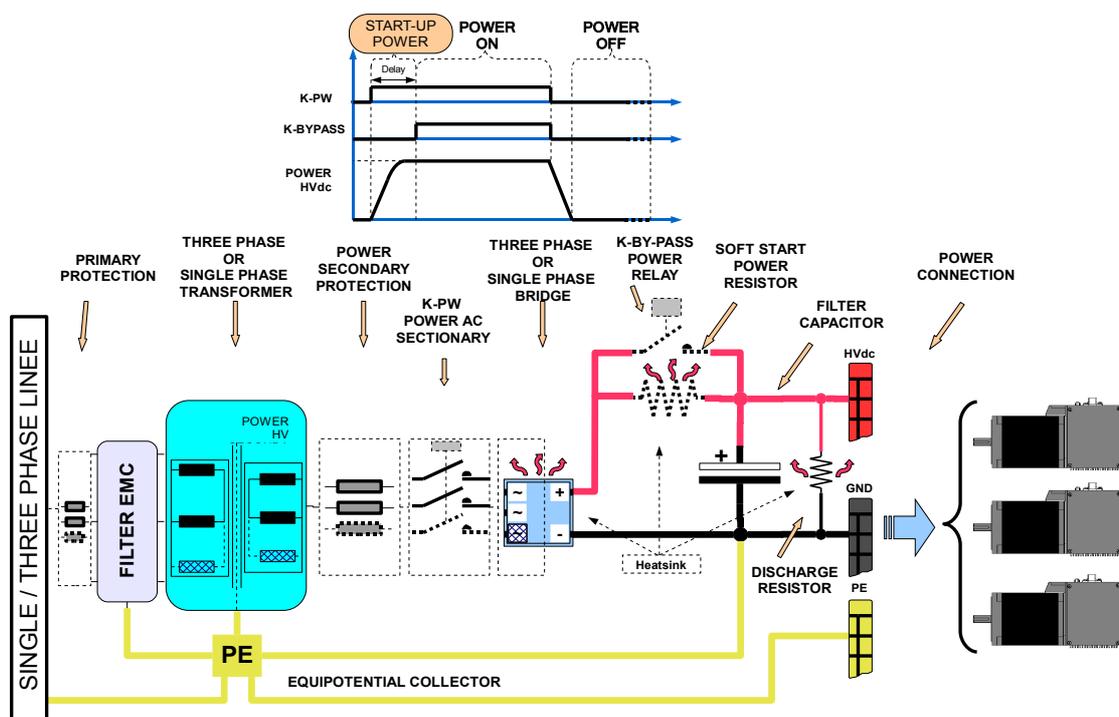


Figura 9. Gruppo alimentatore

### 5.4.1 ANALISI DEI COMPONENTI DEL GRUPPO ALIMENTATORE

Di seguito vengono analizzati i componenti principali che costituiscono questo tipo di alimentatore.

#### FILTRO EMC

Il filtro EMC deve essere collegato al primario del trasformatore di isolamento e deve essere posizionato più vicino possibile al trasformatore stesso. Evitare di disporre i condensatori elettrolitici vicini al gruppo trasformatore-filtro (la distanza consigliata è di 10 cm circa).

Si consigliano i seguenti tipi di filtro SCHAFFNER: FN660 (monofase), FN3258 (trifase).

Il filtro di rete può essere anche di altro tipo purché presenti caratteristiche di attenuazione in frequenza analoghe.

## TRASFORMATORE

Il trasformatore che dovrà alimentare gli azionamenti deve essere un trasformatore di isolamento con schermo.



**L'uso di autotrasformatori é espressamente vietato.**

Si deve inoltre garantire la separazione galvanica fra l'uscita dell'alimentatore e gli altri circuiti della macchina, ciò significa che il secondario dedicato all'alimentazione degli azionamenti deve essere usato solo per questi.

Un calcolo approssimato permette di valutare la potenza del trasformatore come:

$$P_{TRASF} \approx V_{DC} * I_{HVT} / (0,7 * \eta) \quad [VA] \quad (\text{quando si conosce la } I_{HVT})$$

oppure

$$P_{TRASF} \approx P_{HVT} / (0,7 * \eta) \quad [VA] \quad (\text{quando si conosce la } P_{HVT})$$

dove:

$V_{DC}$

➔ è la tensione continua fornita dall'alimentatore agli azionamenti ISD.

$I_{HVT}$

➔ è la corrente totale assorbita dagli ISD (vedere nei paragrafi precedenti l'assorbimento in servo mode e micro step mode).

$P_{HVT}$

➔ è la potenza totale assorbita dagli ISD (vedere nei paragrafi precedenti l'assorbimento in servo mode e micro step mode).

$\eta$

➔ rendimento trasformatore e stadio convertitore AC/DC (generalmente 0,9)

Prestare comunque attenzione alle seguenti indicazioni:

➔ La tensione raddrizzata  $V_{DC}$  varia in funzione delle variazioni della tensione alternata di rete con cui è alimentato il primario e dalla bontà del trasformatore<sup>33</sup>. Potrebbe quindi accadere che, in condizioni sfavorevoli, si verifichi il superamento della massima tensione ammissibile dall'azionamento. In tal caso, si consiglia di diminuire il valore della tensione secondaria del trasformatore.



➔ Durante brusche accelerazioni o decelerazioni del motore una parte di energia viene riversata sull'alimentatore, quindi sui condensatori in parallelo all'alimentatore. Ciò provoca dei picchi di tensione che potrebbero portare l'azionamento in over voltage. Si consiglia in tal caso di ridurre la tensione di alimentazione  $V_{DC}$  oppure se è possibile di aumentare la capacità in parallelo all'alimentatore. Eventualmente è possibile utilizzare un circuito di dump.

È necessario quindi prestare attenzione nel dimensionamento del trasformatore alla condizione più sfavorevole. È buona norma scegliere come  $V_{DC}$  che dovrà alimentare gli ISD la tensione nominale.

Secondo tale considerazione si consiglia che la tensione concatenata<sup>34</sup> di uscita del trasformatore  $V_{AC}$  sia pari a 80  $V_{AC}$  per ISD12xx.

<sup>33</sup> Si consiglia di utilizzare trasformatori che garantiscono variazioni della tensione di uscita da vuoto a pieno carico entro il 5%.

<sup>34</sup> Tensione considerata tra fase e fase.

## CONDENSATORE

Il condensatore di filtro deve essere dimensionato in modo tale da garantire adeguati livelli di ripple sulla tensione  $V_{DC}$  (tipico 4-5%). La tensione di lavoro del/i condensatore/i deve sopportare la massima tensione  $V_{DC}$  di alimentazione con un certo margine di sicurezza.

Il valore del condensatore può essere ottenuto seguendo la trattazione precedente "SERVO MODE E MICRO STEP MODE" (grafico n. 8)

In generale è possibile utilizzare il grafico 10 nel quale è riportato come dato di ingresso la corrente totale assorbita ( $I_{HVT}$ ) oppure la potenza totale assorbita<sup>35</sup> ( $P_{HVT}$ ) e come dato in uscita la relativa capacità totale ( $C_T$ ) da utilizzare per il raddrizzamento.



➔ È opportuno non esagerare nel valore della capacità in quanto correnti di ricarica eccessive potrebbero portare a danneggiamenti dello stadio raddrizzatore/filtro.

Si fa notare che a parità di assorbimento di corrente  $I_{HVT}$  la capacità richiesta nel caso di alimentazione trifase è circa 1/3 rispetto a quella del caso monofase.

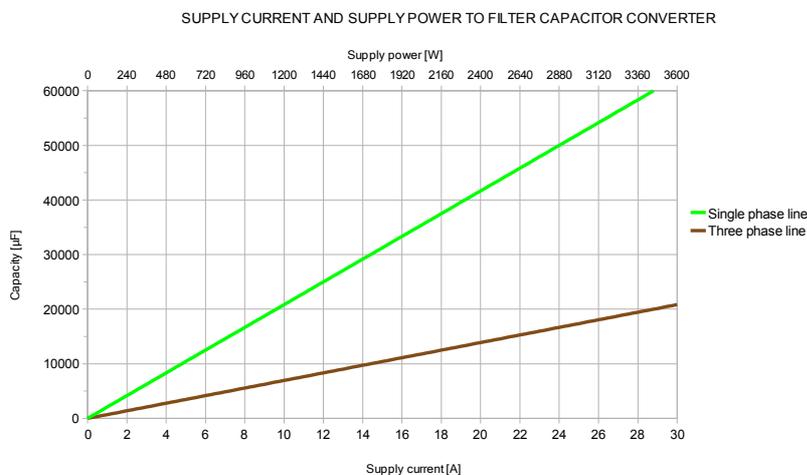


Grafico 10

## PONTE RADDRIZZATORE

Il ponte raddrizzatore da scegliere, oltre ad avere un'opportuna tensione inversa di lavoro, deve sopportare anche la corrente totale assorbita ( $I_{HVT}$ ), le correnti impulsive allo start-up (di carica dei condensatori) e le correnti impulsive ripetitive. L'intensità del picco di corrente dipende da molti fattori: valore della capacità di filtro, valore della corrente media assorbita, valore della frequenza della tensione sinusoidale in ingresso, valore delle impedenze di collegamento interne ed esterne al gruppo alimentatore e alla caratteristica di uscita del trasformatore.

Nel caso di corrente impulsiva di start-up fare attenzione alla caratteristica  $I^2T$  di fusione del ponte raddrizzatore. Considerando che la corrente impulsiva di start-up sia dovuta principalmente alla carica del condensatore di filtro può essere indicativamente valutato il valore di  $I^2T$  al variare della capacità di filtro e dell'impedenza equivalente del gruppo alimentatore.

Il grafico 11 mostra indicativamente quali possono essere i valori di  $I^2T$  con  $V_{DC}=120V$  sia nel caso monofase che trifase.

Per ovviare al problema di sovracorrente allo start-up si consiglia di prevedere l'inserimento di un SOFT-START POWER RESISTOR. Tale resistenza deve essere presente solo nella fase di startup e successivamente deve essere disinserita (vedere la figura 9).

<sup>35</sup> Potenza assorbita nel caso  $V_{DC}=120V$ .

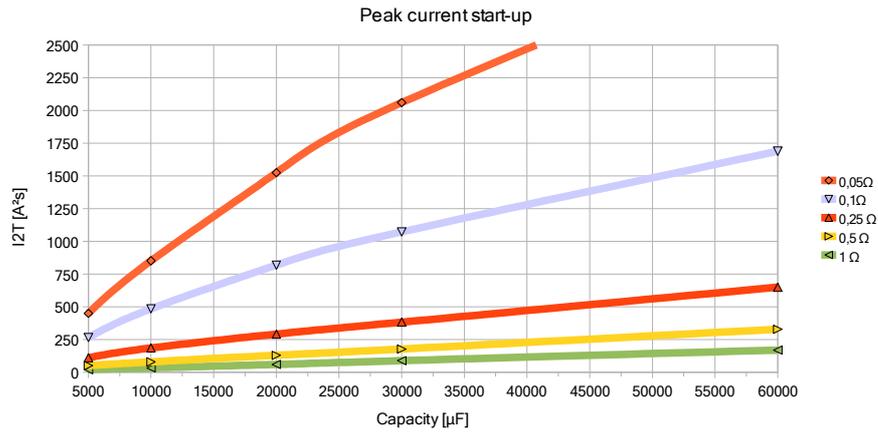


Grafico 11

Quando si analizza invece la corrente impulsiva ripetitiva fare attenzione alla caratteristica REPETITIVE FORWARD CURRENT del ponte raddrizzatore.

Il grafico 12 mostra dei valori approssimati<sup>36</sup> di corrente impulsiva ripetitiva a partire dalla corrente assorbita  $I_{HV}$  oppure dalla potenza totale assorbita  $P_{HVT}$ .

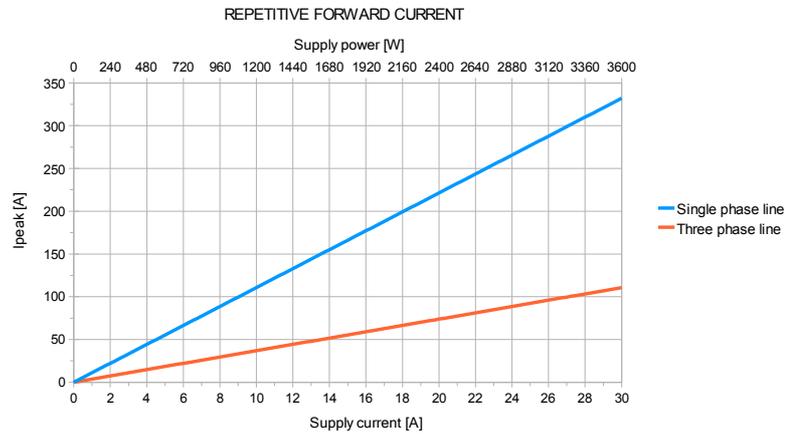


Grafico 12

Infine non deve essere sottovalutato l'aspetto termico del ponte raddrizzatore: si consiglia di fissare il corpo del componente raddrizzatore su un'opportuna aletta/superficie di raffreddamento.

### RESISTENZA DI SCARICA

La resistenza  $R_{SCARICA}$  ha lo scopo di consentire la scarica del condensatore  $C_{FILTRO}$  al momento dello spegnimento dell'apparecchiatura. Utilizzare ad esempio una resistenza di tipo "corazzato" fissata su un'opportuna aletta/superficie di raffreddamento.



Se il tempo di scarica è maggiore di quello consentito dalle normative applicabili alla specifica applicazione è necessario adottare le opportune misure prescritte nelle normative stesse (quali per es. mettere una targhetta o segnalazione luminosa di avvertimento contro il rischio di tensioni residue e/o impedire l'accesso alle zone pericolose).

<sup>36</sup> I valori si riferiscono alla tensione  $V_{DC}$  120V e capacità di filtro scelta utilizzando il grafico 10.

LIMITATORE DI SOVRATENSIONE

Verificare in funzione delle normative applicabili alla macchina se è necessario installare dei limitatori di sovratensione per proteggere il sistema alimentatore-azionamento da eventi atmosferici e da transitori di manovra.

5.4.2 DISPOSIZIONE DEI COMPONENTI NELL'ALIMENTATORE



Al fine di ottimizzare il comportamento dell'alimentatore è necessario:

- ➔ Evitare la disposizione a ritroso dei componenti dell'alimentatore. Una disposizione errata potrebbe vanificare l'effetto del filtro EMC. Disporre i componenti dell'alimentatore in maniera lineare.
- ➔ Disporre i cavi di alimentazione DC degli azionamenti lontano dal filtro EMC evitando percorsi a ritroso troppo ravvicinati.
- ➔ Lasciare uno spazio di circa 10 cm tra il gruppo trasformatore-filtro EMC ed il gruppo ponte-condensatore.
- ➔ Effettuare il collegamento a terra del filtro EMC con cavo di sezione maggiore di 6 mm<sup>2</sup>.

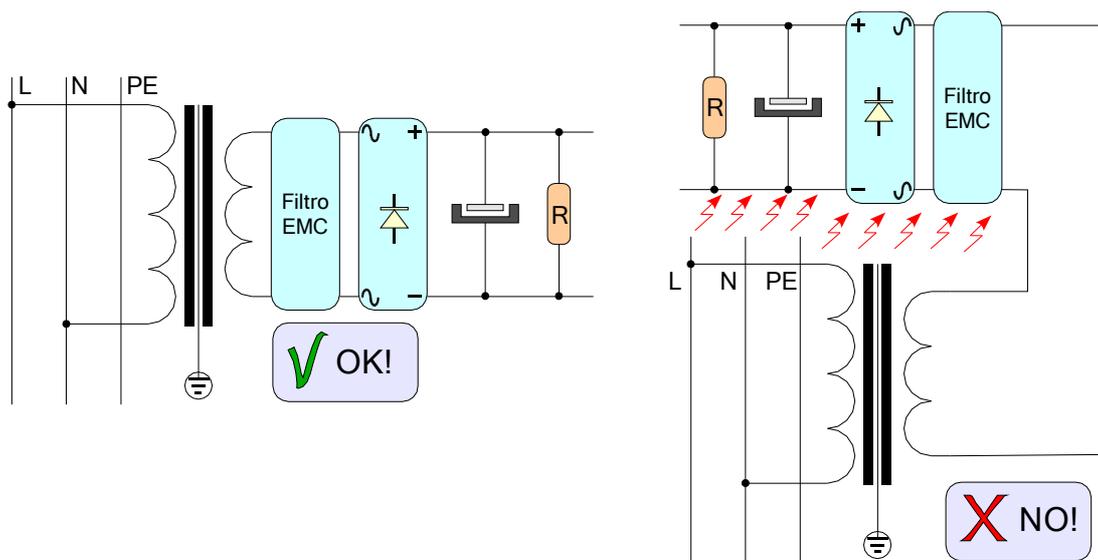


Figura 10. Disposizione componenti alimentatore

5.4.3 MESSA A TERRA DEL NEGATIVO DI ALIMENTAZIONE V<sub>DC</sub>



➔ **È NECESSARIO VINCOLARE IL NEGATIVO DI ALIMENTAZIONE DC AL POTENZIALE DI RIFERIMENTO DI TERRA.**

➔ **NON È POSSIBILE COLLEGARE A TERRA CONTEMPORANEAMENTE IL SECONDARIO DEL TRASFORMATORE ED IL NEGATIVO DI ALIMENTAZIONE POICHÉ SI CREEREBBE UN CORTO CIRCUITO NELLA SEMIONDA NEGATIVA DELLA TENSIONE DI INGRESSO.**

## 5.4.4 ESEMPI DI ALIMENTAZIONE DI PIÙ ISD.

### ESEMPIO DI ALIMENTAZIONE DI 3 ISD1271.

#### *Dati iniziali dell'applicazione:*

Stato di funzionamento: tutti gli ISD sono nello stato ABILITATO  
 Modo di controllo: tutti gli ISD sono in SERVO MODE  
 Tipologia ISD: ISD1271 (coppia di stallo del motore pari a 8,7Nm)  
 Potenza meccanica effettivamente trasmessa: dato non disponibile  
 Fattore di contemporaneità: 2/3 (due motori in movimento e uno fermo in coppia)

#### *Analisi:*

In questo caso non ci sono sufficienti dati iniziali per procedere con un'analisi dettagliata, si procederà quindi con l'analisi semplificata degli assorbimenti (pag. 44) .

Potenza assorbita in movimento :  $250W^{37} * 2 = 500W$   
 Potenza assorbita da fermo:  $30W^{29}$   
 Potenza totale assorbita:  $500W + 30W = 530W$

#### TRASFORMATORE

Potenza del trasformatore:  $P_{TRASF} \approx \frac{530}{0,7 * 0,9} = 841 \approx 850VA$



➤ La potenza calcolata si riferisce al caso tipico di movimentazione. Nel caso massimo di assorbimento la potenza del trasformatore è invece pari a circa 1100VA.

#### CONDENSATORE

È stato scelto di utilizzare una alimentazione monofase. Considerando il grafico 10 con la potenza totale assorbita  $P_{HVT}=530W$  la  $C_T$  risultante è di circa 9000 $\mu F$ . Il condensatore reperibile in commercio che più si avvicina può essere  $C_T=10000\mu F$ .

#### PONTE RADDRIZZATORE

Nell'ipotesi di alimentazione monofase, la corrispondente corrente assorbita con  $P_{HVT}=530W$  è  $I_{HVT} \approx 4,5A$  (grafico 12), le corrispondenti caratteristiche minime che il ponte raddrizzatore deve soddisfare sono: corrente di picco ripetitiva superiore a 50A (rif. grafico 12),  $I^2t$  di fusione allo start-up maggiore di 200A<sup>2</sup>s<sup>38</sup> (rif. grafico 11). (un esempio di ponti raddrizzatori per questa applicazione sono: GBPC1504 e KBPC2504).

### ESEMPIO DI ALIMENTAZIONE DI 16 ISD.

#### *Dati iniziali dell'applicazione:*

Stato di funzionamento: tutti gli ISD sono nello stato ABILITATO  
 Modo di controllo: tutti gli ISD sono in SERVO MODE  
 Tipologia ISD: n. 12 ISD1271 (coppia di stallo del motore pari a 8,7Nm)  
                   n. 4 ISD1261 (coppia di stallo del motore pari a 12Nm)  
 Potenza meccanica trasmessa da ciascun ISD1271 in movimento:  $\tau=2Nm$ ,  $\omega=800$  rpm  
 Potenza meccanica trasmessa da ciascun ISD1261 in movimento:  $\tau=6Nm$ ,  $\omega=400$  rpm  
 Fattore di contemporaneità: 8/16 (otto motori in movimento (6 ISD1271, 2 ISD1261) e 8 fermi in coppia)

<sup>37</sup> Si considera il valore tipico di assorbimento per questo modello di ISD.

<sup>38</sup> Impedenza serie equivalente 0,25 $\Omega$ .

**Analisi:**

In questo caso è possibile eseguire un'analisi dettagliata (pag. 45) .

Descrizione	I <sub>HVT</sub>	C <sub>T</sub>	
		Monofase	Trifase
N.6 ISD1271 in movimento Condizioni medie 2Nm@800rpm (rif. Fig.7 e grafici 2 e 8)	2,1A * 6=12,6A	4500µF * 6=27000µF	1500 * 6=9000µF
n. 2 ISD1261 in movimento Condizioni medie 6Nm@400rpm (rif. Fig.7 , grafico 3 e 8)	3A * 2=6A	6000µF * 2=12000µF	2000µF * 2=4000µF
n.8 ISD fermi in coppia (6 ISD1271, 2 ISD1261) Condizioni medie 2Nm@0rpm 2Nm di coppia per ISD1271 corrisponde al 23% della phase current (o della coppia di stallo) 2Nm di coppia per ISD1261 corrisponde al 16% della phase current (o della coppia di stallo) Per entrambe le tipologie di ISD è possibile approssimare l'assorbimento di ciascun ISD a 0,18A. (rif. Grafico 9)	0,18A * 8=1,44A	3000µF	1000µF
<b>RISULTATO TOTALE:</b>	<b>20A</b>	<b>42000µF</b>	<b>14000µF</b>

Considerando i risultati ottenuti è conveniente scegliere una alimentazione di tipo trifase.

**TRASFORMATORE**

Il trasformatore trifase deve avere la seguente potenza:

$$P_{TRASF} \approx \frac{120 \times 20}{0,7 * 0,9} = 3800VA$$

**CONDENSATORE**

Il condensatore di filtro: 14000µF (ad esempio si può reperire in commercio n.3x4700µF oppure 1x15000µF)

**PONTE RADDRIZZATORE**

Considerando la corrente assorbita I<sub>HVT</sub> ≈ 20A, le corrispondenti caratteristiche minime che il ponte raddrizzatore deve soddisfare sono: corrente di picco ripetitiva superiore a 75A (rif. grafico 12), I<sup>2</sup>t di fusione allo start-up maggiore di 600A<sup>2</sup>s<sup>39</sup> (rif. grafico 11). (un esempio di ponti raddrizzatori per questa applicazione sono: 36MTXX, 60MTXX).

<sup>39</sup> Impedenza serie equivalente 0,1Ω

## Capitolo 6. CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Nella tabella sottostante sono raccolte alcune informazioni di carattere generale relative alla parte hardware degli azionamenti serie ISD.

Power and Logic supply				
Power supply voltage [only DC]	VDC	Rated: 120; Min: 65; Max: 130		
FUSE on Power section	A	internal 7A-T (not user replaceable)		
Logic supply voltage [only DC]	VDC	Min: 20; Max: 130		
FUSE on Logic section	A	internal 1,6A-T (not user replaceable)		
Motor section				
ISD motor type		ISD1281	ISD1271	ISD1261
Holding torque	Nm	4,6	8,7	12
Flange size	mm	86		
Maximum motor speed	rpm	3000		
Maximum input power	W	270	380	450
Maximum input power during start-up alignment (300ms)	W	300		
Moment of inertia	Kgcm <sup>2</sup>	1,4	2,7	4
Max radial force (20mm from front flange)	N	220		
Max axial force	N	60		
Motor insulation class		B		
Motor feedback		Incremental encoder (2000ppr)		
ISD system				
Operating ambient temperature		5 ÷ 40 °C		
Relative humidity		5% ÷ 95% condensation not allowed (storage and operation)		
Weight	Kg	3,3	5,1	6,6
Ventilation		Natural convection		
Protection class (standard version)		IP44 <sup>40</sup>		

<sup>40</sup> Con connettori volanti DSUB montati ed adeguati per questo grado di protezione.

## Capitolo 7. CURVE DI COPPIA

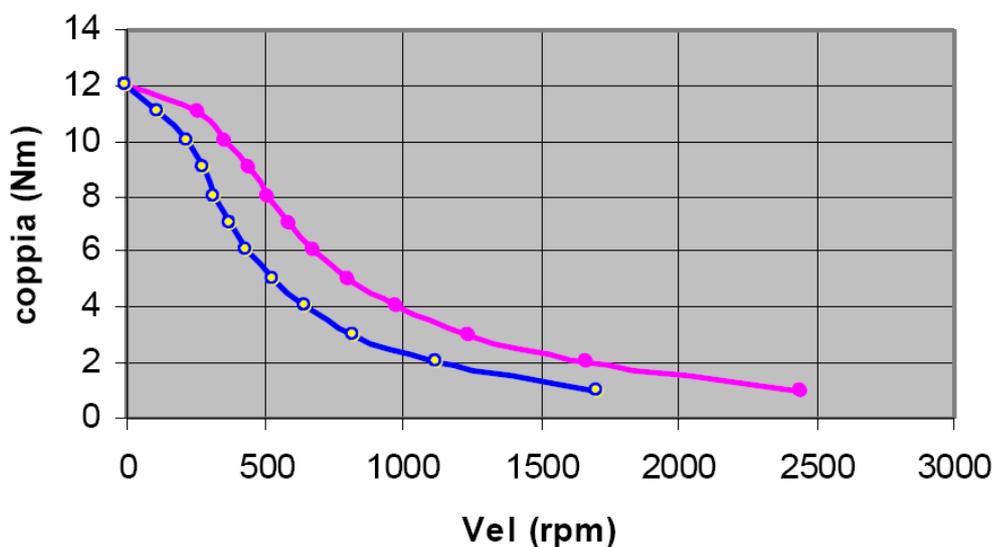
In questo capitolo sono riportate le curve di coppia per le tre versioni di ISD disponibili (nell'ordine motori con holding torque di 12Nm, 8,7Nm e 4,6Nm).

Sono riportate le curve sia nel caso di alimentazione della parte di potenza dell'ISD con 120Vdc (rated voltage) sia nel caso di tensione inferiore (es. 80Vdc).

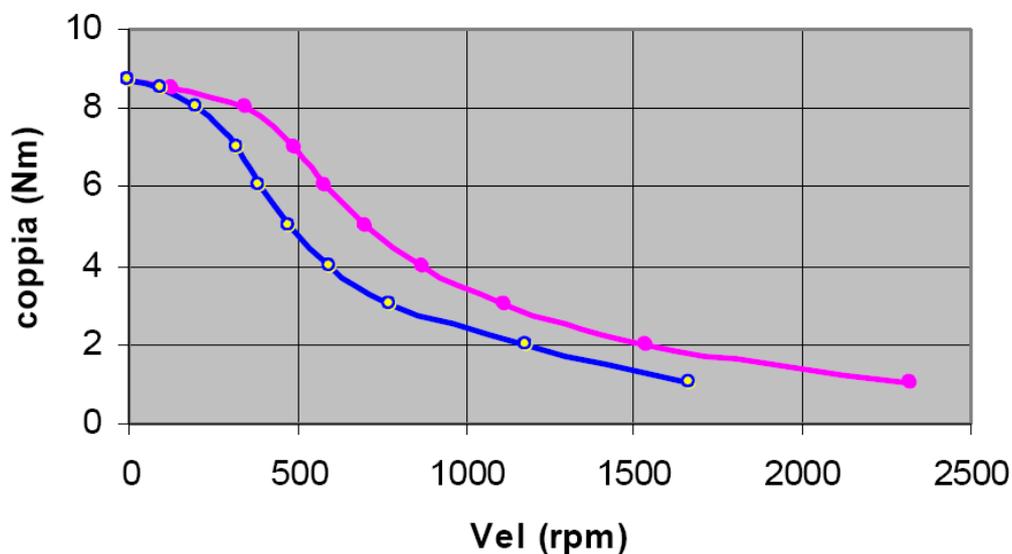
Tali curve sono da intendersi come punti di coppia massimi erogabili dal sistema ISD per un tempo che dipende dalle condizioni di utilizzo, in particolare dalla temperatura ambiente e dal ciclo richiesto.

Non sono quindi da intendersi come curve in S1 (ciclo continuo), ma come curve utili per valutare se le coppie erogabili alle diverse velocità sono compatibili con quanto richiesto dalla specifica applicazione.

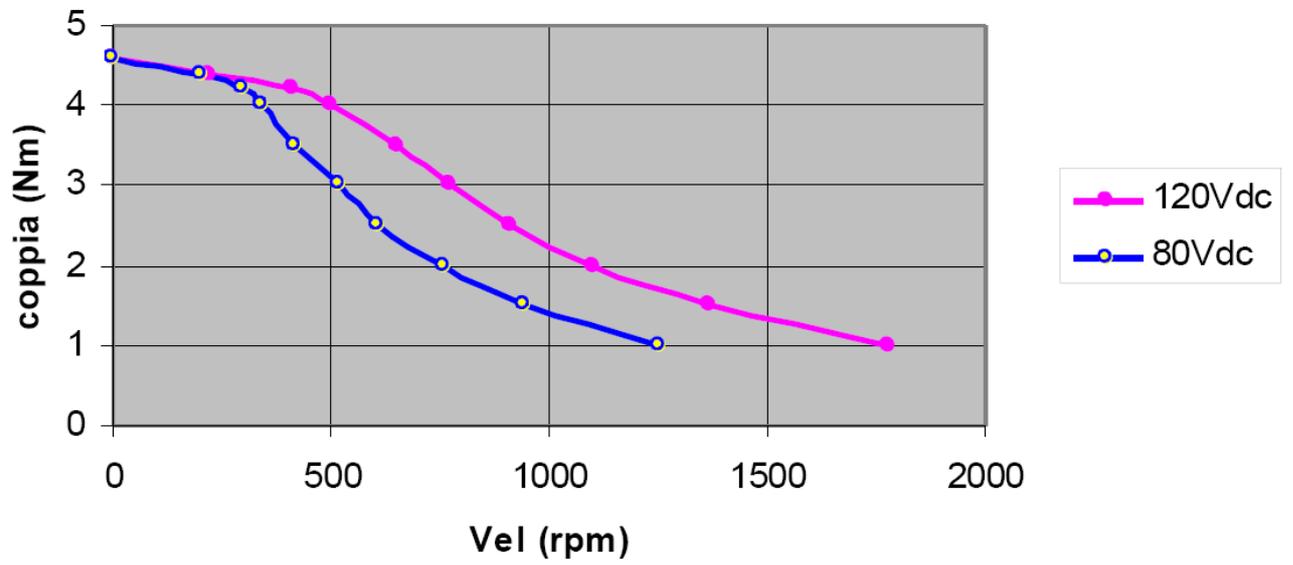
### ISD1261 - 12Nm



### ISD1271 (8,7 Nm)



### ISD1281 - 4,6 Nm



## Capitolo 8. INGOMBRI MECCANICI

In questo capitolo sono riportati gli ingombri meccanici delle diverse versioni di ISD, a seconda della coppia del motore previsto, dell'albero primario e della tipologia di connettori.

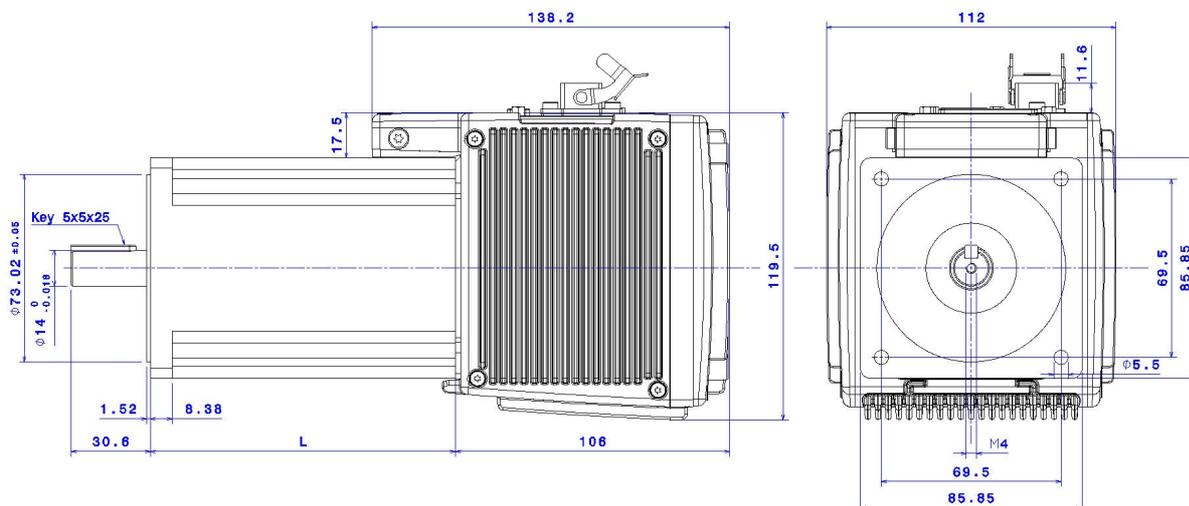


Figura 11. ISD con connettori D-SUB, alimentazione 3 poli, albero primario da 14mm

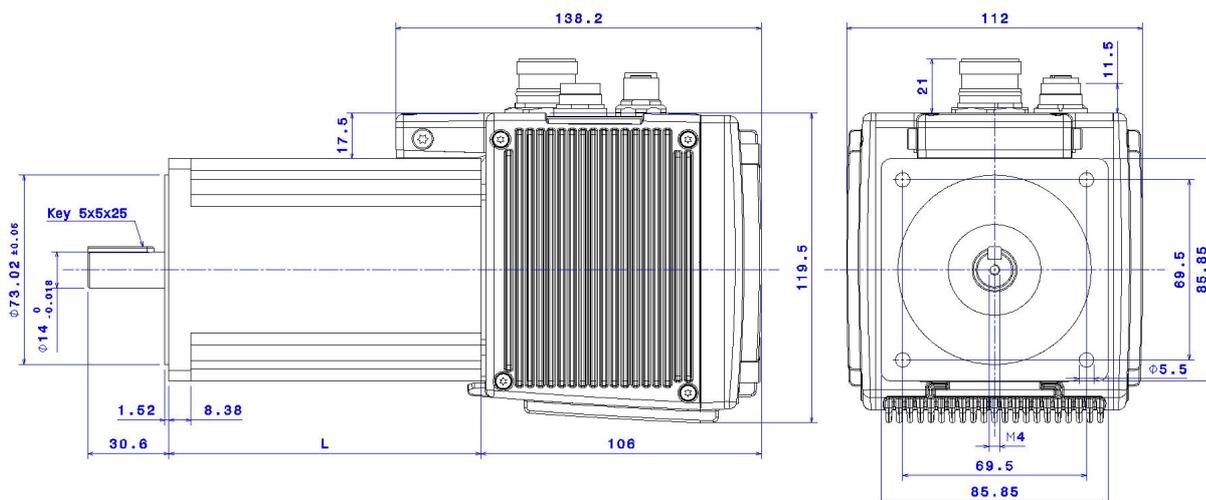


Figura 12. ISD con connettori CIRCOLARI, alimentazione 4 poli, albero primario da 14mm

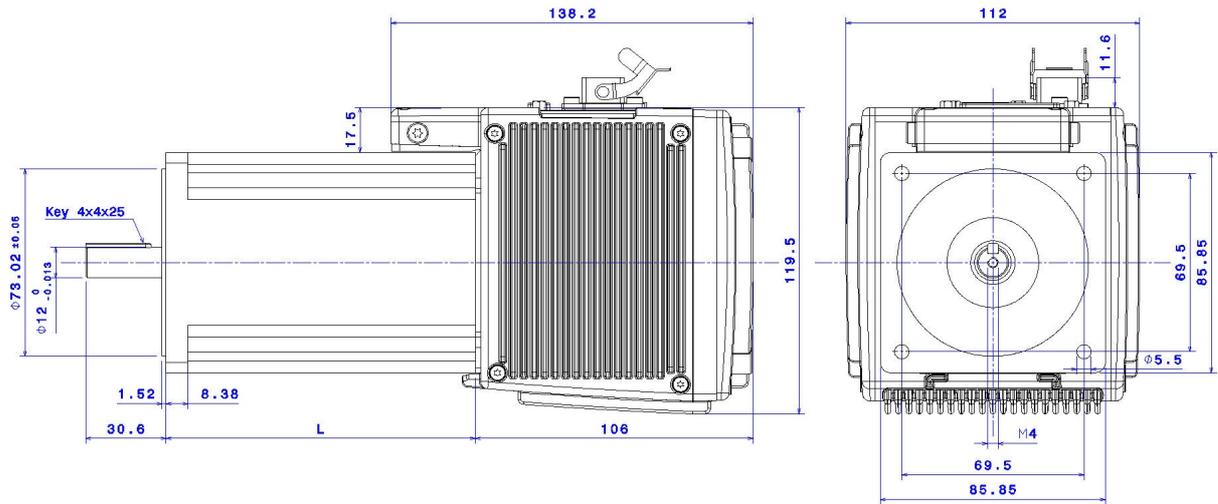


Figura 13. ISD con connettori D-SUB, alimentazione 3 poli, albero primario da 12mm

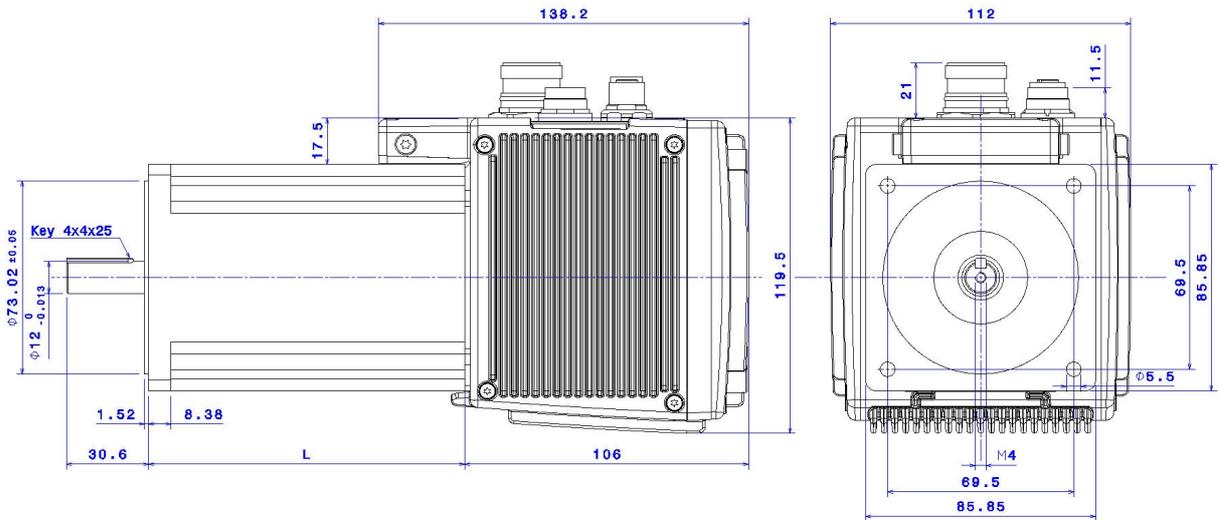


Figura 14. ISD con connettori CIRCOLARI, alimentazione 4 poli, albero primario da 12mm

Drive	Taglia del motore	Lunghezza L [mm]	Diametro albero primario [mm]
ISD 1261	motore con holding torque di <b>12Nm</b>	156	14
ISD 1271	motore con holding torque di <b>8,7Nm</b>	118	12 o 14
ISD 1281	motore con holding torque di <b>4,6Nm</b>	80	12

## Capitolo 9. CODICI DI ORDINAZIONE

I codici di ordinazione dei sistemi descritti in questo manuale sono di seguito elencati.

Codifica generica: **ISD 12 a b / c . d e f**

*esempio: ISD71/CAN.301*

(sistema ISD costituito da: motore con holding torque di 8,7Nm, encoder incrementale da 2000 pulse/rev, interfaccia Can Open, 3 connettori DSUB per bus di campo ed I/O + 1 connettore a 4 poli per l'alimentazione, albero primario con linguetta e diametro di 12mm, meccanica standard)

a	Taglia del motore
6	motore con holding torque di <b>12Nm</b>
7	motore con holding torque di <b>8,7Nm</b>
8	motore con holding torque di <b>4,6Nm</b>

b	Tipo di retroazione
0	Nessuna retroazione
1	Encoder incrementale 2000 pulse/rev

c	Interfaccia di comunicazione
CAN	Can Open
PRO	Profibus-DP
SER	Modbus RS485
APD	Ingresso impulso/direzione o analogico $\pm 10V$ ed encoder in uscita

d	Tipologia di connessioni
1	n.3 connettori DSUB + n.1 connettore a 3 poli per l'alimentazione <sup>41</sup>
2	n.4 connettori circolari IP65 <sup>42</sup>
3	n.3 connettori DSUB + n.1 connettore a 4 poli per l'alimentazione [standard]

e	Albero primario
0	diametro 12mm con linguetta <sup>43</sup>
3	diametro 14mm con linguetta <sup>44</sup>

f	Meccanica
1	standard

<sup>41</sup> Non consigliato, da utilizzare solo per eventuali ricambi nelle versioni CAN e APD.

<sup>42</sup> Non disponibile nelle versioni PRO e APD.

<sup>43</sup> Disponibile solo per motori con holding torque di 4,6 e 8,7Nm.

<sup>44</sup> Disponibile solo per motori con holding torque di 8,7Nm e 12Nm.

Per la connessione della porta seriale di debug di tipo Mini-DIN (CN4) ad una seriale con porta di tipo DSUB9 maschio (per es. un pc) è possibile ordinare un cavo seriale di adattamento il cui codice ordinativo è **CAISD0**.

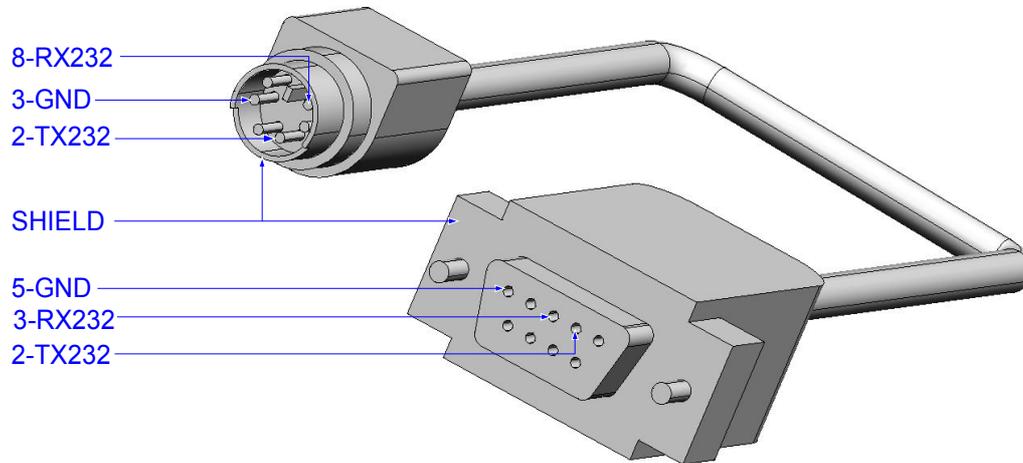


Figura 15. cavo RS232 CAISD0