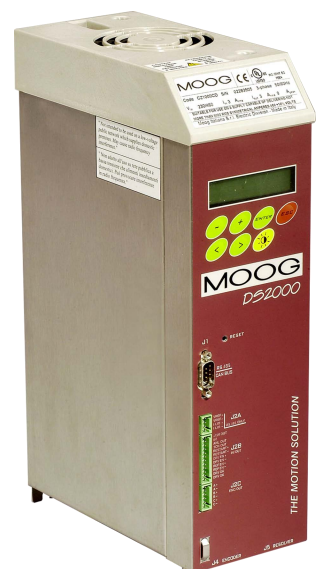


DS2000

*MANUALE D'USO (rev.C)*





## INDICE DELLE REVISIONI

Revisione	Data	Descrizione	Capitoli modificati
0	Giu 99	Preliminare	
1	Lug 99	Preliminare	
2	Ott 99	Preliminare	
3	Dic 99	Aggiunta TPA, Modifica tempi di accensione, correzioni varie	Capitoli 1-2-3-4
4	Gen 00	Correzioni varie	Capitoli 1-2-3
5	Mar 00	Modifiche ai fusibili secondo indicazioni UL, correzioni varie	Capitoli 1-2
6	Ott 00	Sostituzione scheda di controllo	Tutti
7	Dic 00	Correzioni varie e miglioramento di disegni e figure	
8	Ott 01	Inserimento nuovi motori, correzione collegamenti riferimenti, inserimento taglia D, inserimento dati nuovi software	
9	Apr 03	Inserimento nuova release SW, Correzioni varie, inserimento in capitolo 7 dati sulle resistenze di frenatura	Indice, Capitoli 2-3-6-7-8
A	Nov 04	Inserimento nuove funzionalità della release SW, correzioni varie	Tutti
B	Gen 06	Inserimento taglia E, aggiunto capitolo 8 – Funzione di sicurezza Restart Interlock, inserimento nuove funzionalità della release SW, correzioni varie	Tutti
C	Set 06	Connessioni resolver motori G, parametri APHA-POS, aggiornamento figure taglia E, aggiornamento capitolo 8 - Funzione di sicurezza Restart Interlock, correzioni varie	Par. 2.11.2.1, 2.11.3.2, 3.3.4, 6.2.1, 6.2.2, 6.3.1, 6.7.1.5 Fig. 2.4.1, 2.8.1, 3.5.1 Capitolo 8

## INDICE DEI CONTENUTI

<b>Indice</b>	Introduzione	1.1
	Uso del manuale	1.2
	Sicurezza	1.3
	Dichiarazione di conformità CE	1.4
	Prescrizioni CE	1.5
	Autorizzazione UL	1.6
	Prescrizioni UL	1.7
	Attestato ICEPI	1.8
	Prescrizioni di Sicurezza (funzione Restart Interlock)	1.9
	Note legali	1.10
<b>Capitolo 1</b>	Introduzione	1.1
<b>Descrizione</b>	Gamma dei prodotti	1.2
	Caratteristiche generali	1.3
	Caratteristiche tecniche	1.4
	Codici versioni standard	1.5
	Codici versioni speciali	1.6
	Opzioni	1.7
	Numero di serie - Targa	1.8
<b>Capitolo 2</b>	Introduzione	2.1
<b>Cablaggi e installazione</b>	Dimensioni e piano di foratura	2.2
	Fusibili esterni	2.3
	Potenza dissipata	2.4
	Soft start	2.5
	Circuito di frenatura	2.6
	Ventilazioni	2.7
	Reset o pulsante di restart	2.8
	Cavi di collegamento	2.9
	Conversione AWG/mm <sup>2</sup>	2.10
	Connettori e collegamenti	2.11
	Sequenza di accensione dell'azionamento	2.12
	Tempi sequenza di accensione	2.13
	Frenatura dinamica	2.14
	Spegnimento	2.15
	Frenatura meccanica	2.16
<b>Capitolo 3</b>	Introduzione	3.1
<b>Compatibilità elettromagnetica (EMC)</b>	Direttiva europea (89/336/EEC)	3.2
	Filtri	3.3
	Cablaggi e schermature	3.4
	Resistenza di frenatura	3.5
	Schermatura generale	3.6
	Sicurezza del macchinario	3.7

<b>Capitolo 4</b> <b>Avvio</b>	Introduzione	4.1
	Informazioni per l'impostazione dell'azionamento	4.2
	Prima accensione	4.3
	Configurazione per l'installazione nel quadro elettrico	4.4
<b>Capitolo 5</b> <b>Descrizione componenti</b>	Introduzione	5.1
	Sezione ingresso potenza	5.2
	Sezione uscita potenza	5.3
	Sezione di controllo	5.4
<b>Capitolo 6</b> <b>Comandi</b>	Introduzione	6.1
	Menu parametri motore	6.2
	Menu parametri azionamento	6.3
	Menu anelli di controllo	6.4
	Menu abilitazione drive	6.5
	Menu visualizza variabili	6.6
	Menu utility	6.7
	Menu blocco tastiera	6.8
	Menu lettura fault	6.9
<b>Capitolo 7</b> <b>Ricerca guasti</b>	Introduzione	7.1
	Guasti sezione alimentazione azionamento	7.2
	Guasti sezione trifase uscita azionamento	7.3
	Guasti sezione trasduttore	7.4
	Problemi anelli di controllo	7.5
	Problemi motore	7.6
	Problemi resistenza di frenatura	7.7
<b>Capitolo 8</b> <b>Funzione di sicurezza Restart Interlock (Opzionale)</b>	Destinazione d'uso	8.1
	Funzione Restart Interlock (Interblocco al Riavvio)	8.2
	Prescrizioni di Sicurezza	8.3
	Circuito di interblocco al riavvio	8.4
	Interblocco al riavvio - Connessioni	8.5
	Relè sicurezze - Specifiche tecniche	8.6
	Esempio di applicazione	8.7
	Sequenze e procedure per l'interblocco al riavvio	8.8
	Verifica dell'interblocco al riavvio	8.9
	Test di plausibilità esterni	8.10
	Installazione e collaudo circuito interblocco al riavvio	8.11
	Identificazione della scheda Restart Interlock sulla targa	8.12
<b>Appendice</b>	Appendice A – Dati tecnici dei motori	
	Appendice B – Motori speciali serie FC	
	Appendice C – Release software attive	
	Appendice D – Release software obsoleti	

## I.1 INTRODUZIONE

Questo manuale fa riferimento all'azionamento DS2000 "The Motion Solution" con release software 3.20x.

I manuali con revisione da 0 a 5 fanno riferimento all'azionamento DS2000, con software fino alla release 2.00x.

I manuali con revisione da 6 a 9 fanno riferimento all'azionamento DS2000 "The Motion Solution" con release software 3.00x o 3.10x.

Nuove caratteristiche e funzionalità aggiunte con l'introduzione della release software sono:

- **Protezione I2T IGBT.** Questa funzionalità permette di proteggere i moduli IGBT dal surriscaldamento, dovuto a eccessiva corrente di fase (in particolare a basse frequenze o a rotore bloccato). In caso di eccessivo surriscaldamento dei moduli IGBT la protezione può intervenire disabilitando il drive oppure limitando la corrente erogata. Questa funzionalità può essere attivata o disattivata da menù. L'attivazione di questa funzionalità disattiva automaticamente il Filtro di Notch. Protezione I2T IGBT e FILTRO di NOTCH non possono essere attivate contemporaneamente.
- **Anti-Free-Wheeling (AFW).** Questa funzionalità permette di effettuare un arresto di emergenza del motore nei casi di MANCANZA DI RETE, SOVRATEMPERATURA MOTORE e SOVRATEMPERATURA AZIONAMENTO. Al verificarsi di uno di questi tre casi il motore inizierà a frenare secondo la rampa di decelerazione eventualmente impostata. Questa funzionalità può essere attivata o disattivata da menù.
- **Protezione Resistenza di Frenatura.** In alcune applicazioni critiche è stato rilevato un utilizzo continuativo della resistenza di frenatura, con il rischio di danneggiamento o addirittura rottura della stessa. Per proteggerla quindi è stato sviluppato un algoritmo in grado di valutare la potenza applicata su di essa e di intervenire nel caso in cui vi sia uno sbilanciamento sfavorevole tra potenza applicata e potenza dissipabile secondo quanto indicato dai dati forniti dal costruttore.
- **Deflussaggio FAS G.** Questa modifica permette di ottimizzare le prestazioni dei motori ad alti giri introducendo un deflussaggio (sfasamento dell'angolo della corrente sinusoidale di fase) a partire da un valore di velocità impostabile e con un angolo massimo di sfasamento selezionabili da menù. Questa funzionalità può essere attivata o disattivata da menù attraverso il relativo parametro.
- **Banda morta sul riferimento analogico.** Permette di introdurre una banda morta sul riferimento analogico (centrata sullo zero e simmetrica in entrambe le direzioni) di ampiezza selezionabile; elimina eventuali offset che possono causare lente rotazioni di deriva dell'albero del motore. Questa funzionalità può essere attivata o disattivata da menù attraverso il relativo parametro.
- **Selezione PTC/NTC.** E' possibile selezionare il tipo di sensore di temperatura motore PTC/NTC dal menù.
- **Compensazione Automatica Offset di Corrente.** In condizione di drive disabilitato questa funzione si attiva in automatico. La procedura si ripete fino a quando il drive resta disabilitato. Se il drive viene abilitato si utilizza l'ultimo valore calcolato. Al successivo drive off, la procedura automatica torna nuovamente in funzione, compensando quindi eventuali derivate termiche del sistema di misura. La procedura di compensazione manuale non è più disponibile. E' possibile disabilitare questa funzionalità e modificare manualmente i valori di Offset fase U e V (menù UTILITY – VARIABILI MOOG).

- **Calibrazione ENC/OUT Zero Marker.** Questa funzionalità è attivabile attraverso la nuova voce “ENC/OUT MARKER CALIBRATION” inserita nel menù “UTILITY”; essa permette, attraverso un parametro impostabile tra 0 e 4095, di spostare sul giro elettrico il segnale di marker di zero in uscita dal connettore ENC/OUT (nel caso di encoder simulato, cioè con feedback resolver). Questa calibrazione permette di allineare lo zero dell’encoder simulato con un eventuale zero meccanico della macchina. Il parametro configurato viene salvato e utilizzato automaticamente al riavvio successivo del drive.
- **Salvataggio riferimento digitale di velocità come parametro.** Il riferimento digitale di velocità impostato tramite tastierino nel menù PARAMETRI ANELLI DI CONTROLLO, ANELLO DI VELOCITA’ può essere salvato come parametro.
- **Modifica range parametri:**
  - Il range del parametro GIRI MOTORE è stato esteso da 300/9999 a 100/9999;
  - Il range del parametro Rw MOTORE è stato esteso da 0/30.0 a 0/100.0;
  - Il range dei parametri IOFFS U e V è stato esteso da -100/100 a -500/500;
  - Il range del parametro RES REC è stato esteso da 5/100 a 3/100;

**NOTA:** questa release software può essere installata sui DS2000 con versione software 3.xxx: contattare il Servizio Assistenza Clienti Moog prima di aggiornare gli azionamenti.

**NOTA:** questa release software è pienamente compatibile con l’interfaccia Windrive GUI; per le release 3.1xx o precedenti utilizzare l’interfaccia DSLoader.

## I.2 USO DEL MANUALE

Questo manuale utente è stato redatto per aiutare l’Utilizzatore ad installare ed usare in maniera corretta il servozionamento DS2000. Il DS2000 è stato concepito per essere installato con estrema facilità; non è necessaria un’esperienza specifica dei servosistemi per la messa in funzione. Si presume comunque che l’installatore possieda nozioni elementari di elettronica/elettrotecnica, di servomeccanismi e di sicurezza. Si consiglia un’attenta lettura del manuale prima dell’installazione.

Il DS2000 è un servozionamento digitale configurabile via software in funzione delle necessità dell’applicazione. Dopo l’installazione e prima dell’avviamento del motore si consiglia altresì di controllare tutti i parametri del sistema per assicurare una corretta configurazione del sistema. Particolare attenzione deve essere dedicata alle istruzioni relative alla sicurezza del macchinario e dell’operatore.

### I.3 SICUREZZA

Nel seguito del manuale appaiono i seguenti tipi di messaggi:

- **NOTA:** una NOTA evidenzia informazioni importanti per un uso ottimale del servosistema
- **ATTENZIONE:** un messaggio di ATTENZIONE indica un rischio di danni alla proprietà, lesioni personali o morte



**ATTENZIONE:** Alta Tensione. Il DC BUS può avere una tensione di 810 V<sub>dc</sub> dopo aver tolto la tensione dalla linea (tensione capacitiva).  
Tempo di scarica appr. 6 minuti.

**ATTENZIONE:** Alta Tensione. La resistenza di frenatura è collegata al DC BUS che può raggiungere una tensione di 810 V<sub>dc</sub>

**ATTENZIONE:** durante il funzionamento non toccare la resistenza di frenatura per evitare ustioni dovute al calore da essa dissipato o folgorazioni.

**ATTENZIONE:** Si raccomanda di disconnettere l'azionamento e il filtro EMC prima di effettuare la "Prova di Tensione" a 50 Hz prevista dalla norma CEI EN 60204-1:1997, Par.19.4. Infatti questa prova può danneggiare i condensatori tipo Y tra fasi di alimentazione e massa. Inoltre viene già effettuata in fabbrica, come prova di serie, la prova di tensione in DC richiesta dalla norma di prodotto CEI EN 50178: 1999.

La "Prova di resistenza dell'isolamento" in DC prevista dalla norma CEI EN 60204-1:1997, Par.19.3, può essere effettuata senza disconnettere l'azionamento e il filtro EMC.

**ATTENZIONE:** in caso di arresto d'emergenza, l'apertura dei morsetti d'uscita U2-V2-W2 e la chiusura delle fasi del motore su resistenze, deve essere preceduta dalla disabilitazione degli assi. Il ritardo deve essere almeno 30 ms.

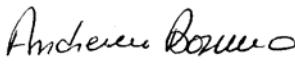
**ATTENZIONE:** In caso di accensioni/spengimenti ripetitivi, attendere 1 minuto tra spegnimento e accensione.

**ATTENZIONE:** non superare la coppia di serraggio dei bulloni indicata in tabella. Per la coppia di serraggio dei condensatori d'ingresso e dei moduli di potenza vedere le specifiche del costruttore. Vedere al capitolo 2 la coppia di serraggio dei connettori di potenza.

Filettatura	Coppia di serraggio	
	[Nm]	[lb in]
M3	1.00	8.85
M4	3.00	26.55
M5	6.00	53.10
M6	8.00	70.80
M8	20.00	177.00



## I.4 DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' CE

<b>CENELEC</b>	Memorandum N°3		
<b><u>DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITA'</u></b>			
Il sottoscritto, rappresentante il seguente costruttore			
<b>MOOG ITALIANA S.r.l., Sede di Casella</b>			
<b>Via Avosso 94, Casella (Genova)</b>			
dichiara qui di seguito che i prodotti			
Gruppi di alimentazione, conversione e controllo serie: BRD-4S, DBC III, DBS, IDBS, DS2000, PDBS Moduli di conversione e controllo serie: BRM-4S, DBM 03, DBM 04, IDBM 04, DBM 033 Sezioni di alimentazione serie: ADR, BRM-P1, BRM-P2, DBM 03-PS, DBM 04-PS, DBM 033-PS Gruppi motore serie: FAE F/ K/ N/ T/ W, FAS F/ K/ N/ T/ W, FC			
<b>risultano in conformita' a quanto previsto dalle seguenti direttive comunitarie</b> (comprese tutte le modifiche applicabili)			
rif. n°	titolo		
73/23/CEE	Direttiva Bassa Tensione		
89/336/CEE	Direttiva Compatibilita' Elettromagnetica		
<b>e che sono state applicate le norme armonizzate, o parti di esse, indicate di seguito</b>			
nr	ediz.	titolo	parti
EN 60034-1	1998	Rotating electrical machines. Part 1: Rating and performance	
EN 60034-6	1993	Rotating electrical machines. Part 6: IC Code	
EN 60034-7	1993	Rotating electrical machines. Part 7: IM code	
CEI EN 60204-1	1993	Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. Parte 1: Regole generali	par. 6.2.3, 20.3, 20.4
EN 60529	1991	IP code	
CEI EN 61800-3	1996	Azionamenti elettrici a velocita' variabile. Parte 3: Norma di prodotto relativa alla compatibilita' elettromagnetica ed ai metodi di prova specifici	par. 1, 2, 3, 4, 5.3.2, 6.3.2, 7
EN 61800-3/A11	2000	Amendment 11	
<b>Altri riferimenti o informazioni richiesti dalle direttive comunitarie applicabili:</b> La conformita' dei prodotti e' subordinata all'installazione dei filtri e alle procedure contenute nei rispettivi "Manuale di installazione". L'utilizzatore ha la responsabilita' primaria nel seguire le raccomandazioni del costruttore riguardo alle problematiche EMC.			
<b>Ultime due cifre dell'anno in cui e' stata affissa la marcatura CE: 97</b>			
Casella, 12/Luglio/2005			
			
A. Bazurro <b>PRODUCTION MANAGER</b>			
DEC_CEMI Casella.DOC- MOD.176/PMA/8/96			

## I.5 PRESCRIZIONI CE

- **Precauzioni antinfortunistiche.** Vedi pagine precedenti.
- **Protezione dalla scossa elettrica.** Apparecchiatura prevista per essere installata in aree di servizio elettrico chiuse e mantenute chiuse a chiave. Aree che vengono aperte esclusivamente da persone autorizzate e dove l'accesso ai circuiti sotto tensione è esclusivamente riservato a persone istruite. Se l'apparecchiatura richiede interventi manuali, si deve consultare il punto 412.2.1 dell'HD 384.4.41 S2.
- **Collegamento fisso di protezione.** L'apparecchiatura durante il suo normale funzionamento può presentare una corrente di dispersione superiore a 3,5 mA c.a. o 10 mA c.c. e viene richiesto un collegamento fisso di protezione.
- **RCD.** Quando la protezione dai contatti indiretti negli impianti e' realizzata per mezzo di un RCD, bisogna verificare la loro appropriata funzionalità/ combinazione. Sono comunque esclusivamente ammessi RCD di tipo B. Infatti, nel caso di un guasto verso terra, la corrente di guasto può presentare componenti c.c.
- **Condizioni climatiche.** Apparecchiatura prevista per funzionare nei limiti delle sue specifiche prestazionali nella gamma della Classe 3K3, come definita nella Tab.1 della EN 60721-3-1, EN 60721-3-2, EN 60721-3-3, EN 60721-3-4, parzialmente modificate.
- **Grado di inquinamento 2.** L'apparecchiatura deve essere installata in ambiente con grado di inquinamento 2, ovvero in ambiente dove normalmente vi e' presenza esclusivamente di inquinamento non conduttivo. Occasionalmente, tuttavia, ci si può attendere una temporanea conduttività causata dalla condensazione quando l'apparecchiatura non e' in funzione.
- **Prescrizioni EMC.** L'installatore ha la responsabilità primaria nell'assicurare la conformità con la normativa EMC vigente in relazione all'applicazione in cui l'azionamento sarà utilizzato. La Moog Italiana S.r.l. raccomanda di utilizzare i filtri e le procedure di schermatura descritte nel capitolo 3 di questo manuale.
- **Secondo Ambiente (EMC).** Apparecchiatura prevista per essere collegata a una rete industriale di alimentazione elettrica a bassa tensione o a una rete pubblica che non alimenti edifici adibiti a scopi domestici (secondo ambiente secondo la normativa EMC). Non adatta all'uso su rete pubblica a bassa tensione che alimenti insediamenti domestici (primo ambiente). In caso di impiego in tale rete e' prevedibile un'interferenza di radio frequenza.
- **Cavo resistenza di frenatura.** Per la conformità con la normativa EMC, si raccomanda di schermare il cavo della resistenza di frenatura esterna eventualmente fornito in kit oppure cavo opportunamente schermato.
- **Utensili industriali fissi di grandi dimensioni (RAEE, RoHS).** Apparecchiatura prevista per essere utilizzata come componente di utensili industriali fissi di grandi dimensioni, che rientrano nell'eccezione dell'Allegato IA, No.6, delle Direttive Europee 2002/96/CE (RAEE) e 2002/95/CE (RoHS).

## I.6 AUTORIZZAZIONE UL (pagina 1)

### UL International Italia S.r.l.

Via Archimede 42  
I-20041 Agrate Brianza (MI)  
Italy  
Tel: +39 039 6410 101  
Fax: +39 039 6410 600  
e-mail: info.it@it.ul.com  
www.ul-europe.com



### NOTICE OF AUTHORIZATION TO APPLY THE UL LISTING MARK

January 09<sup>th</sup>, 2006

Attn.: Ing. Daniele Rolla

MOOG Italiana S.r.l.  
Casella Site  
Via Avosso, 94  
16015 Casella (Genova) - Italy

Fax Number: 010-9671283  
E-mail: drolla@moog.it

Reference: File E194181 - Vol. 1, Sec. 1-2-3 Project 05CA22929 (P.O. Number 05IT0804)

Subject: Industrial Control Equipment,  
Listed – Power Conversion Equipment - (NMMS) (NMMS7) - cULus

- Revised Report for Open Type, Brushless Motor Servo-Drives "DS 2000 Series – Size E" (Vol.1 –Sec.1)
- Revised Report for Open Type, Brushless Motor Servo-Drives "DS 2100 Series – Size E" (Vol.1 –Sec.3)
- Revised Report for Open Type, Brushless Motor Servo-Drives "DBS Series – 100/320" (Vol.1 –Sec.2)

Dear Ing. Daniele Rolla,

UL's investigation of your product has been completed under the above project number and the subject product was determined to comply with the applicable requirements.

This letter temporarily supplements the UL Follow-Up Services Inspection Procedure and serves as authorization to apply the UL and C-UL Listing Mark (cULus), only at the factories under UL's Follow-Up Service Program, to the above products, which are constructed as described below:

- Identical to the subject model, which was submitted to UL for this investigation. The UL Records covering the product will be in the Follow-Up Services Procedure, File E194181, Volume 1, Section 1 -2 - 3.

To provide the manufacturer with the intended authorization to use the UL and C-UL Listing Mark (cULus), the addressee must send a copy of this Notice and all attached material to each manufacturing location as currently authorized in the appropriate UL File Procedure.

This authorization is effective from the date of this Notice and only for products at the indicated manufacturing locations. Records in the Follow-Up Services Procedure covering the product are now being prepared and will be sent to the indicated manufacturing locations in the near future. Please note that Follow-Up Services Procedures are sent to the manufacturers only unless the Applicant specifically requests this document.

An independent organization working for a safer world with integrity precision and knowledge



Sede legale e laboratorio: Z1 Prodda Niedda Nord st 18 I-07100 Sassari Italia  
Iscritta al Reg. Impresa di Sassari al n 8101/98 Iscritta alla CCIAA/REA di Sassari al n 126205 C.F. e P.NA 01796660908

**AUTORIZZAZIONE UL (pagina 2)****UL International Italia S.r.l.**

Via Archimede 42  
I-20041 Agrate Brianza (MI)  
Italy  
Tel: +39 039 6410 101  
Fax: +39 039 6410 600  
e-mail: info\_it@it.ul.com  
www.ul-europe.com



Please note: Within Canada, there are federal and local statutes and regulations requiring the use of bilingual product markings. It is the responsibility of the manufacturer (or distributor) to comply with this law. As such, the markings provided in the UL Follow-Up Service Procedure may include only the English version. Please contact us if you need assistance with translations or in determining which markings are appropriate for your product.

Products produced, which bear the UL Listing Mark, shall be identical to those evaluated by UL and found to comply with UL's requirements. If changes in construction are discovered, appropriate action will be taken for products not in conformance with UL's requirements and continued use of the UL Listing Mark may be withdrawn or products that bear the UL Listing Mark may have to be revised (in the field or at the manufacturer's facility) to bring them into compliance with UL's requirements.

Any information and documentation provided to you involving UL Mark services are provided on behalf of Underwriters Laboratories Inc.

Sincerely,

Giuseppe Redaelli  
Senior Project Engineer  
UL International Italia Srl  
Tel: 0039-039-6410101  
Fax: 0039-039-6410600  
E-mail: giuseppe.redaelli@it.ul.com

Reviewed by:

Matteo Redaelli  
Engineering Team Leader  
UL International Italia Srl  
E-mail: matteo.redaelli@it.ul.com

An independent organization working for a safer world with integrity precision and knowledge



Sede legale e laboratorio: ZI Predda Niedda Nord st. 18 I-07100 Sassari, Italia  
Iscritta al Reg. Imprese di Sassari al n. 8101/98 Iscritta alla CCIAA/REA di Sassari al n. 126205 C.F. e P.IVA 01796660908


## I.7 PRESCRIZIONI UL

- Gli azionamenti “Serie DS2000” devono essere installati seguendo le indicazioni riportate in questo Manuale. Il marchio “Evaluated to US and Canadian National Standards - Listed” può essere apposto solo sulle configurazioni testate e descritte nel Report UL, file E194181, Vol.1, Sec.1, Issue date 01-21-00, e successive revisioni.
- Gli azionamenti devono essere utilizzati in accordo con i relativi dati nominali, come specificato nei dati di targa.
- **Avvertenze.** Vedi pagine precedenti.
- **Temperatura dell’aria circostante** - "Massima temperatura dell’aria circostante 40°C". Per condizioni di aria circostante differenti deve essere presa in considerazione la possibilità di ripetere il Temperature Test.
- **Grado di contaminazione 2** - L’azionamento deve essere installato in ambiente con grado di contaminazione 2, ovvero in ambiente in cui normalmente vi è presenza esclusivamente di inquinamento non conduttivo; occasionalmente, tuttavia, ci si può attendere una temporanea conduttività causata dalla condensazione.
- **Tipo di prodotto** - “Apparecchiatura di tipo aperto (open type)”.
- **Caratteristiche di Corto Circuito:**
  - DS2000 3/9, 4/12, 6/15, 8/22, 14/42, 20/45, 25/70, 30/90, 50/140: “Apparecchiatura adatta all’uso su un circuito in grado di erogare non più di 5000 A<sub>rms</sub>, max 460 V<sub>ac</sub> +10%”
  - DS2000 60/180, 100/300: “Apparecchiatura adatta all’uso su un circuito in grado di erogare non più di 10000 A<sub>rms</sub>, max 460 V<sub>ac</sub> +10%”
- **Protezione dal corto circuito.** La protezione dal corto circuito di circuito derivato deve essere fornita nell’applicazione finale tramite i seguenti fusibili esterni a semiconduttore, 660 V<sub>ac</sub>, 200 kA A.I.C., certificati UL (cat. JFHR2), della Bussmann Div. Cooper (UK) Ltd:
  - DS2000 3/9, 4/12/ 6/15, 8/22, 14/42: Tipo 50-FE (50 A)
  - DS2000 20/45, 25/70, 30/90: Tipo 100-FE (100 A)
  - DS2000 50/140, 60/180: Tipo 160-FEE (160 A)
  - DS2000 100/300: Tipo 315-FM (315 A)
- **Protezione di sovravelocità.** L’azionamento incorpora la protezione di sovravelocità (vedi capitolo 6).
- **Controllo di sovratensione.** Nell’azionamento la sovratensione e’ controllata da varistori con tensione di clamping di 1500 V e transitorio di energia di 120 J (10x1000 µs o 2 ms). Vedi anche la protezione “Bus not normal” al capitolo 6.
- **Protezione di sovraccarico.** L’azionamento non incorpora una protezione di sovraccarico motore. E’ previsto l’utilizzo con motori che hanno una protezione termica tramite PTC. La protezione di sovratemperatura motore interviene quando la resistenza del PTC raggiunge 1.0 kW. Vedi connettore J4 oppure J5 al capitolo 2 di questo manuale. Analoga funzione è disponibile per motori dotati di sensore NTC.

- **Protezione di sovracorrente.** L'azionamento incorpora un circuito per il limite di corrente (vedi rispettivi comandi al capitolo 6).
- **Cablaggio.** Il cablaggio deve essere effettuato utilizzando cavo rigido e/o flessibile, di rame (Cu), 75°C, con coppia di serraggio per i morsetti come specificato in questo Manuale. Questi requisiti non si applicano per i connettori di segnale.
- **Cablaggio della resistenza di frenatura.** Nella installazione finale il cavetto della resistenza di frenatura esterna deve essere certificato UL (Cat. AVL2) oppure isolato con guaina di protezione certificata UL (Cat. YDPU2 o Cat. UZCW2).
- **Soppressori di transitori.** Il circuito di alimentazione di potenza, solo per taglie A e B, deve essere protetto esternamente da soppressori di transitori, come variatori o protettori di sovratensione certificati secondo UL1449. Si raccomandano i seguenti componenti:

Drive	Codice Moog	Produttore	Modello	Categorie				Q.tà
				Tensione di lavoro (V <sub>ac</sub> )	Tensione di Clamping (V <sub>ac</sub> )	Energia max. (J)	Temp. max	
Taglia A e B	AS5046	Littelfuse Inc	V-575-LA-40-A	575 V <sub>rms</sub> max	1500	120 (10x1000µs)	85°C	3
		Epcos Ohg	S14-K-550	550 V <sub>rms</sub> max	1500	120 (10x1000µs)	85°C	
			S20-K-550	550 V <sub>rms</sub> max	1500	120 (10x1000µs)	85°C	
		S A BC Components NV	2322 595.551	550 V <sub>rms</sub> max	1500	120 (10x1000µs)	85°C	

I.8 ATTESTATO ICEPI



Istituto Certificazione Europea Prodotti Industriali S.p.A.

### ATTESTATO DI ESAME VOLONTARIO


VOLUNTARY EXAMINATION CERTIFICATE

05CM020602

<input checked="" type="checkbox"/> Nome e indirizzo del detentore del certificato <input type="checkbox"/> <i>Name and address of the holder of the certificate</i>	<p><b>MOOG Italiana S.r.l. sede di Casella</b>                  Via Avosso, 94                  16015 CASELLA (GE)</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Costruttore <input type="checkbox"/> <i>Manufacturer</i>	<p><b>MOOG Italiana S.r.l. sede di Casella</b>                  Via Avosso, 94                  16015 CASELLA (GE)</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Genere prodotto <input checked="" type="checkbox"/> <i>Product designation</i>	<p><b>Servoazionamento digitale +                  circuito di interblocco al riavvio</b></p> <p><i>Digital servodrive +                  restart interlock circuit</i></p>
<input checked="" type="checkbox"/> Serie \ Opzione <input checked="" type="checkbox"/> <i>Series \ Option</i>	<p><b>Servoazionamento serie DS2000 +                  scheda opzionale Restart Interlock Circuit</b></p> <p><i>Servodrive series DS2000 +                  optional board Restart Interlock Circuit</i></p>
<input checked="" type="checkbox"/> Funzione di sicurezza <input checked="" type="checkbox"/> <i>Safety function</i>	<p><b>Interblocco al riavvio (protezione contro l'avvio                  inaspettato)</b></p> <p><i>Restart interlock (protection against unexpected start)</i></p>
<input checked="" type="checkbox"/> Direttiva(e) CE \ Norma(e) armonizzata(e) <input type="checkbox"/> <i>EC - Directive(s) \ Harmonized standard</i>	<p><b>98/37/CE (Macchine) \ UNI EN 954-1: 1998</b></p>

<input checked="" type="checkbox"/> Risultato dell'esame <input checked="" type="checkbox"/> <i>Examination result</i>	<p>L'esame del Fascicolo Tecnico permette di dichiarare che la funzione di sicurezza "interblocco al riavvio" del servoazionamento serie DS2000 con scheda opzionale Restart Interlock Circuit rispetta i requisiti della categoria 3 definita nella norma armonizzata UNI EN 954-1: 1998. I servoazionamenti devono essere installati come descritto nel Manuale di Uso (condizioni ambientali e interfaccia con il sistema di comando e controllo).</p> <p><i>Following the examination of technical construction file we can declare that the safety function "restart interlock" of servodrive DS2000 series, with optional board Restart Interlock Circuit complies with the provisions of category 3 as defined in the harmonized standard UNI EN 954-1: 1998.</i></p> <p><i>Servodrives must be installed according to the instructions (environmental and interface with control and verification circuit) of the User's Manual.</i></p>
---	--

Piacenza, 06.02.2006



Il Direttore Generale  
 Ing. Andrea Guido Esposito

Via Paolo Belizzi, 29/31/33 • 29100 Piacenza • Italy  
 tel.: +39 0523 609585 • fax: +39 0523 591300 • e-mail: info@icepi.com • web site: www.icepi.com

## I.9 PRESCRIZIONI DI SICUREZZA (FUNZIONE RESTART INTERLOCK)

- **Arresto completo.** L'interblocco al riavvio impedisce l'avvio inaspettato del motore. Questo circuito può essere usato nell'ambito della funzione "Arresto Sicuro" della macchina. L'attivazione della funzione durante la rotazione del motore genera un arresto non controllato (categoria 0 definita dalla norma CEI EN 60204-1:1998). Quando viene richiesto l'utilizzo di un arresto controllato di categoria 1 conformemente alla norma CEI EN 60204-1:1998 e' necessario che, prima che questa funzione venga abilitata, sia garantita una condizione di motore fermo.
- La macchina finale deve essere in grado di garantire l'arresto del motore.

**ATTENZIONE:** *Il progettista, nel corso della valutazione del rischio, deve valutare il tempo di arresto della macchina anche nel caso di guasto. La macchina può presentare una sovravelocità pericolosa in caso di guasto dell'azionamento. Altre misure di protezione possono essere necessarie per ottenere una condizione di sicurezza.*

- **Condizioni ambientali.** Apparecchio previsto per operare nelle condizioni ambientali elencate di seguito:
  - ◇ Temperatura ambiente: 0 ÷ +40°C
  - ◇ Immunità EMC: secondo CEI EN 61800-3/A11:2000 (Azionamenti elettrici a velocità variabile. Parte 3: Norma di prodotto relativa alla compatibilità elettromagnetica ed ai metodi di prova specifici). Secondo ambiente (industriale)
  - ◇ Immunità alle vibrazioni: 2 ÷ 12Hz, ampiezza 1.5 mm (picco); 12 ÷ 200Hz, accelerazione 1 g
  - ◇ Immunità agli shocks: 10 g, semisinusoidale, 11 ms, secondo CEI EN 60721-3-3:1996, Classe 3M4
- **Involucro.** Apparecchiatura elettronica prevista per l'installazione all'interno di un involucro con grado di protezione almeno IP54.
- **Grado di inquinamento 2.** L'apparecchiatura deve essere installata in ambiente con grado di inquinamento 2, ovvero in ambiente dove normalmente vi e' presenza esclusivamente di inquinamento non conduttivo. Occasionalmente, tuttavia, ci si può attendere una temporanea conduttività causata dalla condensazione quando l'apparecchiatura non e' in funzione.

**ATTENZIONE:** *Quando e' stato abilitato il circuito di interblocco al riavvio, il motore non e' più in grado di fornire coppia. I motori che non sono frenati in modo automatico quando non sono alimentati (ad esempio per assi verticali/inclinati), devono essere frenati con un freno meccanico.*



## I.10 NOTE LEGALI

Il manuale potrà essere utilizzato esclusivamente da Clienti/Utenti finali del prodotto Moog in esso descritto ed al solo scopo della sua corretta installazione.

Il Manuale non potrà essere riprodotto, né integralmente né in parte, senza la preventiva autorizzazione per iscritto da parte di Moog.

E' vietata inoltre qualsiasi trasmissione o diffusione del Manuale sotto qualunque forma sia essa elettronica, meccanica o cartacea senza la preventiva autorizzazione per iscritto da parte di Moog.

Moog ha curato la pubblicazione del Manuale cercando di assicurare una informazione esaustiva e completa, tuttavia non si assume alcuna responsabilità per errori o omissioni eventualmente contenuti all'interno del Manuale e per i possibili danni che ne possano derivare.

Il Manuale potrà essere in ogni momento modificato e aggiornato da Moog senza preavviso.

Il Manuale ha la funzione esclusivamente informativa. Nessun obbligo può quindi sorgere in capo a Moog in relazione alla corrispondenza delle caratteristiche del prodotto descritte nel Manuale con quelle del prodotto effettivamente acquistato del Cliente/Utente finale.

Nessuna affermazione o frase contenuta nel manuale potrà comportare l'assunzione in capo a Moog di obblighi o vincoli legali ulteriori o diversi da quelli contenuti nei singoli contratti di vendita o fornitura dei prodotti di Moog.

**QUESTA PAGINA E' LASCIATA INTENZIONALMENTE BIANCA**

# 1. DESCRIZIONE

## 1.1 INTRODUZIONE

In questo capitolo sono descritte le caratteristiche peculiari dell'azionamento DS2000, fornendo anche indicazioni sul sistema di codifica. Questi dati hanno lo scopo di permettere la comprensione delle funzionalità base del DS2000, per agevolare l'installazione e per chiarire i concetti inclusi nei capitoli successivi.

## 1.2 GAMMA DEI PRODOTTI

DS2000 è una serie di azionamenti “full digital” per servomotori sincroni a magneti permanenti (nel seguito “brushless”) e per servomotori asincroni a controllo vettoriale (nel seguito “asincroni”).

La gamma è costituita da 11 modelli corrispondenti a correnti nominali di :

3, 4, 6, 8, 14, 20, 25, 30, 50, 60 e 100 A<sub>rms</sub>.

I trasduttori standard previsti sul motore sono l’encoder incrementale oppure il resolver (con relativo encoder simulato).

Le resistenze di frenatura sono collocate esternamente all’azionamento; i modelli taglia A da 3, 4 e 6 A possono essere dotati di resistenza di frenatura incorporata (opzionale).

Il DS2000 è corredato dal presente manuale e da Note Applicative, riportate in Appendice, per un’ampia comprensione e per il migliore utilizzo del prodotto.

## 1.3 CARATTERISTICHE GENERALI

Le caratteristiche del DS2000 sono tali da offrire al mondo dell’automazione industriale la risposta ai requisiti più severi in termini di attuazione del controllo del movimento:

### FULL DIGITAL:

- Sono realizzati con algoritmi numerici in maniera digitale gli anelli di controllo di velocità, di corrente e molte altre funzioni quali il monitoraggio dello stato del DC BUS, la gestione dei circuiti di frenatura e soft-start, il rilevamento delle soglie per le protezioni.
- La realizzazione in via digitale consente la massima stabilità nei confronti dell’invecchiamento, della temperatura e delle varie situazioni applicative.
- Le impostazioni sono eseguite con numeri calcolati con modelli di tipo analitico e non dipendono da calibrazioni di tipo potenziometrico.

### FLESSIBILE:

- Qualsiasi motore brushless può essere azionato in modo ottimale con l’inserimento di un massimo di 8 parametri che adattano l’anello di corrente e identificano le caratteristiche elettromeccaniche del motore (corrente di picco, forza elettromotrice, induttanza, resistenza, numero di poli, tensione nominale, velocità, numero degli impulsi encoder del trasduttore, numero dei poli del resolver).
- Qualsiasi motore asincrono può essere azionato in modo ottimale con controllo vettoriale, comportandosi come un servomotore “brushless”; inserendo i parametri aggiuntivi della corrente di magnetizzazione (ID) e del guadagno (frequenza) di scorrimento (SG) è possibile utilizzare ogni tipo di motore asincrono; rimangono attivi gli altri parametri relativi alle caratteristiche fisiche del motore comuni ai motori brushless.
- Il trasduttore del motore può essere sia un resolver (con numero poli da 2 a 24) sia un encoder incrementale (da 1024 a 8192 impulsi).
- I parametri di configurazione non sono modificati al cambio della lingua del menu.
- La tensione di alimentazione può essere compresa nella gamma da 65 V<sub>ac</sub> a 510 V<sub>ac</sub> trifase senza alcuna modifica o taratura; il funzionamento con alimentazione monofase è anche possibile sul modello da 3 A con alimentazione da 103 V<sub>ac</sub> fino a 243 V<sub>ac</sub> senza alcuna riduzione delle prestazioni.
- Con tensioni di alimentazione inferiori a 120 V<sub>ac</sub> trifase è comunque necessario fornire la tensione ausiliaria di 24 V<sub>dc</sub>.

**PRESTAZIONI AVANZATE:**

- L'anello di corrente, basato su una struttura tradizionale di tipo PI, è dotato di algoritmi di compensazione automatica della FEM e del rapporto KP/KI, in funzione delle caratteristiche del motore.
- Non sono richieste tarature hardware per l'anello di corrente ma solo l'impostazione di parametri.
- Gli anelli di corrente sono chiusi a 10kHz.
- L'anello di velocità è chiuso a 5kHz.
- Incremento di coppia ottenuto tramite l'anticipo della corrente di fase.

**1.4 CARATTERISTICHE TECNICHE****1.4.1 SPECIFICHE ELETTRICHE E MECCANICHE**

Tensione d'alimentazione trifase nom.:	da 230 V <sub>ac</sub> a 460 V <sub>ac</sub> ±10%, 50/60 Hz
Tensione d'alimentazione trifase min/max:	
- con alimentazione ausiliaria 24V <sub>dc</sub> :	65 / 510 V <sub>ac</sub> (DC BUS: 80 / 720 V <sub>dc</sub> )
- senza alimentazione ausiliaria 24V <sub>dc</sub> :	120 / 510 V <sub>ac</sub> (DC BUS: 150 / 720 V <sub>dc</sub> )
Tensione ausiliaria:	24 V <sub>dc</sub> ±10% , 1.5A
Riferimenti analogici configurabili:	da 3.2 a 10 V <sub>dc</sub>
Dinamica max con encoder:	200 Hz
Frequenza di commutazione PWM:	10 kHz
Regolazione della velocità:	da 0 a 9999 giri/min
Filtro passa-basso antirisonanza:	da 20 a 800Hz
Filtro sul riferimento:	da 1 a 800Hz
Filtro Notch (programmabile):	da 50 a 1500Hz

Modello	Corrente di uscita			Massa (kg)	Taglia
	Nominale (A <sub>rms</sub> )	Massima (A <sub>rms</sub> )	Picco (A)		
3/9	3	6.4	9	4.5	A
4/12	4	8.5	12	4.5	A
6/15	6	10.6	15	4.5	A
8/22	8	15.6	22	4.5	A
14/42	14	29.7	42	6	B
20/45	20	31.8	45	10	C
25/70	25	49.5	70	10	C
30/90	30	63.6	90	10	C
50/140	50	99.0	140	23	D
60/180	60	127.3	180	23	D
100/300	100	212.7	300	40	E

Tab. 1.0 – Caratteristiche elettriche e meccaniche

## **1.4.2 CONDIZIONI CLIMATICHE**

### **1.4.2.1 TEMPERATURA AMBIENTE**

Da 0°C a +40°C (secondo la CEI EN 60204-1:1998, par.4.4.3).

### **1.4.2.2 UMIDITA' AMBIENTE**

Da 5% a 85% in assenza di condensa e di formazione di ghiaccio (secondo la CEI EN 50178:1999).

### **1.4.2.3 ALTITUDINE**

L'apparecchiatura elettrica è in grado di funzionare correttamente ad altitudini fino a 1000m sopra il livello del mare (secondo la CEI EN 60204-1:1998, par.4.4.5).

### **1.4.2.4 TRASPORTO ED IMMAGAZZINAMENTO**

L'apparecchiatura elettrica sopporta le temperature di trasporto e di magazzinaggio comprese nel campo da -25°C a +55°C e, per brevi periodi non superiori a 24 h, fino a 70°C (secondo la CEI EN 60204-1:1998, par.4.5).

### **1.4.2.5 INQUINAMENTO**

L'apparecchiatura elettrica è stata progettata in modo da essere conforme al grado di inquinamento 2 dove normalmente vi è presenza esclusivamente di inquinamento non conduttivo. Occasionalmente tuttavia ci si può attendere una temporanea conduttività causata dalla condensazione quando l'apparecchiatura elettrica non è funzionante.

## **1.4.3 ALTRE SPECIFICHE MECCANICHE**

### **1.4.3.1 IMMUNITA' ALLE VIBRAZIONI MECCANICHE**

Ampiezza di 0.075mm da 10Hz a 57Hz, accelerazione di 1g da 57Hz a 150Hz (secondo la CEI EN 50178:1997 e IEC 68-2-6:1995, prova Fc).

#### 1.4.4 INTERFACCIE

- **Analogiche**
  - Ingresso differenziale riferimento di velocità (o corrente): 0 +/- 10 V (con scala regolabile)
  - Ingresso tensione ausiliaria 24 V<sub>dc</sub> ±10%
  - Uscita tensione 15 V<sub>dc</sub> (100 mA max)
  - Uscita analog output (configurabile)
  - Uscita segnale tachimetrico (scala regolabile)
  - Ingresso limite corrente di picco
  - Ingresso sensore temperatura motore (PTC/NTC)
  - Interfaccia resolver
  - Interfaccia Encoder Sinusoidale (opzionale)
  
- **Digitali**
  - Linea seriale RS485 full-duplex
  - Ingresso encoder (incrementale)
  - Uscita encoder (incrementale)
  - Ingresso restart
  - Uscita drive OK
  - Ingresso drive enable (coppia)
  - Ingresso reference enable (velocità)
  - Interfaccia CAN BUS (opzionale)

#### 1.4.5 PROTEZIONI

- Sovratemperatura motore
- Sovratemperatura azionamento
- Alimentazione fuori tolleranza
- Mancanza segnali encoder o resolver
- Errato collegamento dell'encoder o del resolver
- Corto circuito asse (su uscita motore e collegamento resistenza di frenatura)
- Mancanza resistenza di frenatura (overvoltage)
- Sovraccarico termico resistenza di frenatura (selezionabile via software)
- Velocità eccessiva in controllo di coppia (velocità di rotazione del motore superiore del 12% al valore massimo impostato).
- Sovraccarico termico IGBT (selezionabile via software)
- Anti-free-wheeling (selezionabile via software)
- Sicurezza – Protezione contro il riavvio inaspettato (opzionale).

## 1.5 CODICI VERSIONI STANDARD

Gli azionamenti DS2000 sono contraddistinti da un codice che identifica sia la corrente erogata dal modello che l'eventuale resistenza di frenatura interna.

I codici corrispondono a:

- Azionamenti con software italiano standard attivo al momento dell'ordine
- Configurati per resolver 6 poli (rapporto di trasformazione 0.29), con marker  $\frac{1}{4}$ , 1024 impulsi di uscita encoder simulato
- Resistenza di frenatura esterna standard, fornita a corredo con tutti i connettori per il collegamento dell'azionamento.

La tabella seguente riassume i codici degli azionamenti:

Modello		Taglia
Codice	Tipo	
CZ1000C0A	3/9	A
CZ1001C0A	4/12	A
CZ1002C0A	6/15	A
CZ1003C0A	8/22	A
CZ1008C0A	14/42	B
CZ1005C0A	20/45	C
CZ1006C0A	25/70	C
CZ1007C0A	30/90	C
CZ1009C0A	50/140	D
CZ1010C0A	60/180	D
CZ1011C0A	100/300	E

Tab. 1.1 – Codici versioni standard

In parallelo alla codifica riportata nella precedente tabella, è stata introdotta una nuova codifica formata da un "codice descrittivo", che identifica direttamente ed in maniera univoca l'azionamento e la sua configurazione.

La fig. 1.1 illustra la nuova codifica.



## 1.6 CODICI VERSIONI SPECIALI

Per applicazioni che richiedono una limitata dissipazione dell'energia in frenata, sono state realizzate versioni degli azionamenti di taglia 3/9, 4/12 e 6/15 con resistenza di frenatura incorporata. Cambiano i rispettivi codici, ma le opzioni e il funzionamento rimangono invariati.

I codici corrispondono a:

- Azionamenti con software italiano standard attivo al momento dell'ordine
- Configurati per resolver 6 poli (rapporto di trasformazione 0.29), con marker  $\frac{1}{4}$ , 1024 impulsi di uscita encoder simulato
- Forniti a corredo tutti i connettori per il collegamento dell'azionamento.

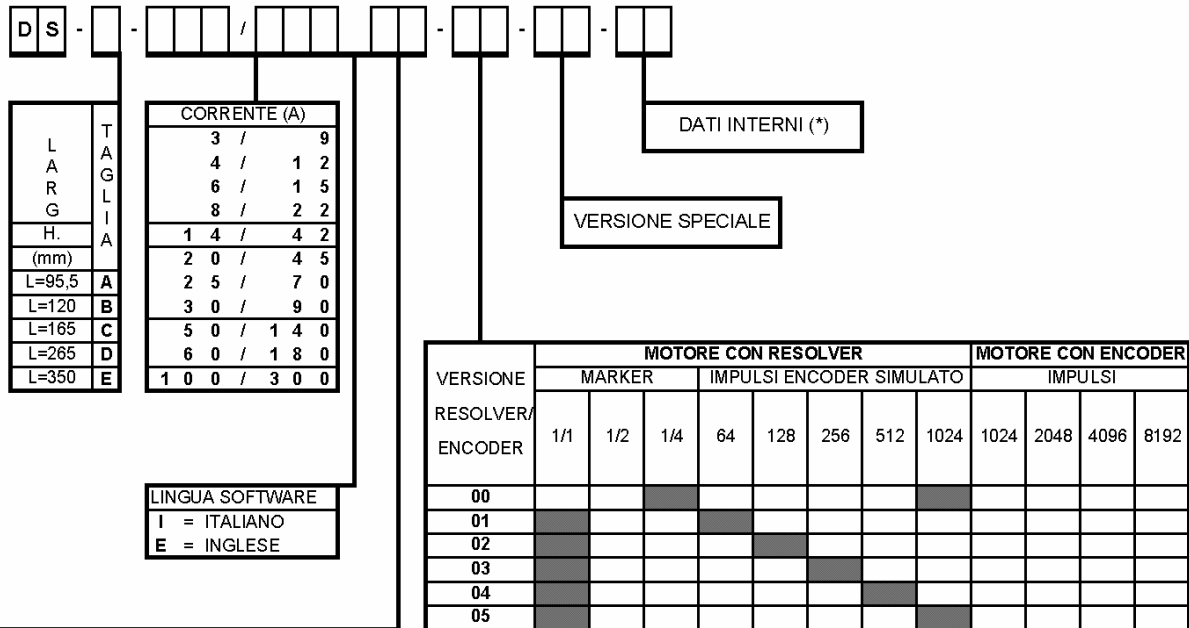
La tabella seguente riassume i codici degli azionamenti:

Modello		Taglia
Codice	Tipo	
CZ1100C0A	3/9	A
CZ1101C0A	4/12	A
CZ1102C0A	6/15	A

Tab. 1.2 – Codici versioni speciali

Ulteriori informazioni sono disponibili ai Capitoli 2 e 5.

AZIONAMENTO TIPO:



VERSIONE RESOLVER/ ENCODER	MOTORE CON RESOLVER							MOTORE CON ENCODER				
	MARKER		IMPULSI ENCODER SIMULATO					IMPULSI				
	1/1	1/2	1/4	64	128	256	512	1024	1024	2048	4096	8192
00												
01												
02												
03												
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												
11												
12												
13												
14												
21												
22												
23												
24												

24V VENTOLE INTERNA (***)	SICUREZZE	RESIST. RECUP. INTERNA (**)	SENZA RESIST. RECUPERO	INTERFACCIA ENCOD. SINUS.	INTERFACCIA CAN BUS	OPZIONE ELETTRICA
						01
						02
						03
						04
						05
						06
						07
						08
						09
						10
						11
						12
						13
						14
						15
						16
						17
						18
						19
						20
						21
						22
						23
						24
						25
						26
						27
						28
						29

Note: (\*) Assegnati dalla fabbrica in funzione del motore accoppiato.  
 (\*\*) Vale solo per TG.A 3/9, 4/12 e 6/15.  
 (\*\*\*) Vale solo per TG.E

ESEMPIO:

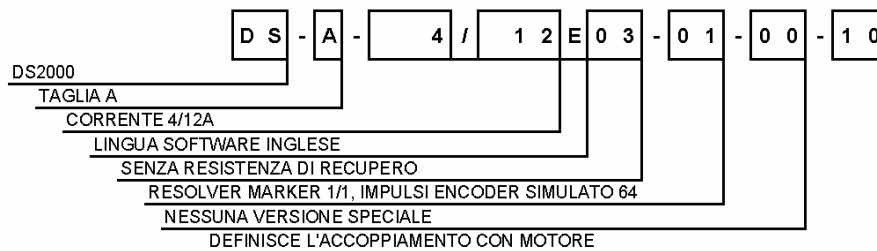


Fig. 1.1 – Tabella codifica azionamenti DS2000

## 1.7 OPZIONI

Le opzioni possono essere fornite internamente all'azionamento oppure separatamente. Sono incluse nell'azionamento:

- Interfaccia CAN BUS su riferimento di velocità (SW Release 4.X00)
- Sicurezza – Protezione contro il riavvio inaspettato
- Alimentazione interna 24V ventole (solo taglia E)

E' fornito separatamente:

- Convertitore RS232/422/485 (Codice Moog CZ5200)

## 1.8 NUMERO DI SERIE - TARGA

Ogni azionamento è dotato di un numero di serie che identifica il modello, eventuali opzioni e la data di fabbricazione. Tale numero è uno strumento utile per verificare, tramite il Database Moog, la versione del software e la revisione del firmware.

Grazie a questi dati è possibile fornire un supporto più accurato al Cliente finale. Si consiglia di annotare il numero di serie degli azionamenti presenti su ogni macchina prima della spedizione.

CODE:	CZxxxxYYz	Codice prodotto
S/N:	AASSNNNNYYA	Numero di serie, dove AA=anno, SS=settimana, NNNN=numero progressivo, YYA=opzione (C0A= versione standard)
Vin:	xxx V	Tensione nominale d'ingresso
Iin:	xxx Arms	Corrente nominale efficace d'ingresso
Iout:	xxx Arms	Corrente nominale efficace d'uscita
Iout:	xxx Apeak	Corrente massima di picco d'uscita

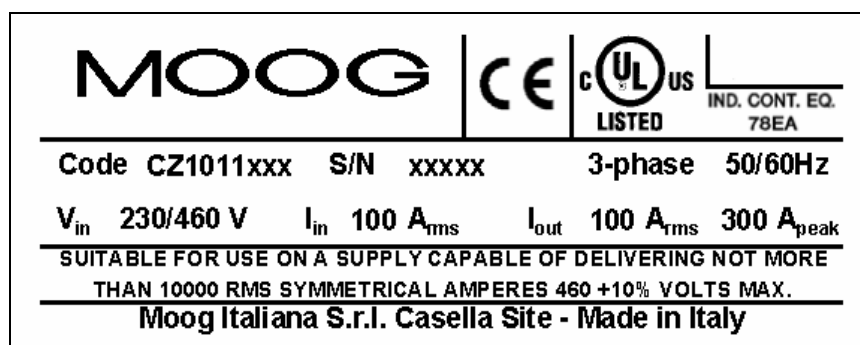


Fig. 1.2 – Targa

**QUESTA PAGINA E' LASCIATA INTENZIONALMENTE BIANCA**

## 2. CABLAGGI E INSTALLAZIONE

### 2.1 INTRODUZIONE

Questa sezione descrive l'installazione e cablaggi di azionamenti DS2000. Questi dati hanno lo scopo di permettere la comprensione delle funzionalità base del DS2000 e agevolarne l'installazione.

## 2.2 DIMENSIONI E PIANO DI FORATURA

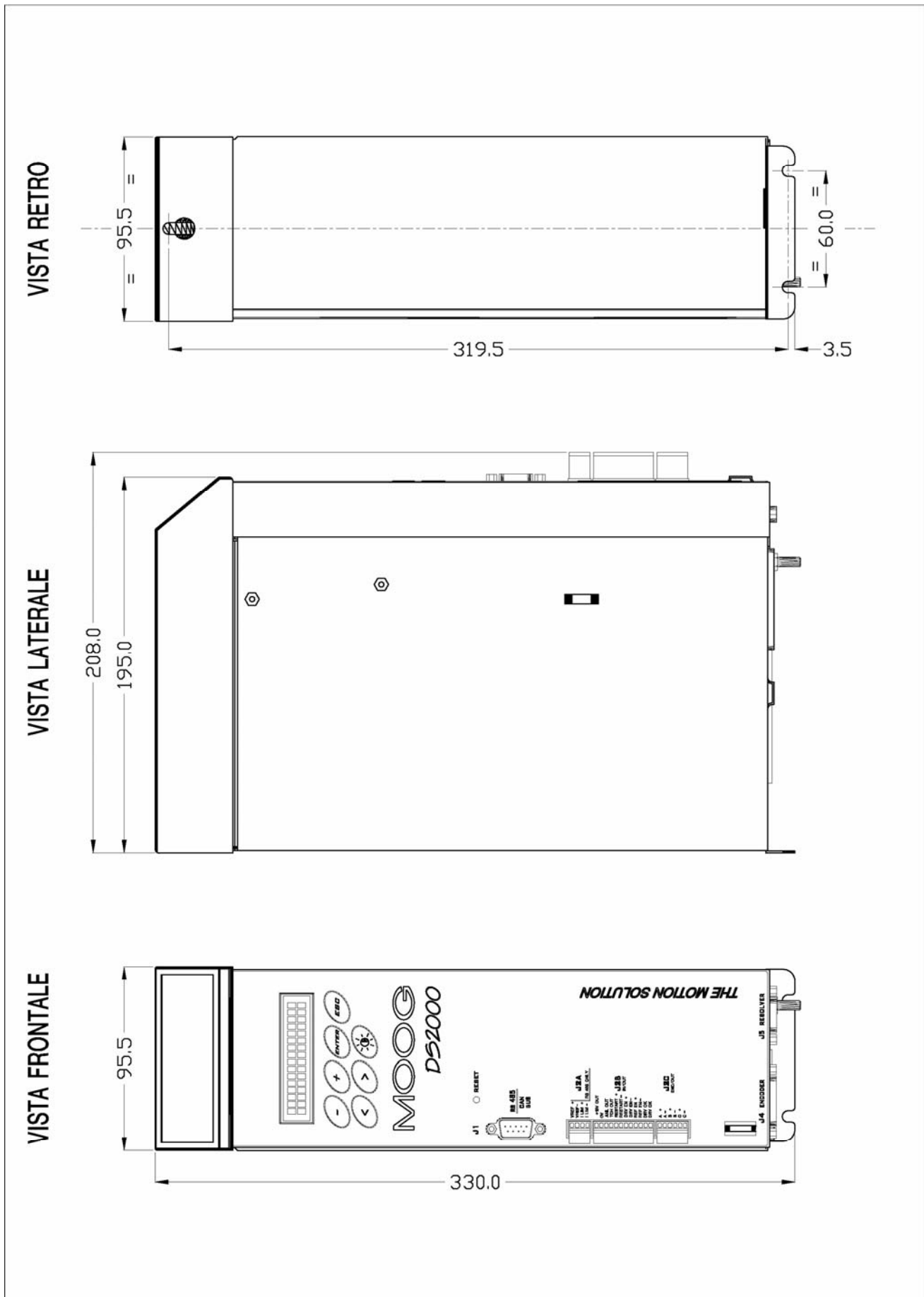


Fig. 2.1 – Dimensioni e fissaggi (mm) taglia A

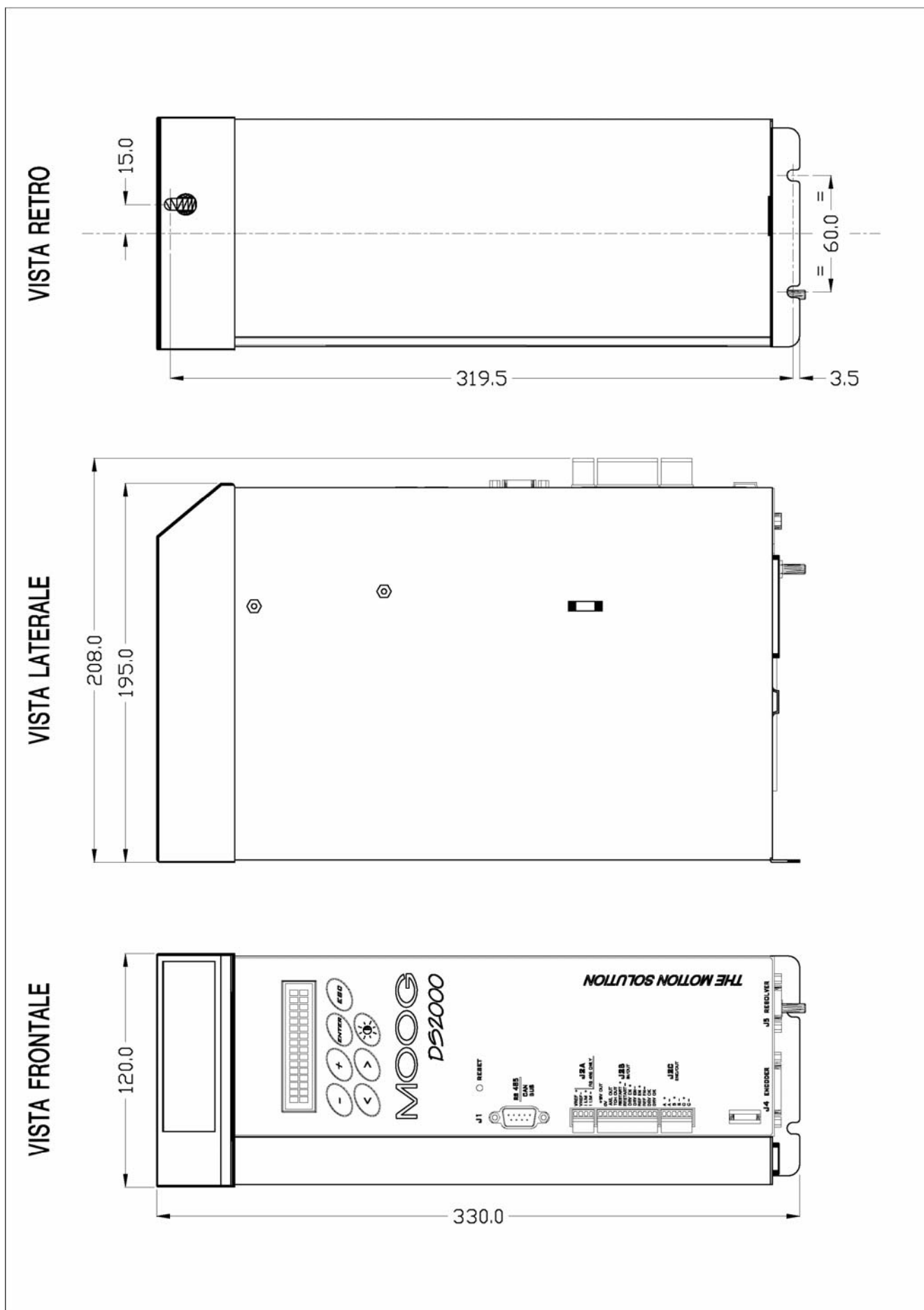


Fig. 2.2 – Dimensioni e fissaggi (mm) taglia B

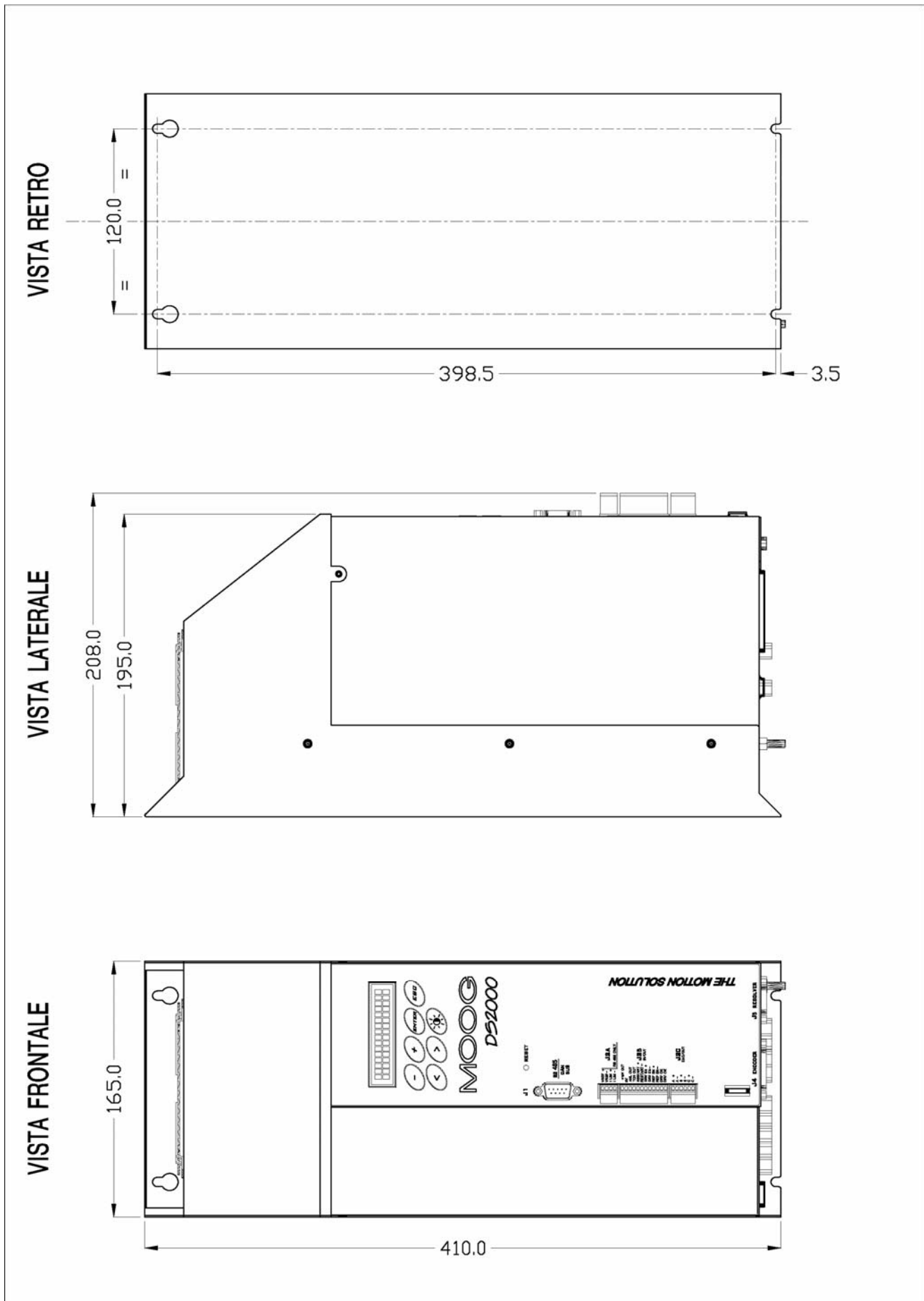


Fig. 2.3 – Dimensioni e fissaggi (mm) taglia C



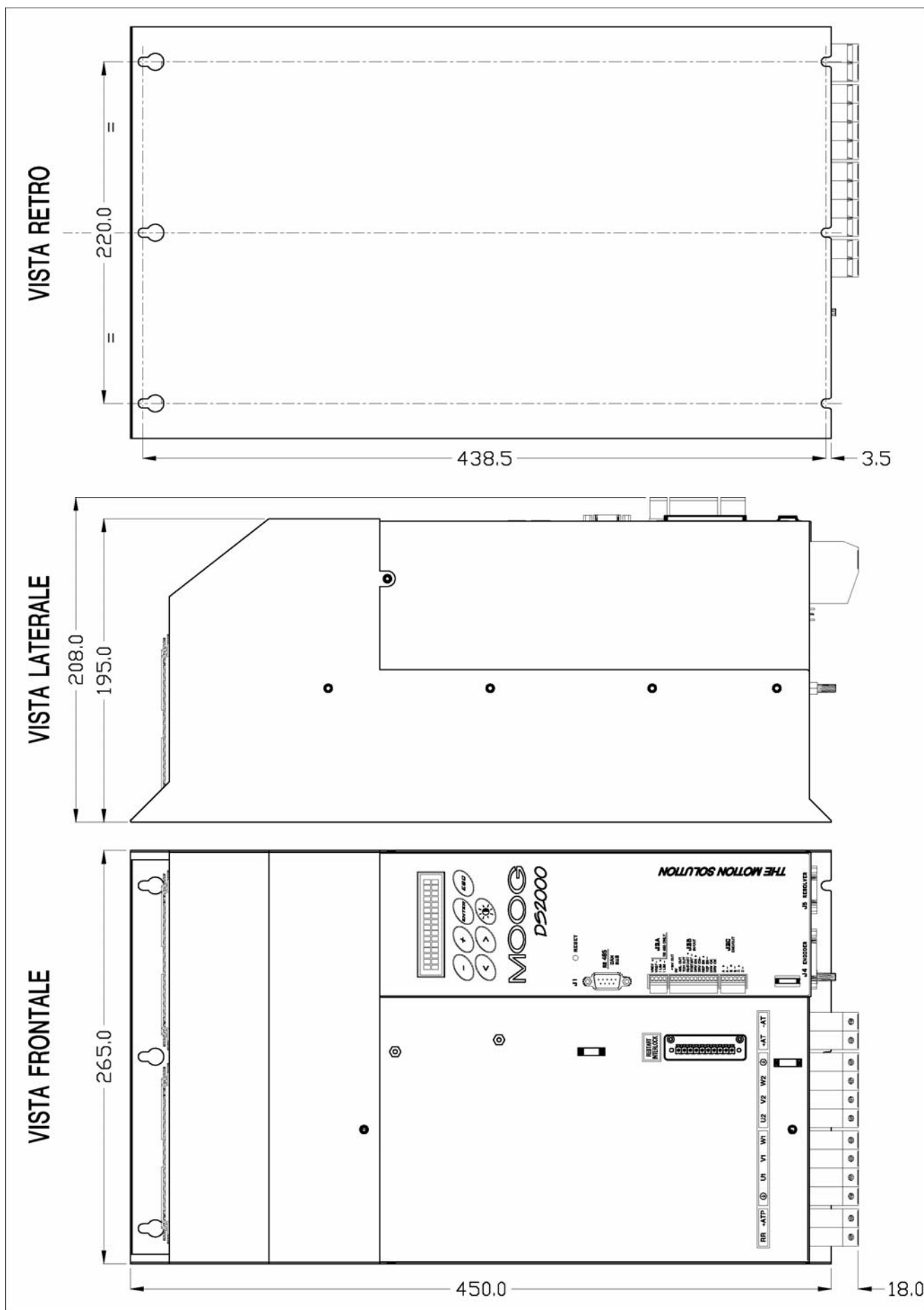


Fig. 2.4 – Dimensioni e fissaggi (mm) taglia D

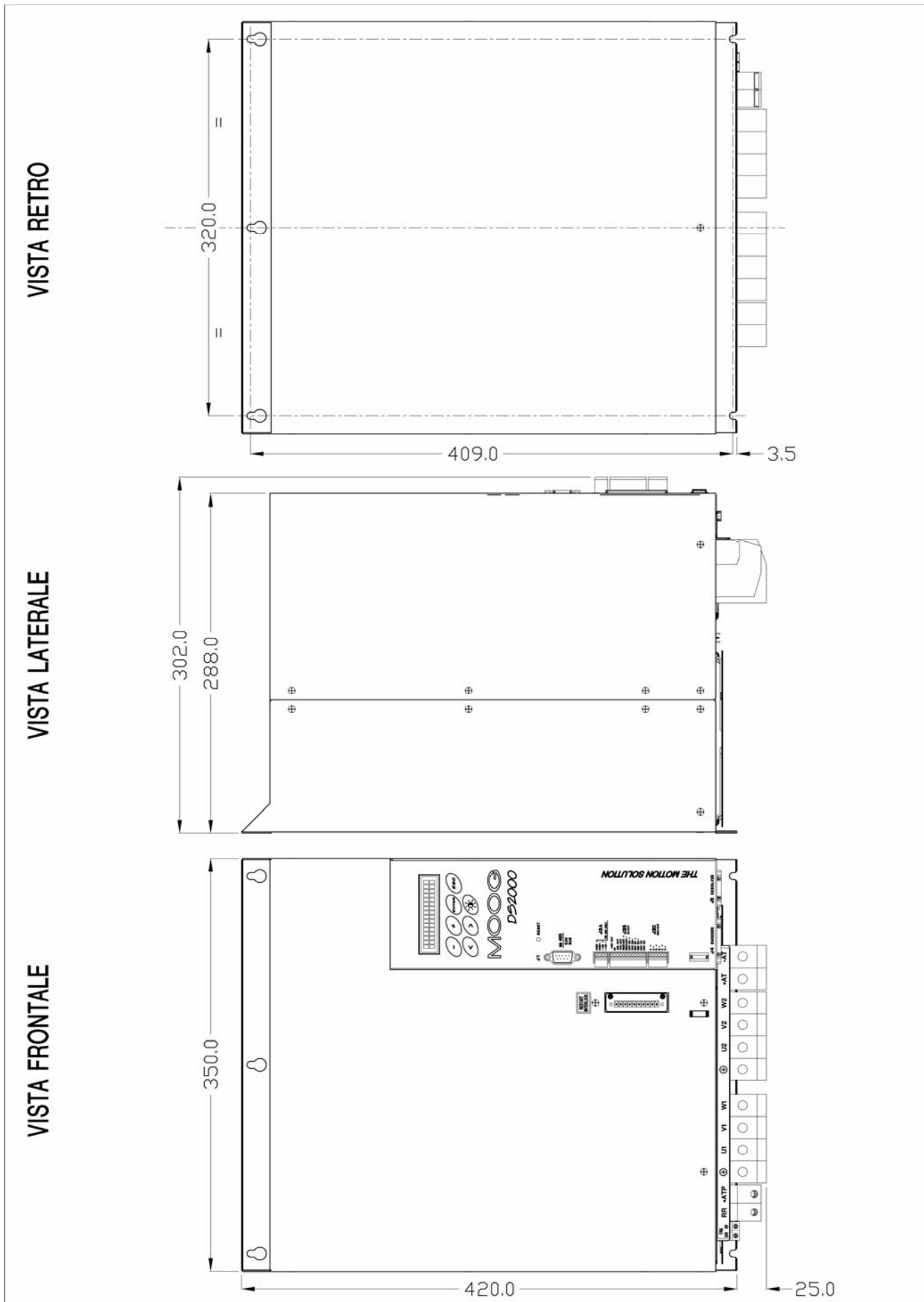


Fig. 2.4.1 – Dimensioni e fissaggi (mm) taglia E

## 2.3 FUSIBILI ESTERNI

Si raccomanda la protezione dal corto circuito derivato nell'applicazione finale tramite fusibili esterni, certificati UL (cat. JFHR2), della Bussmann Div Cooper (UK) Ltd, tipo a semiconduttore, 660 V<sub>ac</sub>, 200 kA A.I.C..

In alternativa si possono usare fusibili di marchio diverso ma certificati UL (cat. JFHR2) con le stesse caratteristiche dei fusibili indicati in tabella e in particolare con capacità di interruzione (A.I.C) e I<sub>2</sub>T uguale o inferiore.

	Modello DS2000					Note
	Taglia A				Taglia B	
	3/9	4/12	6/15	8/22	14/42	
Caratteristiche di corto circuito	5000 Arms simmetrici					
Fusibile alimentazione rete	50-FE					Semiconduttore
Fusibile alimentazione ausiliaria 24V <sub>dc</sub>	3A / 250V					Ritardato

	Modello DS2000					Note
	Taglia C			Taglia D		
	20/45	25/70	30/90	50/140	60/180	
Caratteristiche di corto circuito	5000 Arms simmetrici			5000 Arms simmetrici	10000 Arms simmetrici	
Fusibile alimentazione rete	100-FE			160-FEE		Semiconduttore
Fusibile alimentazione ausiliaria 24V <sub>dc</sub>	3A / 250V					Ritardato

	Modello DS2000	Note
	Taglia E	
	100/300	
Caratteristiche di corto circuito	10000 Arms simmetrici	
Fusibile alimentazione rete	315-FM	Semiconduttore
Fusibile alimentazione ausiliaria 24V <sub>dc</sub>	3A / 250V	Ritardato

Tab. 2.1 – Fusibili raccomandati

## 2.4 POTENZA DISSIPATA

Per il dimensionamento termico dell'armadio in cui è installato l'azionamento riferirsi alla seguente tabella. Se l'applicazione richiede frenature continue e ripetute, è necessario aggiungere la potenza dissipata dalla resistenza di frenatura (inserire la potenza nominale della resistenza se non si conosce quella richiesta dall'applicazione).

<b>DS2000 Model</b>	<b>Power</b>
3/9	60W
4/12	75W
6/15	90W
8/22	110W
14/42	180W
20/45	250W
25/70	300W
30/90	400W
50/140	650W
60/180	800W
100/300	1200W

Tab. 2.2 – Potenza dissipata alla corrente nominale

## 2.5 SOFT START

Il circuito di soft start (limite di corrente all'accensione) è incluso nello stadio d'ingresso dell'azionamento (vedi Capitolo 5 per ulteriori dettagli).

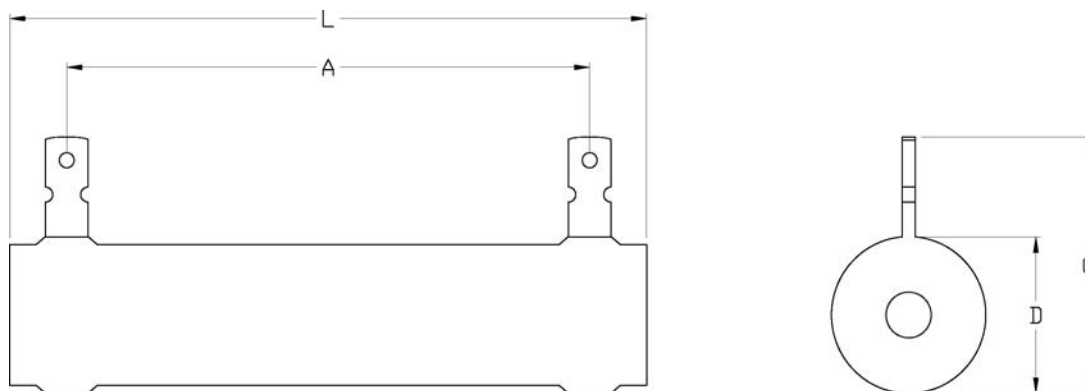
## 2.6 CIRCUITO DI FRENATURA

Le resistenze di frenatura sono nella tabella seguente (vedi Capitolo 5 per ulteriori dettagli):

Unità di frenature dinamica			
DS2000	Resistenze di frenatura standard per alimentazione 400/460 V <sub>ac</sub>		
Model	Resistenza e potenza	Corrente max.	Duty Cycle max.
3/9 4/12	75Ω/100W (ext.)	10A	1.3%
6/15 8/22	51Ω/200W (ext.)	14.7A	1.8%
14/42	33Ω/250W (ext.)	22.7A	1.5%
20/45 25/70 30/90	12Ω/370W (ext.)	62.5A	0.8%
50/140 60/180	10Ω/750W (ext.)	75.0A	1.3%
100/300	3.9Ω/1000W (ext.)	192.3A	0.7%
3/9 4/12	82Ω/150W (int.)	9.1A	1.0%
6/15	56Ω/150W (int.)	13.4A	0.7%

Tab. 2.3 – Dati resistenze di frenatura

Le dimensioni d'ingombro dichiarate dal costruttore sono nella seguente tabella:



Modello	75Ω/100W	51Ω/200W	33Ω/250W	12Ω/370W	10Ω/750W	3.9Ω/1000W
L [mm]	165 ± 2	215 ± 2.5	265 ± 3	265 ± 3	300 ± 5	400 ± 5
A [mm]	150 ± 2	200 ± 2.5	250 ± 3	241 ± 3	270 ± 5	370 ± 5
G [mm]	36 ± 2	46 ± 2	46 ± 2	53 ± 2	88 ± 2	88 ± 2
D [mm]	20.5 ± 1	30.5 ± 1	30.5 ± 1	39 ± 2	76 ± 2	76 ± 2

Tab. 2.4 – Caratteristiche meccaniche resistenze di frenatura

## 2.7 VENTILAZIONI

La ventilazione del DS2000 è assicurata da uno o più ventilatori montati sul lato superiore e inferiore solo per taglia E dell'azionamento. L'alimentazione dei ventilatori è fornita dall'alimentatore interno tranne che per il taglia E (opzione "24V interna").

**ATTENZIONE:** per un corretto funzionamento deve essere garantita una libera e sufficiente circolazione dell'aria come da tabella.

<b>DS2000 Taglia</b>	<b>Minimo spazio libero in alto (mm)</b>	<b>Minimo spazio libero in basso (mm)</b>
A	60	100
B	60	100
C	80	160
D	100	200
E	200	300

Tab. 2.5A – Minimo spazio libero per la circolazione dell'aria

## 2.8 RESET O PULSANTE DI RESTART

Il pulsante di reset (restart) è sul pannello frontale del drive e consente di effettuare la reinitializzazione della scheda di controllo digitale e il Restart delle protezioni.

## 2.9 CAVI DI COLLEGAMENTO

I cavi di collegamento devono avere determinate caratteristiche elettriche per assicurare un corretto funzionamento al servosistema. Si raccomanda di utilizzare cavetti di rame (Cu), 75°C, certificati UL, secondo le sezioni riportate in tabella 2.5. La seguente tabella riporta le specifiche dei cavi per ogni singola funzione.

Cavo	Modello DS2000						Note
	Taglia A	Taglia B	Taglia C	Taglia D		Taglia E	
				50/140	60/180		
Alimentazione di rete	14 AWG	12 AWG	8 AWG	6 AWG	4 AWG	1 AWG	
Terra	6 AWG	6 AWG	6 AWG	6 AWG	4 AWG	1 AWG	
Potenza motore	14 AWG	12 AWG	8 AWG	6 AWG	4 AWG	1 AWG	Schermato
DC BUS (+/-AT)	14 AWG	12 AWG	8 AWG	6 AWG	4 AWG	1 AWG	Schermato
Resistenza frenatura	14 AWG	12 AWG	8 AWG	6 AWG	4 AWG	2 AWG	Schermato
24V ventole						14 AWG	Schermato
Sicurezze	22 AWG						Schermato
Alimentazione 24V	14 AWG						Schermato
Encoder motore	22/20 AWG						Schermato
Resolver motore	22/20 AWG						Schermato

Tab. 2.6 – Sezione cablaggi

**ATTENZIONE:** rivolgersi al Servizio Assistenza Clienti per le istruzioni relative al collegamento di più azionamenti tramite DC BUS (+/-AT)

## 2.10 CONVERSIONE AWG / mm<sup>2</sup>

AWG	mm <sup>2</sup>
22	0.3
20	0.5
18	0.8
16	1.3
14	2.1
12	3.3
10	5.3
8	8.4
6	13
4	21
3	27
2	34
1	42

Tab. 2.7 – Conversione AWG/mm<sup>2</sup>

## 2.11 CONNETTORI E COLLEGAMENTI

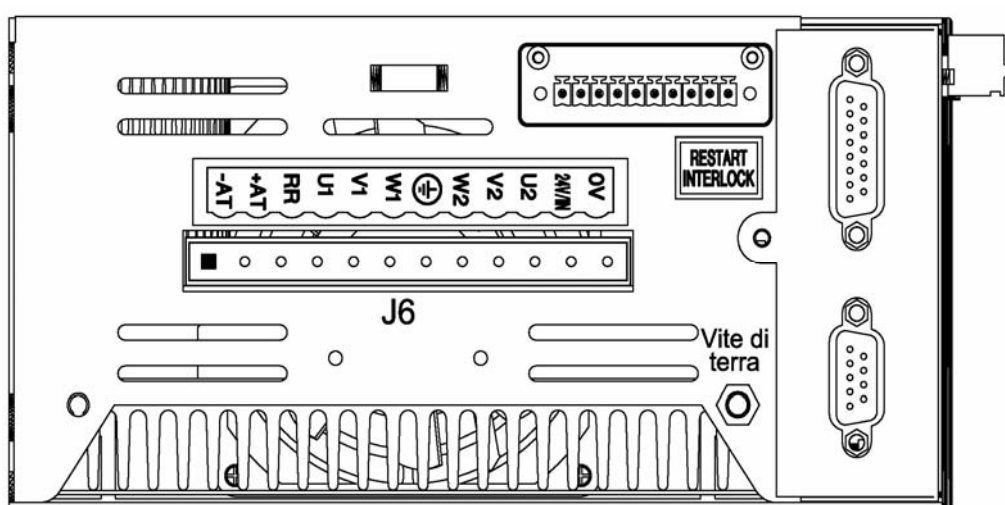
**NOTA:** gli azionamenti Moog DS2000 sono forniti con tutti i connettori necessari per un corretto funzionamento. Essi sono tutti inclusi nel codice dell'azionamento al momento dell'ordine.

Tutti gli azionamenti (taglia D e taglia E esclusa) sono dotati di connettori di potenza ad innesto per un rapido fissaggio dell'azionamento nel quadro o per le attività di Service.

### 2.11.1 CONNETTORI E COLLEGAMENTI DI POTENZA

Le connessioni differiscono a seconda della taglia del drive, fare riferimento ai seguenti paragrafi per avere la corretta configurazione dei connettori di potenza. Tutti i connettori di potenza hanno un'etichetta che aiuta l'identificazione dei pin.

#### 2.11.1.1 CONNETTORE DI POTENZA TAGLIA A e B



**Nota:** il pin 1 è identificato dal simbolo "■"

Fig. 2.5 – Connettore di potenza taglia A e B

- **Connettore J6**

- Connettore volante: 12 pins, femmina, fornito con il drive, modello Tyco 1-282960-2 o 1-796981-2 (codice Moog AK4987).

Spellatura cavi: 7 mm. Coppia di serraggio: 0.5Nm.

Pos.	Nome	Funzione
1 ■	-AT	-AT del DC BUS
2	RR (+AT)	Resistenza di frenatura esterna e +AT del DC BUS
3	RR	Resistenza di frenatura esterna
4	U1	Fase "L1", alimentazione trifase 230/460V <sub>ac</sub> ±10%
5	V1	Fase "L2", alimentazione trifase 230/460V <sub>ac</sub> ±10%
6	W1	Fase "L3", alimentazione trifase 230/460V <sub>ac</sub> ±10%
7	GND	Terra motore (vedi anche Vite di terra)
8	W2	Uscita trifase motore, fase "W2"
9	V2	Uscita trifase motore, fase "V2"
10	U2	Uscita trifase motore, fase "U2"
11	+24V	Ingressi alimentazione ausiliaria 24V <sub>dc</sub> ±10%, 2A il pin 12 è collegato allo 0 logico del drive
12	0V (24V)	

Tab. 2.8 – Connettore J6, taglia A e B



- **Vite di terra**

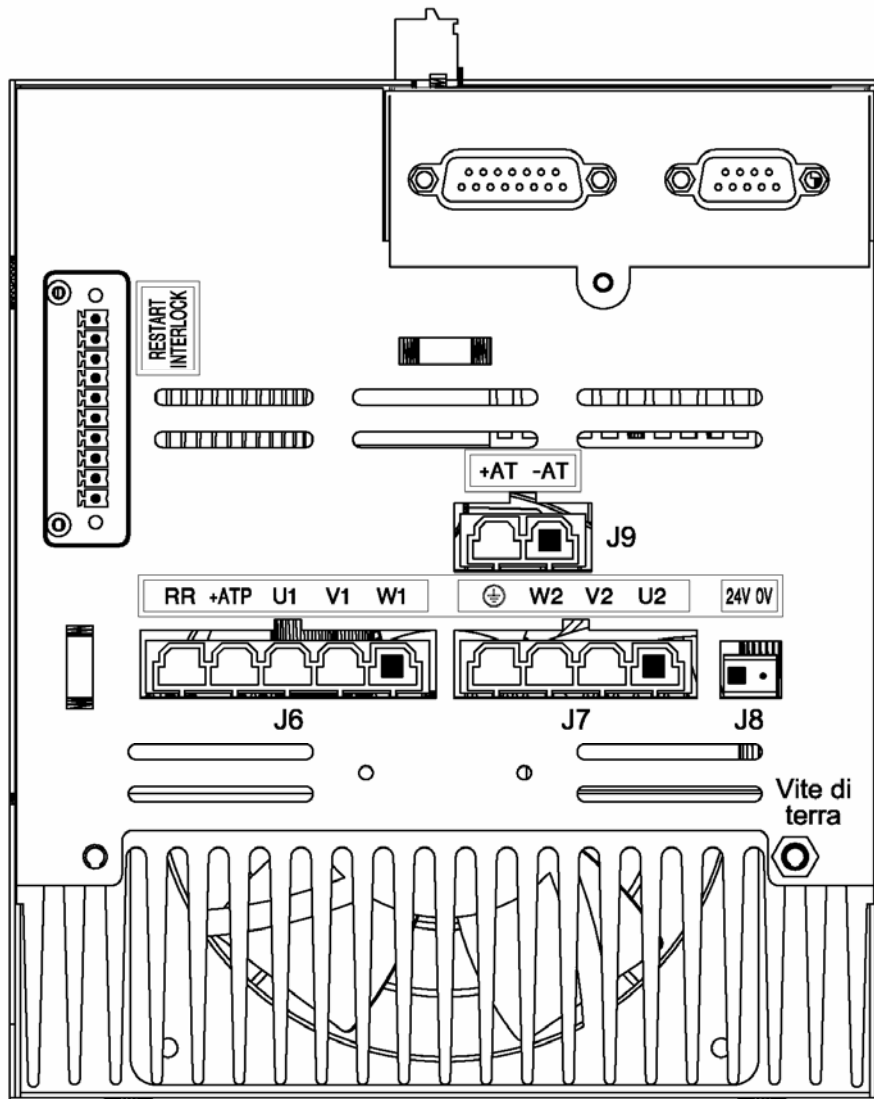
Usare un capocorda per vite M5.

<b>Pos.</b>	<b>Nome</b>	<b>Funzione</b>
Vite di terra	GND	Circuito equipotenziale di protezione

Tab. 2.9 – Vite di terra, taglia A e B

**NOTA:** *in ambiente particolarmente rumoroso (dal punto di vista dei disturbi elettromagnetici) può risultare utile connettere la terra motore (terminale 7 connettore J6) alla vite di terra.*

## 2.11.1.2 CONNETTORI DI POTENZA TAGLIA C



**Nota:** il pin 1 è identificato dal simbolo "■"

Fig. 2.6 – Connettori di potenza taglia C

- **Connettore J6**

- Connettore volante: 5 pins a crimpare, femmina, fornito con il drive, modello Molex 42816-0512 (codice Moog AK4991).

Pos.	Nome	Funzione
1 ■	W1	Fase "L3", alimentazione trifase 230/460V <sub>ac</sub> ±10%
2	V1	Fase "L2", alimentazione trifase 230/460V <sub>ac</sub> ±10%
3	U1	Fase "L1", alimentazione trifase 230/460V <sub>ac</sub> ±10%
4	RR (+ATP)	Resistenza di frenatura esterna
5	RR	Resistenza di frenatura esterna

Tab. 2.10 – Connettore ingresso di potenza J6, taglia C

- **Connettore J7**

- Connettore volante: 4 pins a crimpare, femmina, fornito con il drive, modello Molex 42816-0412 (codice Moog AK4990).

Pos.	Nome	Funzione
1 ■	U2	Uscita trifase motore, fase "U2"
2	V2	Uscita trifase motore, fase "V2"
3	W2	Uscita trifase motore, fase "W2"
4	GND	Terra motore (vedi anche Vite di terra)

Tab. 2.11 – Connettore uscita di potenza motore J7, taglia C

- **Connettore J8**

- Connettore volante: 2 pins, femmina, fornito con il drive, modello Wago 231-102/026-000 (codice Moog AK4967).

Pos.	Nome	Funzione
1 ■	+24V	Ingressi alimentazione ausiliaria 24V <sub>dc</sub> ±10%, 2A il pin 2 è collegato allo 0 logico del drive
2	0V (24V)	

Tab. 2.12 – Connettore alimentazione ausiliaria J8, taglia C

- **Connettore J9**

- Connettore volante: 2 pins a crimpare, femmina, fornito con il drive, modello Molex 42816-0212 (codice Moog AK4989).

Pos.	Nome	Funzione
1 ■	-AT	DC BUS (vedi Application Engineer per ulteriori informazioni)
2	+AT	

Tab. 2.13 – Connettore uscita DC BUS J9, taglia C

- **Vite di terra**

Usare un capocorda per vite M5.

Pos.	Nome	Funzione
Vite di terra	GND	Circuito equipotenziale di protezione

Tab. 2.14 – Vite di terra, taglia C

**NOTA:** in ambiente particolarmente rumoroso (dal punto di vista dei disturbi elettromagnetici) può risultare utile connettere la terra motore (terminale 4 connettore J7) alla vite di terra.

- **NOTE DI CABLAGGIO PER I CONNETTORI J6, J7 E J9 (TAGLIA C)**

Nei kit imballo degli azionamenti DS2000 taglia C allegati ai connettori volanti J6, J7 e J9 sono forniti i relativi contatti Molex tipo 42815-0031. Questi contatti sono dimensionati per cavi 8 AWG (8.4 mm<sup>2</sup>) con spellatura di 10 mm. Si raccomanda di utilizzare l'apposita pinza di crimpatura Molex tipo 63814-0000, oppure Molex tipo 63811-1500, i cui riferimenti possono essere ricavati sul sito internet [www.molex.com](http://www.molex.com), o utilizzando un dispositivo equivalente. La crimpatura non comprende la guaina isolante. In alternativa alla crimpatura è possibile la saldatura dei contatti, avendo cura di ripiegare le alette di contatto. Dopo la crimpatura (o saldatura), il contatto deve essere inserito nel connettore volante rispettando l'orientamento corretto e quindi mantenuto in posizione tramite il ponticello denominato TPA (Terminal Position Assurance), secondo la Fig. 2.7.

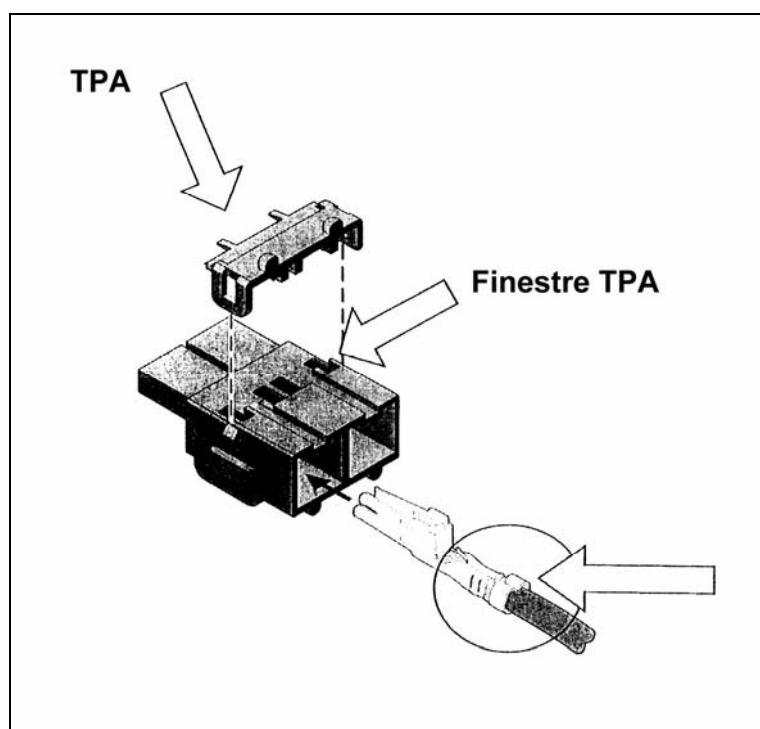
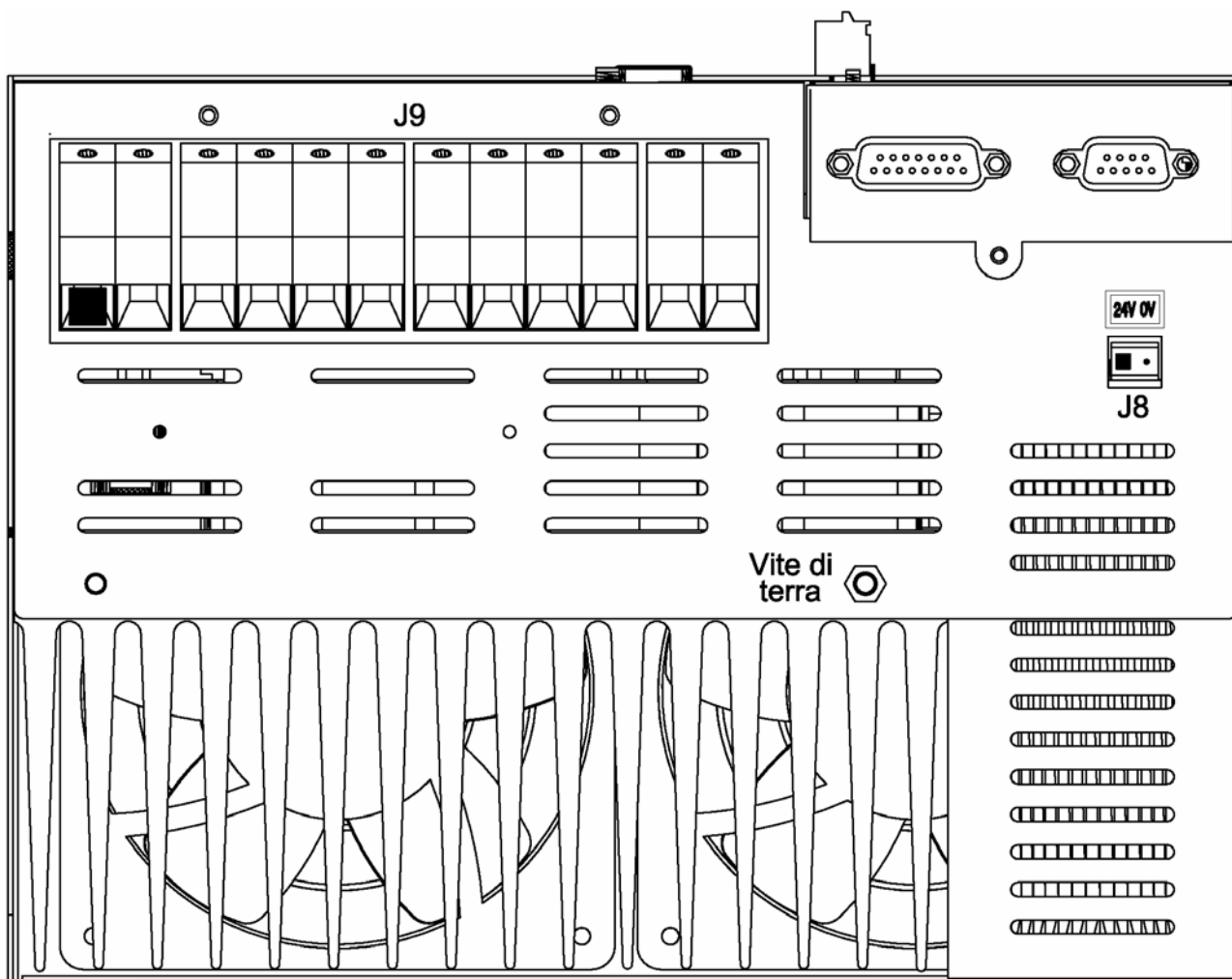


Fig. 2.7 – Fissaggio connettori Molex

## 2.11.1.3 CONNETTORI DI POTENZA TAGLIA D



**Nota:** il pin 1 è identificato dal simbolo “■”

Fig. 2.8 – Connettori di potenza taglia D

- **Connettore J8**
- Connettore volante: 2 pins, femmina, fornito con il drive, modello Wago 231-102/026-000 (codice Moog AK4967).

Pos.	Nome	Funzione
1 ■	+24V	Ingressi alimentazione ausiliaria 24V <sub>dc</sub> ±10%, 2A
2	0V (24V)	il pin 2 è collegato allo 0 logico del drive

Tab. 2.14D – Connettore alimentazione ausiliaria J8, taglia D

- **Morsettiera J9**

- Pos. 1 a 12 Phoenix - HDFK16: Spellatura cavi: 16 mm. Coppia di serraggio: 2 Nm.

Pos.	Nome	Funzione
1 ■	RR	Resistenza di frenatura esterna
2	RR (+AT)	Resistenza di frenatura esterna e +AT del DC BUS
3	GND	Terra telaio
4	U1	Fase "L1", alimentazione trifase 230/460V <sub>ac</sub> ±10%
5	V1	Fase "L2", alimentazione trifase 230/460V <sub>ac</sub> ±10%
6	W1	Fase "L3", alimentazione trifase 230/460V <sub>ac</sub> ±10%
7	U2	Uscita trifase motore, fase "U2"
8	V2	Uscita trifase motore, fase "V2"
9	W2	Uscita trifase motore, fase "W2"
10	GND	Terra motore
11	+AT	DC BUS (vedi Application Engineer per ulteriori informazioni)
12	-AT	

Tab. 2.15D – Morsettiera di potenza J9, taglia D

- **Vite di terra**

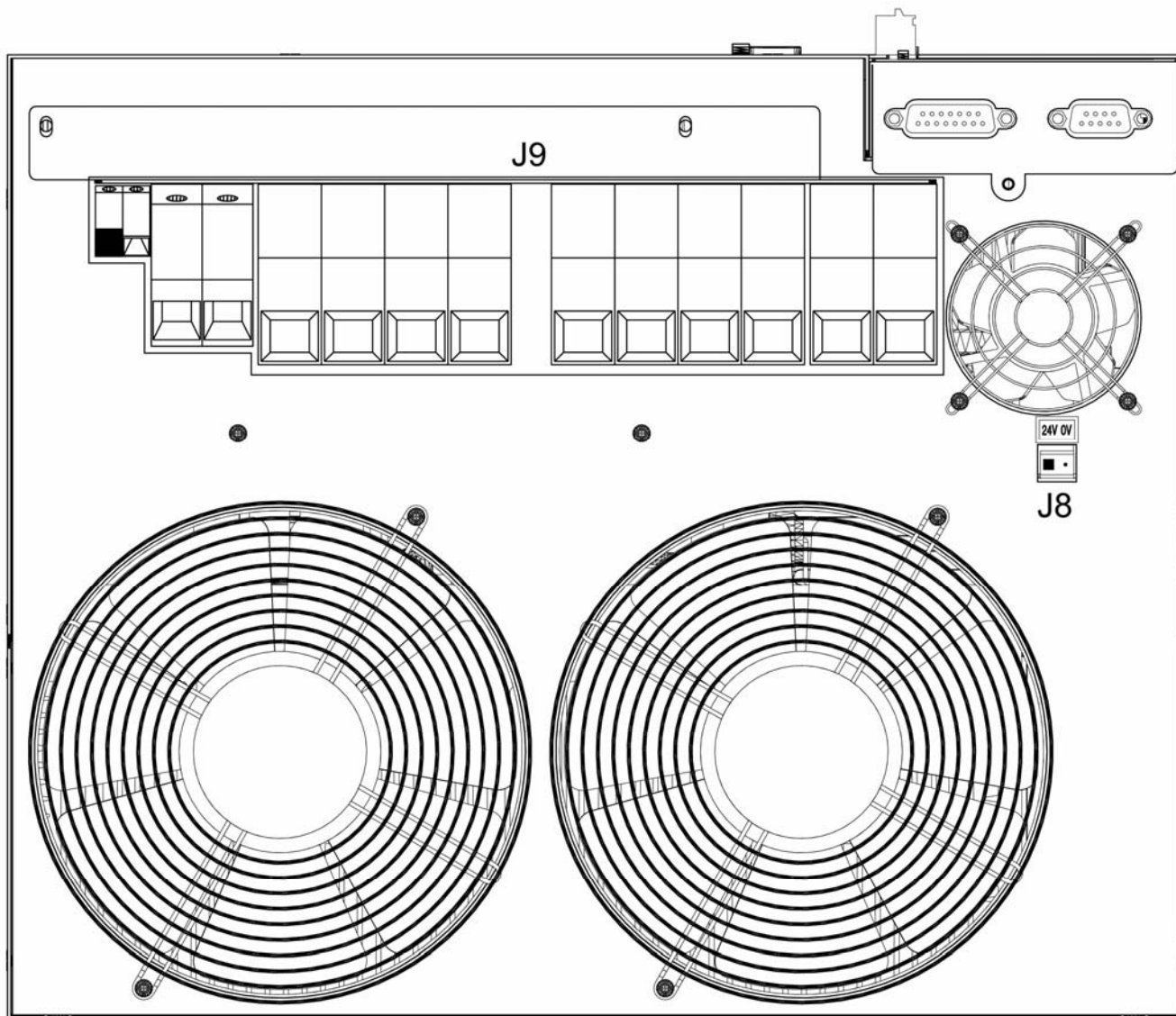
Usare un capocorda per vite M5.

Pos.	Nome	Funzione
Vite di terra	GND	Circuito equipotenziale di protezione

Tab. 2.16D – Vite di terra, taglia D

**NOTA:** in ambiente particolarmente rumoroso (dal punto di vista dei disturbi elettromagnetici) può risultare utile connettere la terra motore (terminale 10 connettore J9) alla vite di terra.

## 2.11.1.3.1 CONNETTORI DI POTENZA TAGLIA E



**Nota:** il pin 1 è identificato dal simbolo “■”

Fig. 2.8.1 – Connettori di potenza taglia E

- **Connettore J8**
- Connettore volante: 2 pins, femmina, fornito con il drive, modello Wago 231-102/026-000 (codice Moog AK4967).

Pos.	Nome	Funzione
1 ■	+24V	Ingressi alimentazione ausiliaria 24V <sub>dc</sub> ±10%, 2A
2	0V (24V)	il pin 2 è collegato allo 0 logico del drive

Tab. 2.14E – Connettore alimentazione ausiliaria J8, taglia E

- **Morsettiera J9**

- Pos. 1,2 Phoenix – HDFK4 : Spellatura cavi: 9 mm. Coppia di serraggio: 0.7 Nm.
- Pos. 3,4 Phoenix – HDFK25 : Spellatura cavi: 19 mm. Coppia di serraggio: 4 Nm.
- Pos. 5 a 14 Phoenix – HDFK50 : Spellatura cavi: 24 mm. Coppia di serraggio: 8 Nm.

Pos.	Nome	Funzione
1 ■	24V ventole	Ingressi alimentazione 24V <sub>dc</sub> ventole ±10%, 2A
2	0V ventole	
3	RR	Resistenza di frenatura esterna
4	RR (+AT)	Resistenza di frenatura esterna e +AT del DC BUS
5	GND	Terra telaio
6	U1	Fase "L1", alimentazione trifase 230/460V <sub>ac</sub> ±10%
7	V1	Fase "L2", alimentazione trifase 230/460V <sub>ac</sub> ±10%
8	W1	Fase "L3", alimentazione trifase 230/460V <sub>ac</sub> ±10%
9	GND	Terra motore
10	U2	Uscita trifase motore, fase "U2"
11	V2	Uscita trifase motore, fase "V2"
12	W2	Uscita trifase motore, fase "W2"
13	+AT	DC BUS (vedi Application Engineer per ulteriori informazioni)
14	-AT	

Tab. 2.15E – Morsettiera di potenza J9, taglia E

#### 2.11.1.4 NOTE PER IL CABLAGGIO DI POTENZA

Per il cablaggio dell'alimentazione trifase del motore è raccomandato l'uso di cavi con bassa capacità (max 500 pF/m).

**ATTENZIONE:** non mettere in parallelo cavi di sezione inferiore per ottenere quella raccomandata in modo da non aumentare la capacità del cavo. Se il valore di capacità di motore e cavo, visto dall'azionamento, supera i 30 nF si raccomanda di verificare con i tecnici Moog la necessità di installare una induttanza in serie.

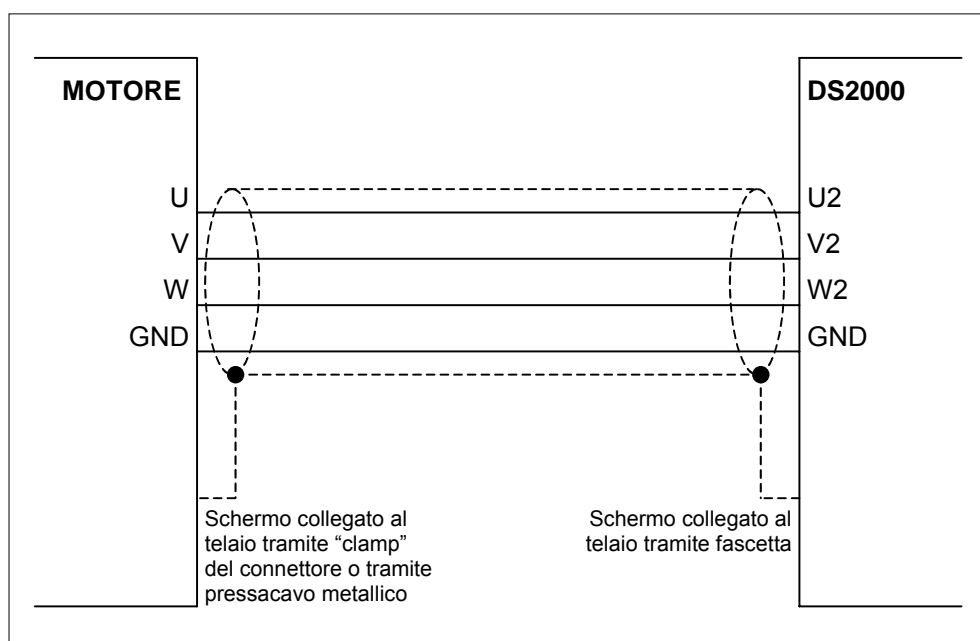
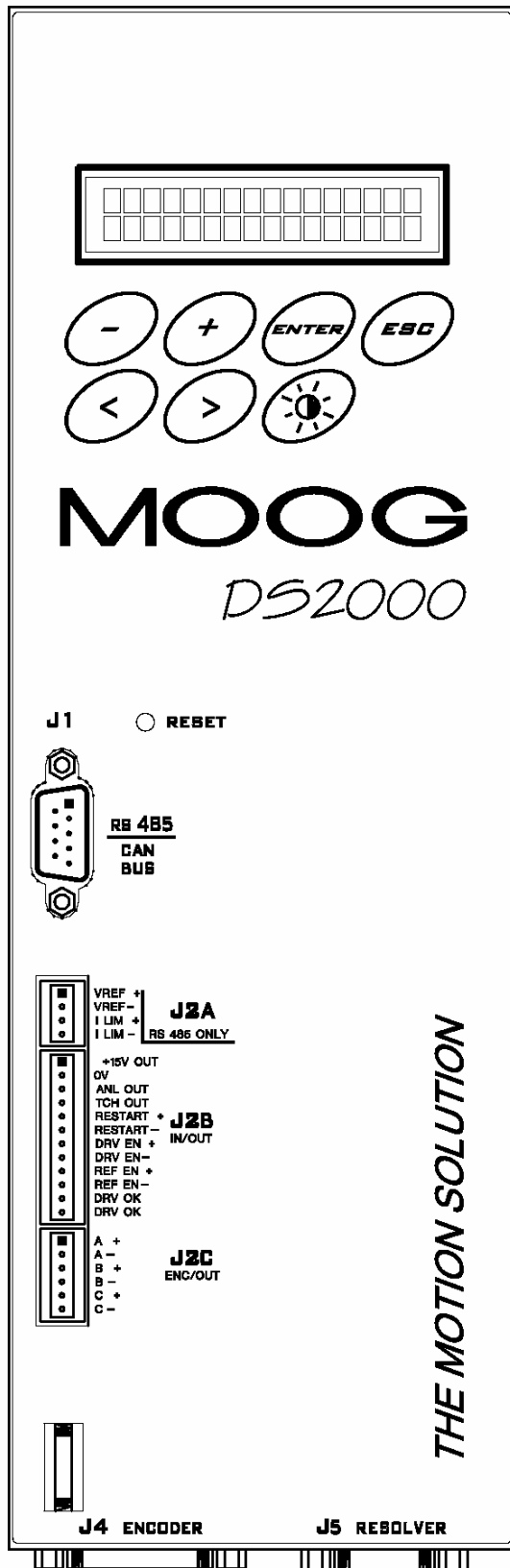


Fig. 2.9 – Cablaggio alimentazione trifase motore



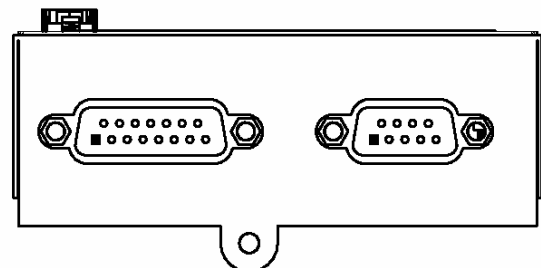
**2.11.2 CONNETTORI E COLLEGAMENTI DELLA SCHEDA DI CONTROLLO**

I connettori sono comuni per tutte le taglie degli azionamenti e sono tutti posizionati sulla scheda di controllo dell'azionamento.



Scheda di controllo – Vista frontale

**Nota:** il pin 1 è identificato dal simbolo “■”



Scheda di controllo – Vista inferiore

Fig. 2.10 – Connettori scheda di controllo

### 2.11.2.1 CONNETTORE SERIALE RS485 (OPZIONE CAN BUS) (J1)

I segnali dell'interfaccia seriale RS485 sono disponibili sul connettore a vaschetta J1. Tramite la linea seriale RS 485 è possibile collegare fino a 4 azionamenti (vedi Capitolo 6 per ulteriori dettagli).

Contattare il Service Center se devono essere connessi più di 4 (fino a 63) azionamenti.

In alternativa all'interfaccia seriale, il connettore J1 può ospitare l'interfaccia seriale CAN BUS utilizzando sempre lo stesso connettore esterno. Per le connessioni con l'opzione CAN BUS, fare riferimento al manuale DS2000 CAN Application Manual.

- Connettore volante: connettore femmina 9 terminali (codice Moog AK4751)

Pos.	Nome	Funzione
1 ■	RX+	RX+ (RS485)
2	N.C.	Non Collegato
3	TX+	TX+
4	N.C.	Non Collegato
5	N.C.	Non Collegato
6	RX-	RX-
7	0V	0V digitale
8	TX-	TX-
9	N.C.	Non Collegato

Tab. 2.16 – Connettore seriale RS485, J1

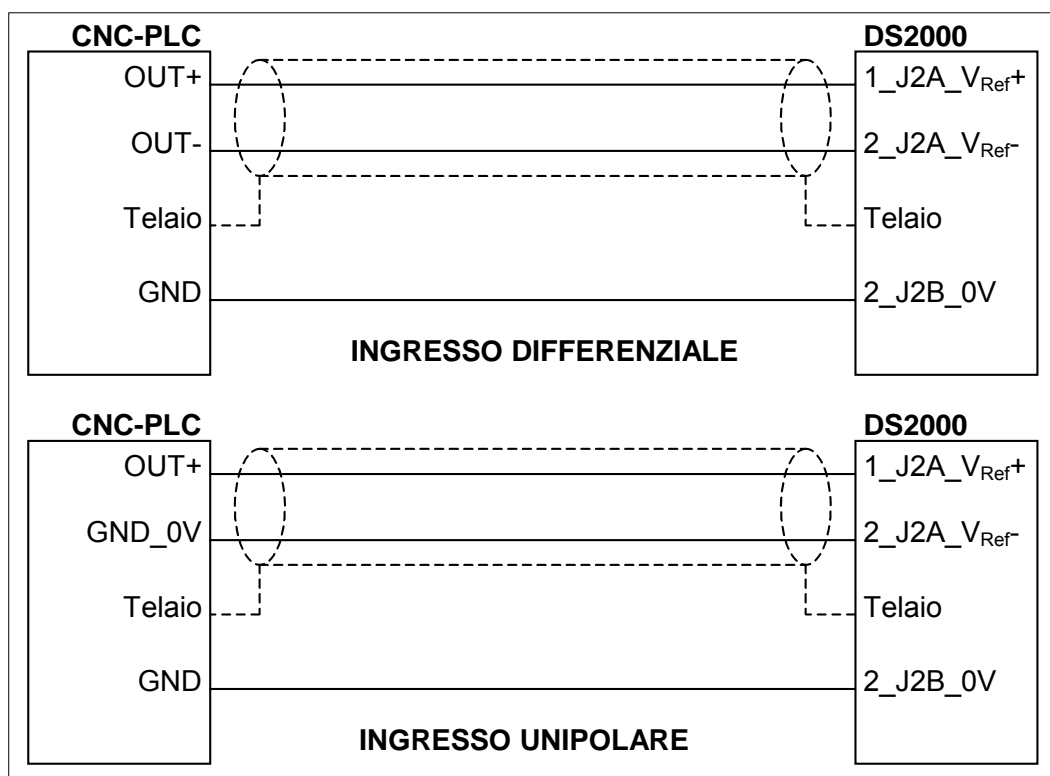
2.11.2.2 CONNETTORE INGRESSO RIFERIMENTI (J2A)

I riferimenti analogici (di velocità e di limitazione della corrente) sono disponibili sul connettore J2A. Il fissaggio dei conduttori avviene per inserzione, con la pressione di un cacciavite sul connettore.

- Connettore volante: connettore femmina 4 terminali (codice Moog AK4714)

Pos.	Nome	Funzione
1 ■	$V_{Ref+}$	Ingresso differenziale non invertente del segnale di riferimento di velocità o coppia ( $0 \div \pm 10V$ , corrispondente a $0 \div \pm$ Massimo riferimento in ingresso). Il fondo scala è regolabile via software da $\pm 3.2$ a $\pm 10$ V in step di 0.1 V
2	$V_{Ref-}$	Ingresso differenziale invertente del segnale di riferimento di velocità o coppia
3	$I_{limit+}$	Ingresso differenziale non invertente del segnale limite di corrente analogico ( $0 \div \pm 10V$ , corrispondente a $0 \div \pm 100\%$ della corrente massima impostata). Il fondo scala è regolabile via software da $\pm 3.2$ a $\pm 10$ V in step di 0.1 V.
4	$I_{limit-}$	Ingresso differenziale invertente del segnale limite di corrente analogico

Tab. 2.17 – Connettore ingresso riferimenti, J2A



**Nota:** con J2A e J2B sono identificati due distinti connettori.

**Nota:** La schermatura deve essere connessa al telaio ad entrambe le estremità con connessione a 360°

Fig. 2.11 – Esempio di cablaggio connessione ingresso riferimenti

### 2.11.2.3 CONNETTORE ABILITAZIONI (J2B)

I segnali delle abilitazioni, Drive OK, Tacho Out, Analog Out, Reference Enable sono disponibili sul connettore J2B. Il fissaggio dei conduttori avviene per inserzione, con la pressione di un cacciavite sul connettore.

- connettore volante: connettore femmina a 12 terminali (codice Moog AK4722)

Pos.	Nome	Funzione
1 ■	+15V OUT	Uscita +15V <sub>dc</sub> , max 100 mA
2	0V	Zero logico
3	ANL OUT	Uscita configurabile (vedi configurazione Analog out)
4	TCH OUT	Uscita segnale di tachimetrica (0 ÷ ±10V, corrispondente a 0 ÷ ± Massima Velocità giri/min). Il fondo scala è regolabile via software da ±5 a ±10 V in step di 0.1 V
5	RESTART+	Ingresso RESTART isolato da opto (15 ÷ 24 V <sub>dc</sub> / 12 mA)
6	RESTART-	Con un impulso di durata > 20 ms si effettua la reinizializzazione della scheda di controllo digitale e il Restart delle protezioni
7	DRV EN+	Ingresso DRV EN isolato da opto (15 ÷ 24 V <sub>dc</sub> / 12 mA)
8	DRV EN-	In assenza di segnale l'azionamento non eroga corrente
9	REF EN+	Ingresso REF EN isolato da opto (15 ÷ 24 V <sub>dc</sub> / 12 mA)
10	REF EN-	In assenza di segnale, se in controllo di velocità, il motore è bloccato in coppia a velocità zero; ha coppia zero se in controllo di coppia. E' possibile utilizzare quest'ingresso per frenate d'emergenza.
11	DRV OK	Uscite Drive OK. Il contatto chiuso (relè 24V <sub>dc</sub> , max 100 mA) segnala che l'azionamento è OK.
12	DRV OK	<i>Si consiglia di collegare logicamente la presenza dell'uscita isolata DRIVE OK con il teleruttore della "potenza", in modo che l'alimentatore sia disinserito in caso di allarme (fault).</i>

Tab. 2.18 – Connettore abilitazioni, J2B

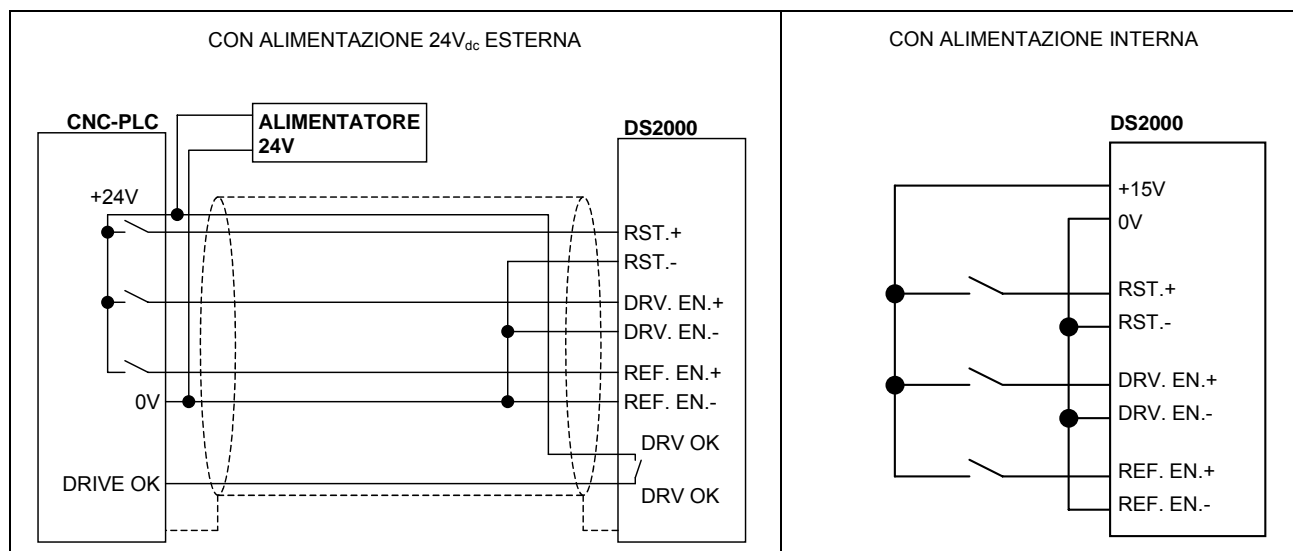


Fig. 2.12 – Esempio di cablaggi

### 2.11.2.4 USCITA ENCODER (J2C)

I segnali di uscita dell'encoder simulato sono disponibili sul connettore J2C. Il fissaggio dei conduttori avviene per inserzione, con la pressione di un cacciavite sul connettore.

- Connettore volante: connettore femmina a 6 terminali (codice Moog AK4716)

Pos.	Nome	Funzione
1 ■	A+	Uscita encoder: canale A
2	A-	Uscita encoder: canale A negato
3	B+	Uscita encoder: canale B
4	B-	Uscita encoder: canale B negato
5	C+	Uscita encoder: marker
6	C-	Uscita encoder: marker negato

Tab. 2.19 – Connettore uscita encoder, J2C

### 2.11.2.5 CONNETTORE INGRESSO ENCODER (J4)

**Nota:** l'encoder per il controllo del motore è composto da due sezioni.

- La prima (segnali UVW) genera segnali utili solo all'azionamento per l'erogazione della corrente alle fasi del motore; questa sezione è definita dal numero dei poli del motore; il suo funzionamento è simile a quello ottenuto con le Sonde di Hall per il controllo con sistemi non sinusoidali.
- La seconda (Segnali ABC) genera segnali di riferimento disponibili anche per il controllo del moto tramite CNC esterno; il numero degli impulsi di questa sezione è definito in accordo alle necessità del Cliente finale e dell'applicazione.

Al connettore J4 devono essere collegati i canali dell'encoder montato sul motore, i relativi segnali di commutazione e il PTC/NTC per il controllo della temperatura del motore. Gli stessi segnali dell'encoder sono disponibili in uscita sul connettore J2C.

Il connettore volante è un connettore maschio Sub-D 15 terminali, a saldare (codice Moog AK5221). Si raccomanda di utilizzare un cavetto multipolare a bassa capacità con conduttori 22 AWG (0.30 mm<sup>2</sup>) o 20 AWG (0.50 mm<sup>2</sup>), schermato (copertura min. 85%). La lunghezza del cavo non deve superare i 40 m. Il cavo deve essere separato dal cavo collegamento potenza di almeno 30 cm utilizzando condotti separati. Si consiglia inoltre di non effettuare connessioni intermedie sui cavi dell'encoder.

Pos.	Nome	Funzione
1 ■	+5V	Uscita +5V <sub>dc</sub> (max 100 mA)
2	0V	Massa encoder e sensore PTC/NTC del motore
3	W-	Segnale di commutazione: fase W negata
4	W+	Segnale di commutazione: fase W
5	V+	Segnale di commutazione: fase V
6	V-	Segnale di commutazione: fase V negata
7	A+	Canale A
8	A-	Canale A negato
9	C+	Canale A
10	C-	Canale A negato
11	U+	Segnale di commutazione: fase U
12	U-	Segnale di commutazione: fase U negata
13	B-	Canale A negato
14	B+	Canale A
15	PTC_MOTORE	Sensore PTC/NTC del motore

Tab. 2.20 – Connettore ingresso encoder, J4

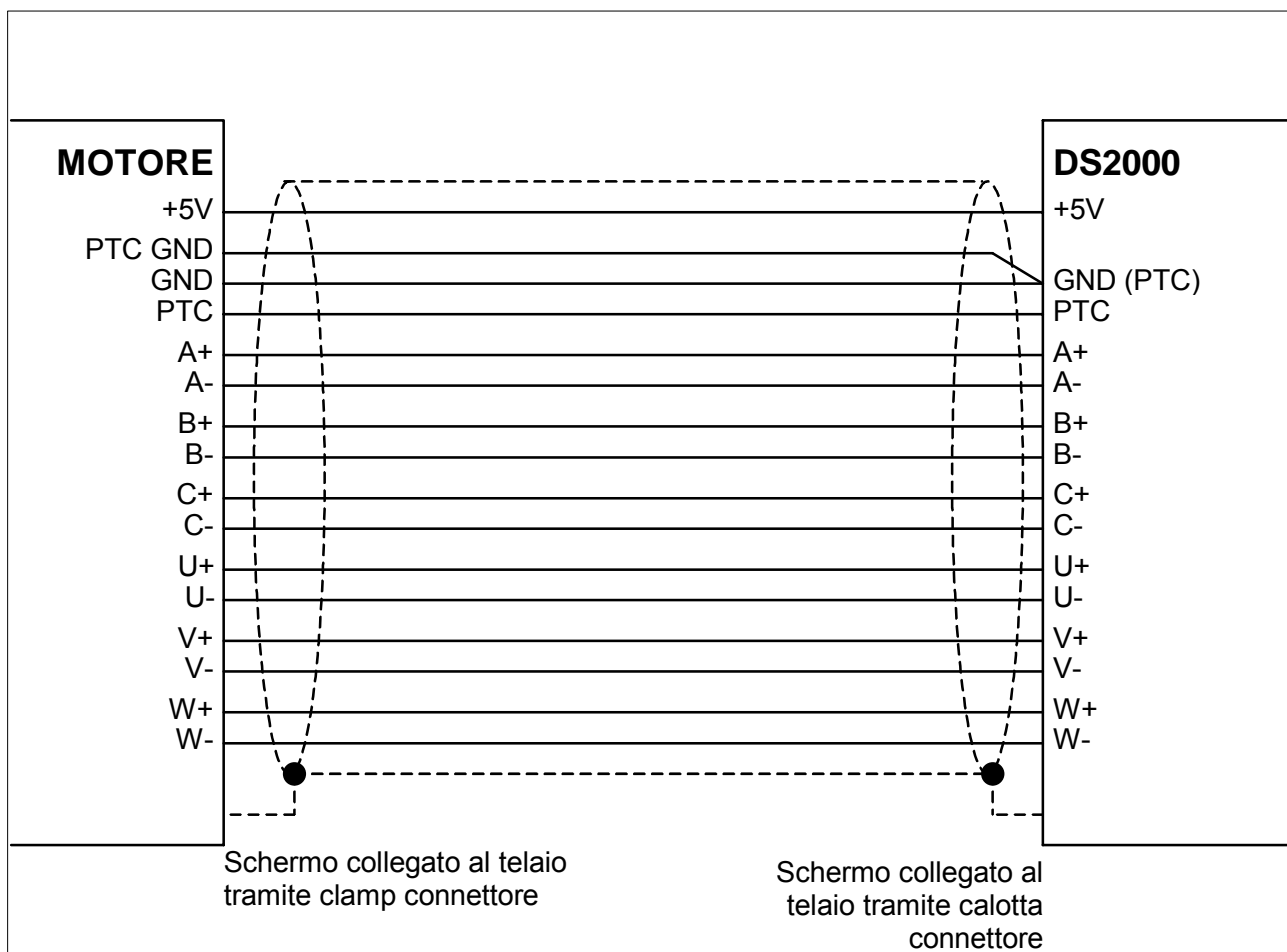


Fig. 2.13 – Connessioni encoder

### 2.11.2.5.1 CONNETTORE FINECORSА (J4)

Quando è usato il software speciale 3.203, il connettore J4 diventa il Connettore Finecorsа. E' necessario usare una scheda opzionale insieme al software speciale. L'encoder non può essere usato come trasduttore e la taratura ENC/OUT di zero motore assente. Vedi Appendice C per ulteriori informazioni.

Pos.	Nome	Funzione
1 ■	N.C.	Non Collegato
2	N.C.	Non Collegato
3	CW FC	Ingresso per rotazione oraria finecorsа . Normalmente connesso a +24Vdc. Quando la connessione a +24Vdc è aperta, la rotazione oraria è disabilitata.
4	N.C.	Non Collegato
5	CCW FC	Ingresso per rotazione antioraria finecorsа. Normalmente connesso a +24Vdc. Quando la connessione a +24Vdc è aperta, la rotazione antioraria è disabilitata.
6	N.C.	Non Collegato
7	Tc/Vc	Ingresso di controllo per coppia/velocità.. Quando connesso a +24Vdc l'azionamento è in controllo di coppia. Quando connesso a 0L l'azionamento è in controllo di velocità.
8	N.C.	Non Collegato
9	N.C.	Non Collegato
10	Common	Ingresso comune per CW FC, CCW FC e Tc/Vc deve essere connesso a 0L
11	N.C.	Non Collegato
12	N.C.	Non Collegato
13	N.C.	Non Collegato
14	N.C.	Non Collegato
15	N.C.	Non Collegato

Tab. 2.20A – Connettore finecorsа, J4



### 2.11.2.6 CONNETTORE INGRESSO RESOLVER (J5)

Al connettore J5 devono essere collegati i segnali del resolver montato sul motore e il PTC/NTC per il controllo della temperatura del motore.

Il connettore volante è un connettore maschio Sub-D 9 terminali, a saldare (codice Moog AK5220). Si raccomanda di utilizzare un cavetto multipolare a bassa capacità con conduttori 22 AWG (0.30 mm<sup>2</sup>) o 20 AWG (0.50 mm<sup>2</sup>), schermato (copertura min. 85%). La lunghezza del cavo non deve superare i 30 m. Il cavo deve essere separato dal cavo collegamento potenza di almeno 30 cm utilizzando condotti separati. Si consiglia inoltre di non effettuare connessioni intermedie sui cavi del resolver.

E' possibile utilizzare le uscite dell'encoder simulato presenti sul connettore J2C. Il numero d'impulsi massimo è: 1024 (altri valori selezionabili via software sono 64, 128, 256 e 512). La larghezza standard del marker è di 90° (altri valori selezionabili via software sono 180° e 360°).

**NOTA:** Il DS2000 può essere interfacciato con resolver che hanno i seguenti rapporti di trasformazione: 0.23, 0.26, 0.29, 0.47 e 0.50.

Occorre però che le due resistenze di taratura siano del valore corretto (l'azionamento viene pre-configurato in fabbrica a seconda del motore abbinato, come indicato dal rapporto di trasformazione sul cartellino-*Casella report*- del drive).

In caso di sostituzione/variazione dell'applicazione, verificare che il DS2000 sia correttamente tarato.

In caso contrario contattare il Servizio assistenza clienti MOOG.

Pos.	Nome	Funzione
1 ■	COS+	Ingresso invertente amplificatore differenziale segnale coseno proveniente dagli avvolgimenti del resolver
2	COS-	Ingresso non invertente amplificatore differenziale segnale coseno proveniente dagli avvolgimenti del resolver
3	SHIELD	Schermo (internamente connesso a 0V)
4	SEN+	Ingresso invertente amplificatore differenziale segnale seno proveniente dagli avvolgimenti del resolver
5	SEN-	Ingresso non invertente amplificatore differenziale segnale seno proveniente dagli avvolgimenti del resolver
6	PTC_MOTORE	Ingresso collegamento PTC/NTC del motore
7	10kHz-	Uscita "negata" del segnale sinusoidale 10 kHz, 20 Vpp per alimentazione avvolgimento primario resolver
8	PTC_MOTORE	Ingresso collegamento PTC/NTC del motore
9	10kHz+	Uscita segnale sinusoidale 10 kHz, 20 Vpp per alimentazione avvolgimento primario resolver

Tab. 2.21 – Connettore ingresso resolver, J5

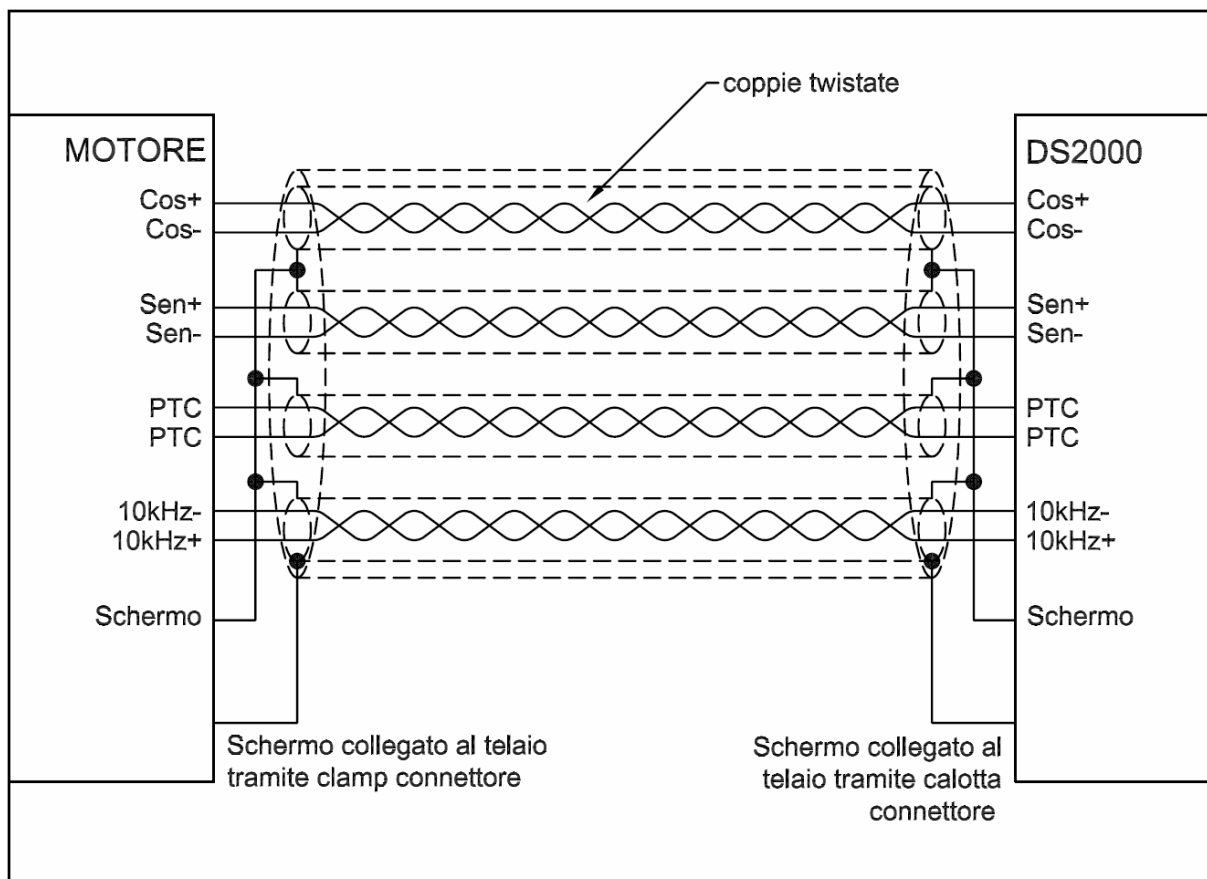
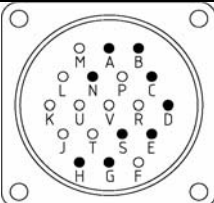
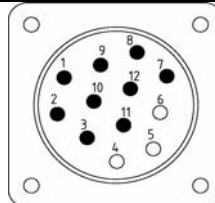


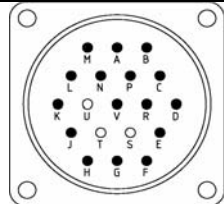
Fig. 2.14 – Conessioni resolver

2.11.3 CONNESSIONI MOTORE

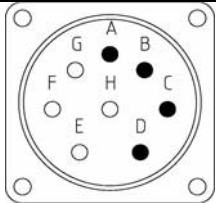
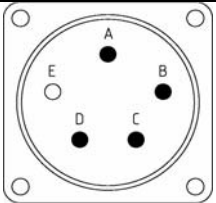
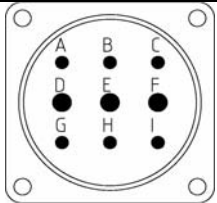
2.11.3.1 CONNESSIONI MOTORI FAS T/FAS K/FAS N/FAS Y/FAE

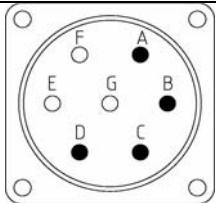
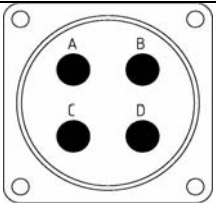
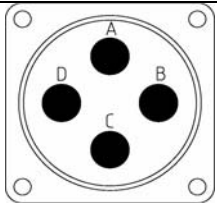
CONNESSIONI RESOLVER		
TIPO SEGNALE		
COS-	E	2
COS+	C	1
SHIELD	S	3
SEN-	H	12
SEN+	G	11
PTC_MOTOR	N	8
10kHz-	B	7
PTC_MOTOR	A	9
10kHz+	D	10

Tab. 2.22 – Connettori revolver

CONNESSIONI ENCODER	
TIPO SEGNALE	
+5V	A
0V	B e V
W-	C
W+	D
V+	E
V-	F
A+	G
A-	H
C+	J
C-	K
U+	L
U-	M
B-	N
B+	P
PTC_MOTOR	R

Tab. 2.23 – Connettore encoder

CONNESSIONI POTENZA			
TIPO SE- GNALE			
U	A	A	D
V	B	B	E
W	C	C	F
GND	D	D	G
PTC	-	-	H
PTC	-	-	I

CONNESSIONI POTENZA			
TIPO SE- GNALE			
U	A	A	A
V	B	B	B
W	C	C	C
GND	D	D	D
PTC	-	-	-
PTC	-	-	-

Tab. 2.24 – Connettori potenza

2.11.3.2 CONNESSIONI MOTORI G

Per standardizzare la connessione resolver, per le nuove applicazioni, è suggerito l'uso del nuovo schema connessione riportato in Tab. 2.25A

CONNESSIONI RESOLVER			
Connettore resolver azionamento Pin Nr.	Nome	Nome pin su motore G	Connettore resolver motore Pin Nr.
1 ■	COS+	S2	3
2	COS-	S4	4
3	SHIELD		
4	SEN+	S1	1
5	SEN-	S3	2
6	PTC_MOTOR	THERM 1	5
7	10kHz-	R2	8
8	PTC_MOTOR	THERM 2	6
9	10kHz+	R1	7

Tab. 2.25A – Nuovo schema connessione resolver

Il vecchio schema delle connessioni resolver indicato nella revisione precedente di questo manuale e ristampato in Tab. 2.25B è ancora valido.

**ATTENZIONE:** Si raccomanda di non cambiare i vecchi collegamenti nel caso di retrofitting di motori o azionamenti .

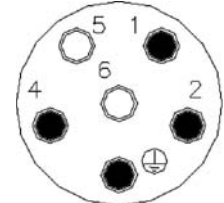

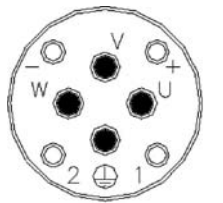
CONNESSIONI RESOLVER			
Connettore resolver azionamento Pin Nr.	Nome	Nome pin su motore G	Connettore resolver motore Pin Nr.
1 ■	COS+	S4	4
2	COS-	S2	3
3	SHIELD		
4	SEN+	S3	2
5	SEN-	S1	1
6	PTC_MOTOR	THERM 1	5
7	10kHz-	R2	8
8	PTC_MOTOR	THERM 2	6
9	10kHz+	R1	7

Tab. 2.25B – Vecchio schema connessione resolver

La massa (terminale 3 lato azionamento) viene collegata al telaio del motore.

La protezione termica standard per i motori serie G è il sensore NTC, il DS2000 ha la possibilità di gestire sia il sensore NTC che il sensore PTC agendo solo sui parametri software (vedi capitolo 6 per ulteriori informazioni).

Il resolver risulta posizionato con un blocco meccanico: è preferibile provvedere all' AUTOPHASING del motore alla prima accensione, verificando che il valore di riferimento del parametro APHAPOS sia di  $-209 (\pm 5 \text{Unità})$  per motori 8 poli con resolver 2 poli o  $45 (\pm 5 \text{Unità})$  per motori 12 poli con resolver 2 poli (fare riferimento al Capitolo 6 per ulteriori informazioni).

CONNETTORE POTENZA MOTORE			
DS2000			
GND	GND	GND	GND
U	2	U	U
V	4	V	V
W	1	W	W

Tab. 2.26 – Connettore potenza

## 2.12 SEQUENZA DI ACCENSIONE DELL’AZIONAMENTO

Per poter alimentare ed abilitare correttamente gli azionamenti della serie DS2000 “The Motion Solution” è necessario seguire una sequenza di accensione per consentire ai circuiti interni di raggiungere i livelli di tensione di lavoro e di predisporre correttamente i dispositivi interni per l’abilitazione.

Qui di seguito è riportato un grafico che riassume la sequenza di accensione e la descrizione dei motivi dei ritardi:

- $t_1$  intervallo di tempo per consentire le seguenti operazioni:
  - Accensione dell’alimentatore a 24 volt e stabilizzazione delle tensioni di alimentazione
  - Caricamento del programma e inizializzazione dei circuiti logici
  - Verifica delle protezioni interne, eseguita dal microprocessore interno
- $t_2$  impulso di Restart per consentire la lettura delle tensioni di riferimento già stabilizzate e l’inizializzazione degli offset interni.
- $t_3$  tempo impiegato dall’azionamento per consentire la partenza del programma, dopo il Restart.
- $t_4$  tempo di carica dei condensatori sul DC BUS determinato dal circuito di soft-start e stabilizzazione della tensione di DC BUS per eliminare extracorrenti di accensione
- $t_5$  tempo di acquisizione del DRIVE OK da parte del controllo
- $t_6$  tempo per permettere al DRIVE di erogare la coppia e verificare il corretto funzionamento degli stadi di potenza.

Il rispetto dei tempi riportati in Fig. 2.15 è importante per non avere indicazioni errate di FAULT da parte del drive.

**Nota:** *le resistenze interne per il soft-start sono dimensionate per una accensione ogni 60 s. Tempi inferiori provocano una sollecitazione eccessiva e possono provocare una rottura di tali resistenze.*

## 2.13 TEMPI SEQUENZA DI ACCENSIONE

$t_1 \geq 3 \text{ s}$ ,  $t_2 \geq 100 \text{ ms.}$ ,  $t_3 \geq 1 \text{ s}$ ,  $t_4 = 3 \text{ s}$ ,  $t_5 \geq 100 \text{ ms.}$ ,  $t_6 \geq 100 \text{ ms.}$

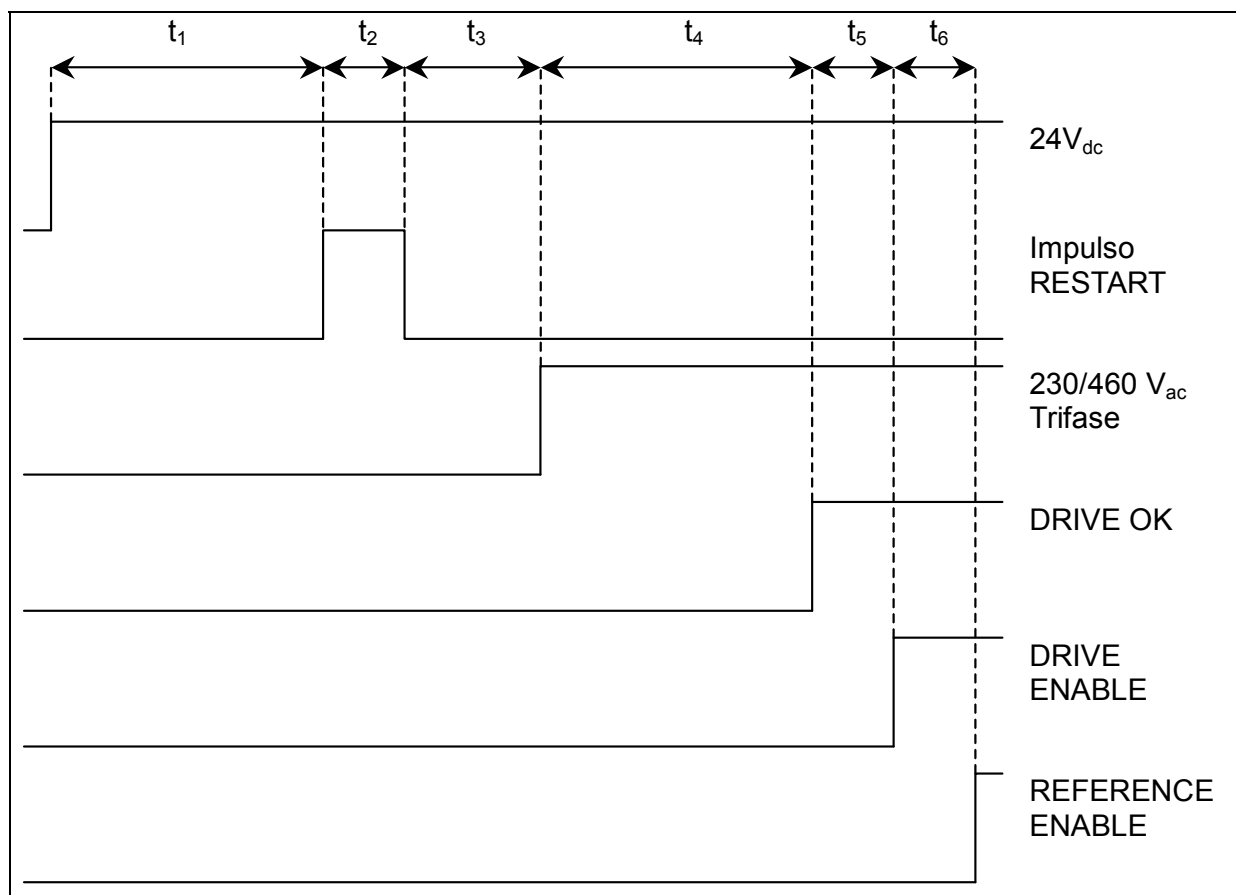


Fig. 2.15 – Tempi sequenza di accensione

### Note:

- L'impulso di Restart genera una completa inizializzazione della scheda con tutte le tensioni già stabilizzate; consente una più accurata lettura delle tensioni e una migliore compensazione degli offset interni.
- In caso di assenza della tensione ausiliaria ( $24V_{dc}$ ), fornire l'impulso di RESTART (di ampiezza maggiore di 100 ms.) dopo almeno 3 secondi da quando si sia alimentato l'azionamento con la tensione trifase.
- Il RESTART è necessario solo dopo la prima accensione dell'azionamento oppure, alla presenza di "FAULT" (ALLARMI), per ripristinare la corretta operatività dell'azionamento.
- Il segnale di DRIVE OK è condizionato dalla presenza della rete, per consentire una rapida ed immediata "abilitazione" della coppia dei motori.



## 2.14 FRENATURA DINAMICA

Sfruttando la coppia del motore, è possibile ottenere una frenatura dinamica del carico, anche in condizioni di emergenza, sempre che l'azionamento non sia in condizione di FAULT (allarme). Per fare questo è necessario seguire questa sequenza di comando del drive, inversa a quella di accensione ma con tempi di esecuzione diversi. Al momento della richiesta della frenata è rimosso il REFERENCE ENABLE e il motore frena con tutta la coppia disponibile.

- $t_1$  dopo 100 ms, tempo dipendente dall'applicazione ed aumentabile in caso di inerzia del carico molto maggiore dell'inerzia del motore, è possibile rimuovere il DRIVE ENABLE

$t_1 = 100$  ms

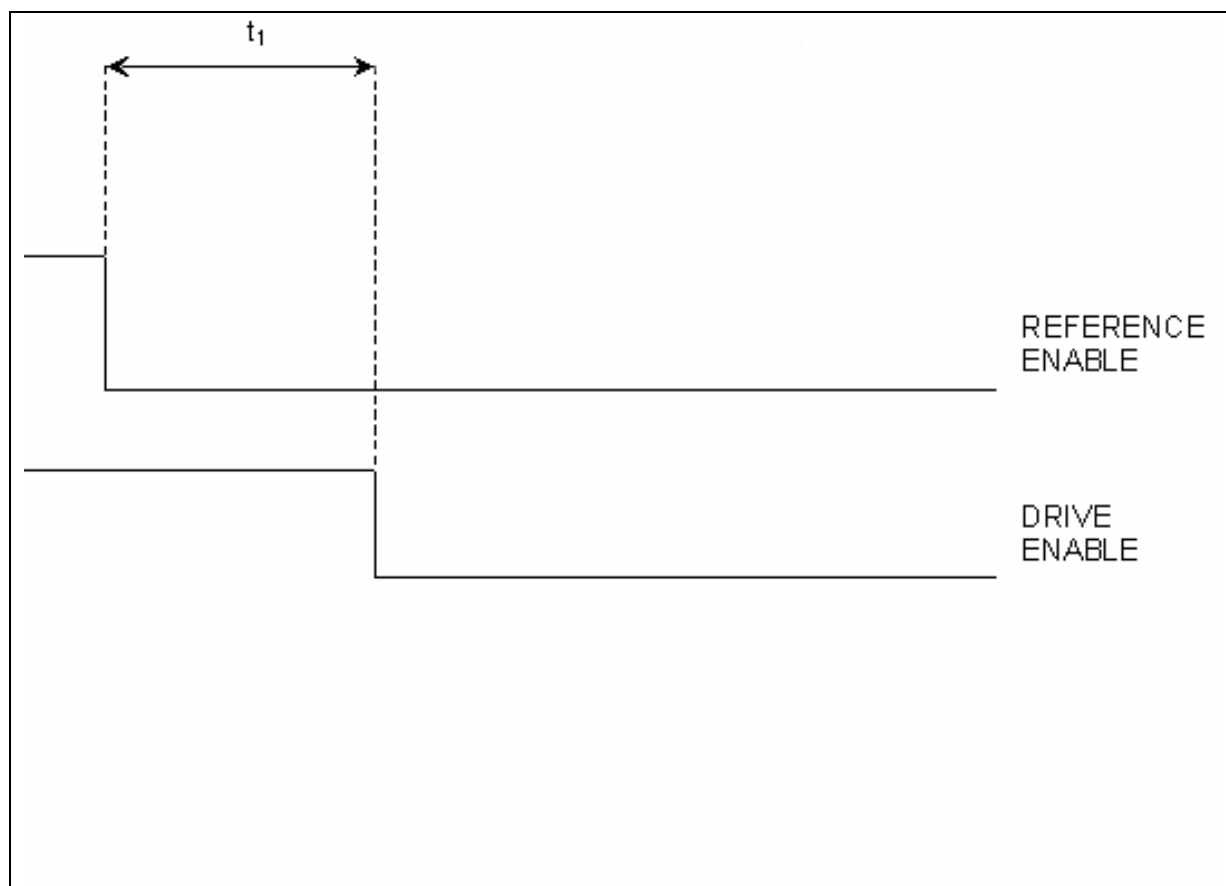


Fig. 2.16 – Tempi sequenza di frenatura dinamica

## 2.15 SPEGNIMENTO

E' necessario seguire questa sequenza di comando del drive, inversa a quella di accensione ma con tempi di esecuzione diversi.

- $t_1$  dopo 100 ms, tempo dipendente dall'applicazione ed aumentabile in caso di inerzia del carico molto maggiore dell'inerzia del motore, è possibile rimuovere il DRIVE ENABLE
- $t_2$  tempo di rilascio dell'alimentazione trifase con ritardo rispetto al DRIVE ENABLE per non avere FAULT dall'azionamento per undervoltage.
- $t_3$  tempo di scarica del DC BUS.

$t_1 = 100$  ms,  $t_2 = 15$  ms,  $t_3 = 6$  min. (per accedere all'azionamento).

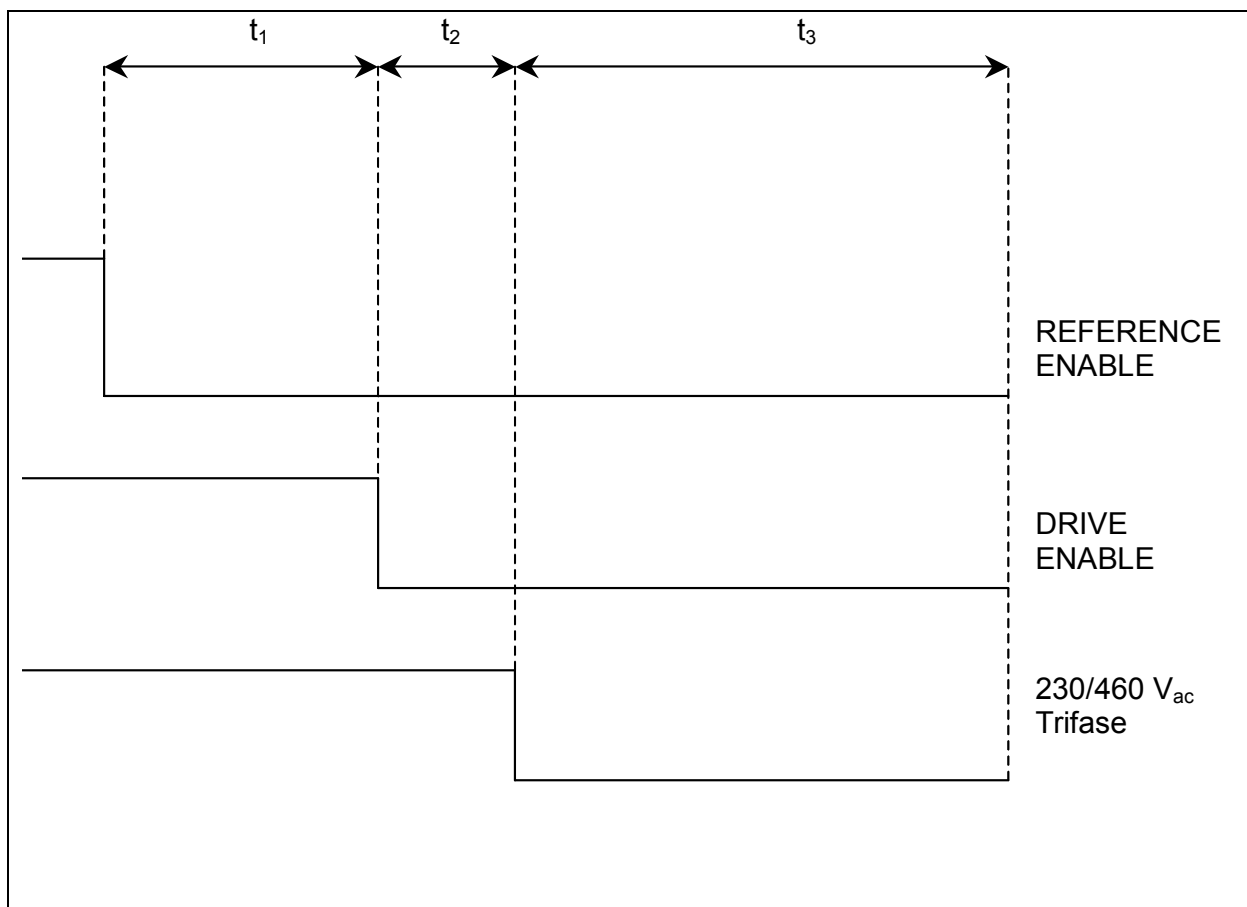


Fig. 2.17 – Tempi sequenza di spegnimento

## 2.16 FRENATURA MECCANICA

I motori della serie FASTACT hanno come opzione un freno elettromagnetico a pressione di molle da alimentare con  $24V_{dc}$  nominali (da 24 a  $26,4V_{dc}$ ).

**ATTENZIONE:** il freno deve essere usato solo per stazionamento (a motore fermo). L'utilizzo del freno per frenate dinamiche può comportare un rapido deterioramento del freno con perdita di coppia in ritenuta.

**Nota 1:**  $t_1 \geq 300$  ms,  $t_2 =$  dipendente dall'applicazione,  $t_3 = 100$  ms,  $t_4 \geq 200$  ms

**Nota 2:** per motori FASTACT taglia 3 e taglia 4,  $t_1 \geq 1000$  ms

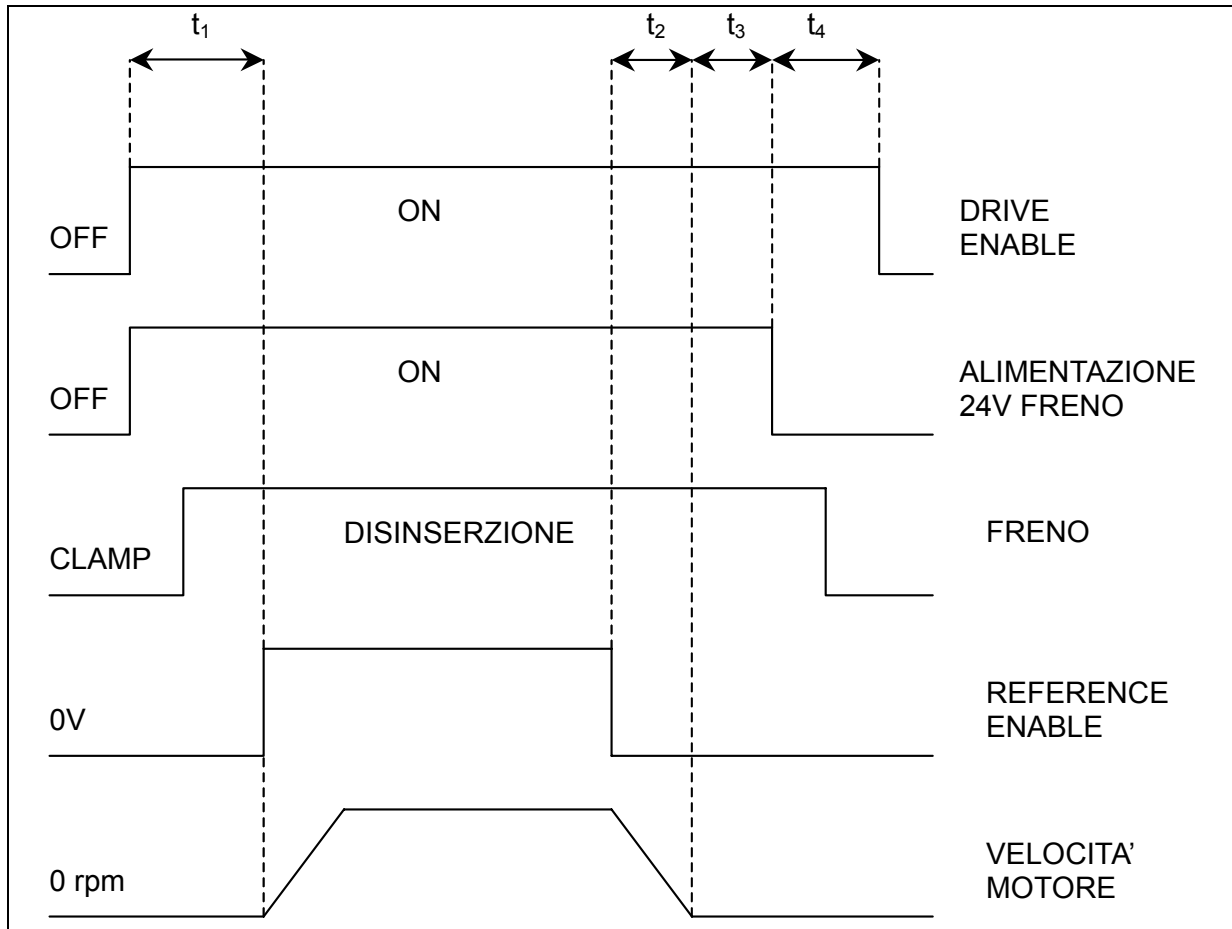


Fig. 2.18 – Tempi di frenatura meccanica

**QUESTA PAGINA E' LASCIATA INTENZIONALMENTE BIANCA**

## 3. COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA (EMC)

### 3.1 INTRODUZIONE

In questo capitolo sono descritte le procedure raccomandate per l'installazione dell'azionamento secondo la normativa EMC. I filtri EMC sono descritti nel par. 3.3 e le procedure di schermatura nel par. 3.4 e seguenti. L'utilizzatore ha la responsabilità primaria nell'assicurare la conformità con la normativa EMC vigente in relazione all'applicazione in cui l'azionamento sarà utilizzato.

### 3.2 DIRETTIVA EUROPEA (89/336/EEC)

La conformità alla Direttiva Europea 89/336/EEC viene richiesta per tutti i prodotti elettrici ed elettronici venduti nell'ambito della Comunità Europea dopo il 31 Dicembre 1995.

Gli azionamenti DS2000 sono conformi alla seguente norma di prodotto, armonizzata secondo la Direttiva Europea:

CEI EN 61800-3:1998 e CEI EN 61800-3/A11:2000: "Azionamenti elettrici a velocità variabile - Parte 3: Norma di prodotto relativa alla compatibilità elettromagnetica ed ai metodi di prova specifici".

Livelli di compatibilità riferiti a secondo ambiente (industriale).

Le prove sono state eseguite presso laboratori esterni indipendenti.

### 3.3 FILTRI

#### 3.3.1 TIPO DI FILTRI

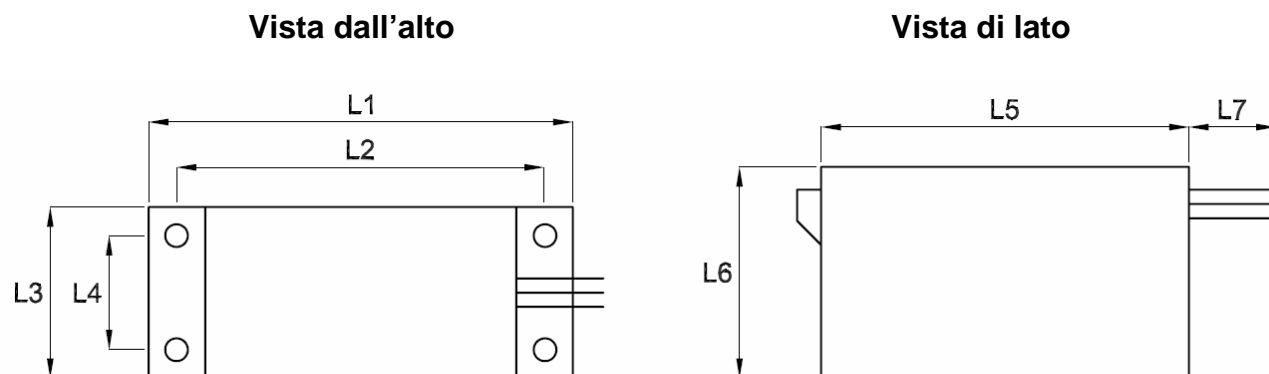
Trade-mark	Corrente nominale [A] a 50°C (40°C)	Tensione massima [V <sub>ac</sub> ] a 50°C	Ingresso azionamento
Schaffner FN2070-3-06	(3)	250	24V <sub>dc</sub> input
Schaffner FN 258-7/07	7 (8.4)	3x480	DS2000 3/9 DS2000 4/12 DS2000 6/15 DS2000 8/22
Schaffner FN 258-16/07	16 (19.2)	3x480	DS2000 14/42
Schaffner FN 258-30/07	30 (36)	3x480	DS2000 20/45 DS2000 25/70 DS2000 30/90
Schaffner FN 258-42/07	42 (50.4)	3x480	DS2000 50/140
Schaffner FN 258-55/07	55 (66)	3x480	DS2000 60/180
Schaffner FN 258-100/35	100 (113)	3x480	DS2000 100/300

Tab. 3.1 – Tipo di filtri

### 3.3.2 DIMENSIONAMENTO DEL FILTRO

Nelle applicazioni standard il filtro può essere scelto in base alla tabella della pagina precedente. I filtri possono essere meglio dimensionati in base corrente efficace assorbita nell'applicazione. Si tenga presente che un filtro di taglia minore non solo costa meno, ma presenta anche migliori caratteristiche d'attenuazione.

### 3.3.3 DIMENSIONI DEI FILTRI



Trade-mark	Dimensioni [mm]							Peso [kg]
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	
Schaffner FN2070-3-06*	85	75	54	0	65	40.3	faston	0.25
Schaffner FN 250-6/07*	85	75	54	0	65	30	300	0.24
Schaffner FN 250-12/07*	85	75	54	0	65	40	300	0.31
Schaffner FN 258-7/07	255	240	50	25	225 ±0.8	126 ±0.8	300	1.1
Schaffner FN 258-16/07	305	290	55	30	275 ±0.8	142 ±0.8	300	1.7
Schaffner FN 258-30/07	335	320	60	35	305	150	400	1.8
Schaffner FN 258-42/07	329	314	70	45	300	185	500	2.8
Schaffner FN 258-55/07	329	314	80	55	300	185	500	3.1
Schaffner FN 258-75/34	329	314	80	55	300	220	morsetti	4
Schaffner FN 258-100/35	379 ±1.5	364	90 ±0.8	65	350 ±1.2	220 ±1.5	morsetti	5.5

\* = il filtro FN2070-3-06 ha i faston in ingresso e uscita

\* = il filtro FN250-6/07 ha cavi volanti (lunghezza=300mm) in ingresso e uscita

\* = il filtro FN250-12/07 ha cavi volanti (lunghezza=300mm) in ingresso e uscita

Tab. 3.2 – Dimensioni filtri

### 3.3.4 INSTALLAZIONE DEL FILTRO

Il filtro deve essere installato sullo stesso pannello dell'azionamento.

**ATTENZIONE:** lasciare uno spazio di almeno 60mm intorno al filtro per la libera circolazione dell'aria se l'armadio non è dotato di ventilazione forzata.

Il filtro deve essere collegato il più vicino possibile all'ingresso dell'armadio. Se la distanza tra il filtro e l'azionamento è maggiore di circa 30 cm il cavo di collegamento deve essere schermato.

**NOTA:** prima di installare il filtro e l'azionamento sulla parete dell'armadio, verificare che la parete sia con-duttiva, altrimenti rimuovere la vernice o l'eventuale copertura isolante.

La massima coppia di serraggio per le viti dei morsetti del filtro è la seguente:

Filtro	Coppia Max
FN 258 – 7/07	0.8 Nm
FN 258 – 16/07	0.8 Nm
FN 258 – 30/07	1.8 Nm
FN 258 – 42/07	1.8 Nm
FN 258 – 55/07	3.0 Nm
FN 258 – 75/34	3.0 Nm
FN 258 – 100/35	4.0 Nm

Tab. 3.3 – Massima coppia di serraggio per le viti dei morsetti

**ATTENZIONE:** il filtro può provocare alte correnti di dispersione verso massa (vedi specifiche filtri)

**ATTENZIONE:** il filtro deve essere connesso a terra prima di essere alimentato

**ATTENZIONE:** alta tensione - tempo di scarica dei condensatori appr. 10 secondi.

### 3.4 CABLAGGI E SCHERMATURE

Tutti i cavi elencati di seguito devono essere schermati, con copertura schermante di almeno l'85%:

- Potenza**
- Cavo potenza motore
  - Cavo resistenza di frenatura esterna
  - Cavo DC-BUS
- Segnale**
- Cavo encoder (vedi Fig. 3.1)
  - Cavo resolver (vedi Fig. 3.1)
  - Cavo RS485 / CAN BUS
  - Cavo J2A, J2B, J2C
  - Cavo alimentazione 24V
  - Cavo sicurezze –Restart Interlock
  - Cavo 24V ventole (solo taglia E)

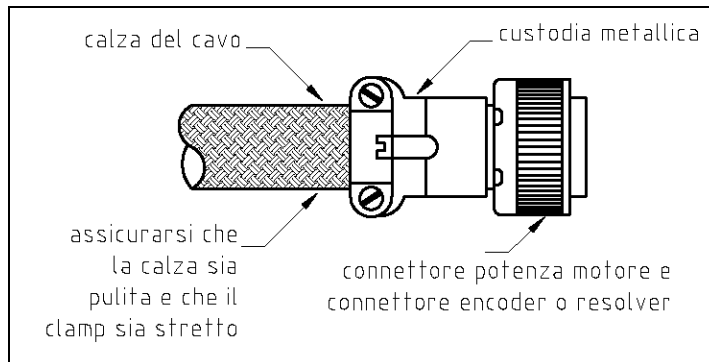


Fig. 3.1 – Connessione calza /connettore lato motore

**NOTE:**

- Se è prevista dal lato motore la scatola morsettiera, lo schermo deve essere collegato ad un pressacavo metallico con connessione a 360°.
- Gli schermi dei cavi devono essere collegati ad entrambe le estremità al telaio corrispondente con collegamento a RF (ovvero a 360°) a connettori o fascette, entrambi metallici.
- Per i connettori tipo vaschetta (Sub-D) la connessione della calza del cavo deve essere effettuata sulla calotta metallica.
- Quando sull'azionamento non è previsto il connettore metallico, è fornito un kit contenente squadrette, viti e fascette metalliche. Lo schermo del cavo deve essere liberato dall'isolante e connesso alla squadretta tramite fascetta metallica come in Fig. 3.2.

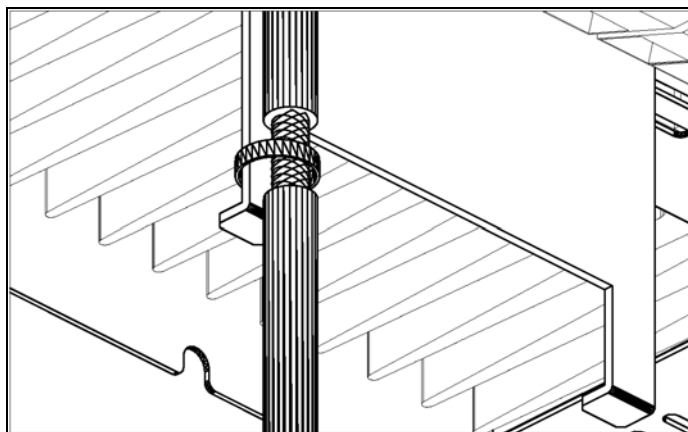


Fig. 3.2 – Connessione calza /telaio per cavi senza connettore metallico



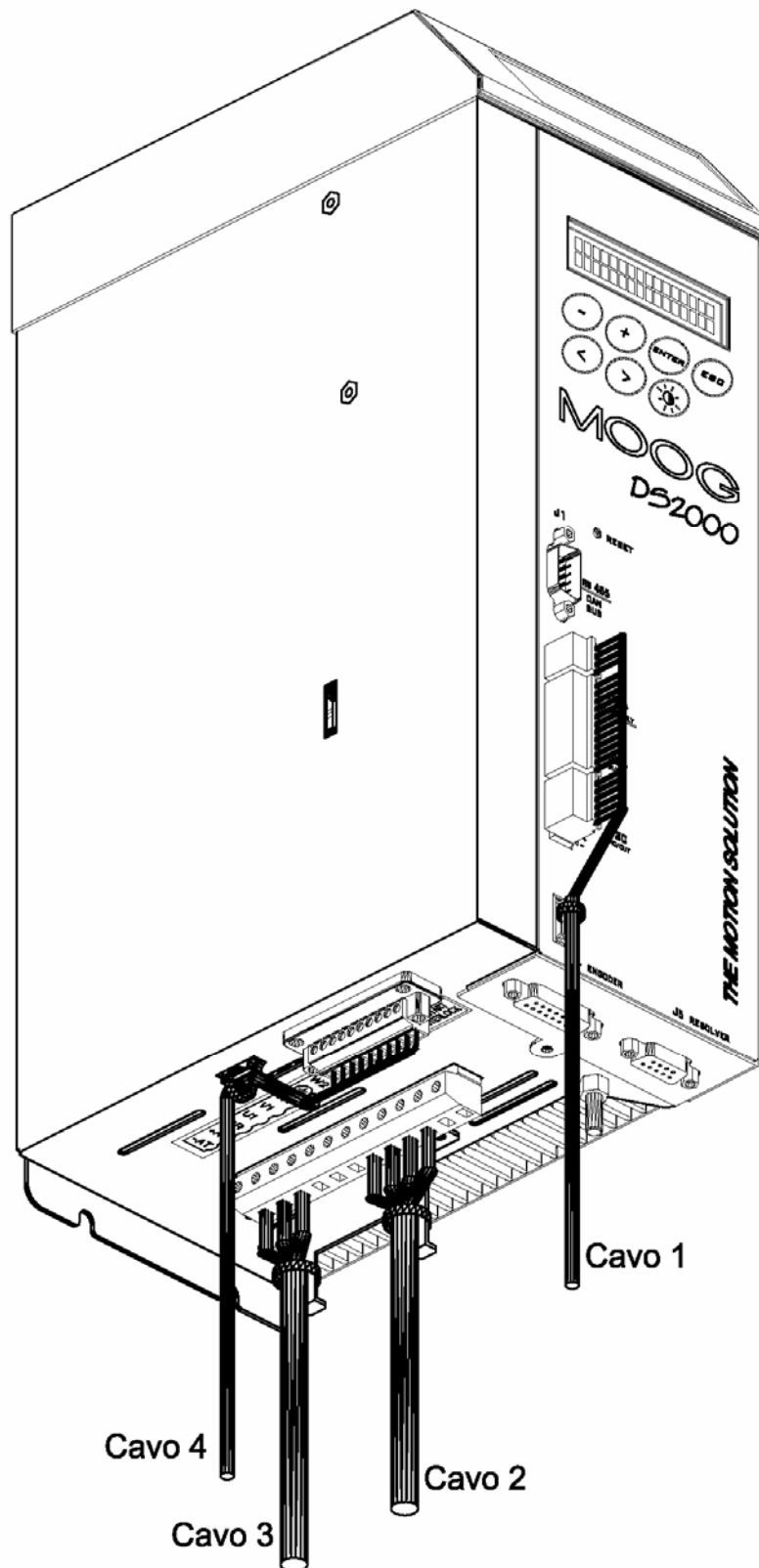


Fig. 3.3 – Connessioni lato azionamento taglia A e B

- Cavo 1 = J2A, J2B, J2C
- Cavo 2 = Potenza motore
- Cavo 3 = Resistenza di frenatura e -AT
- Cavo 4 = Sicurezze – Restart Interlock (opzionale)

**NOTA:** I cavi non schermati (alimentazione trifase) e i connettori Sub-D non sono in figura.

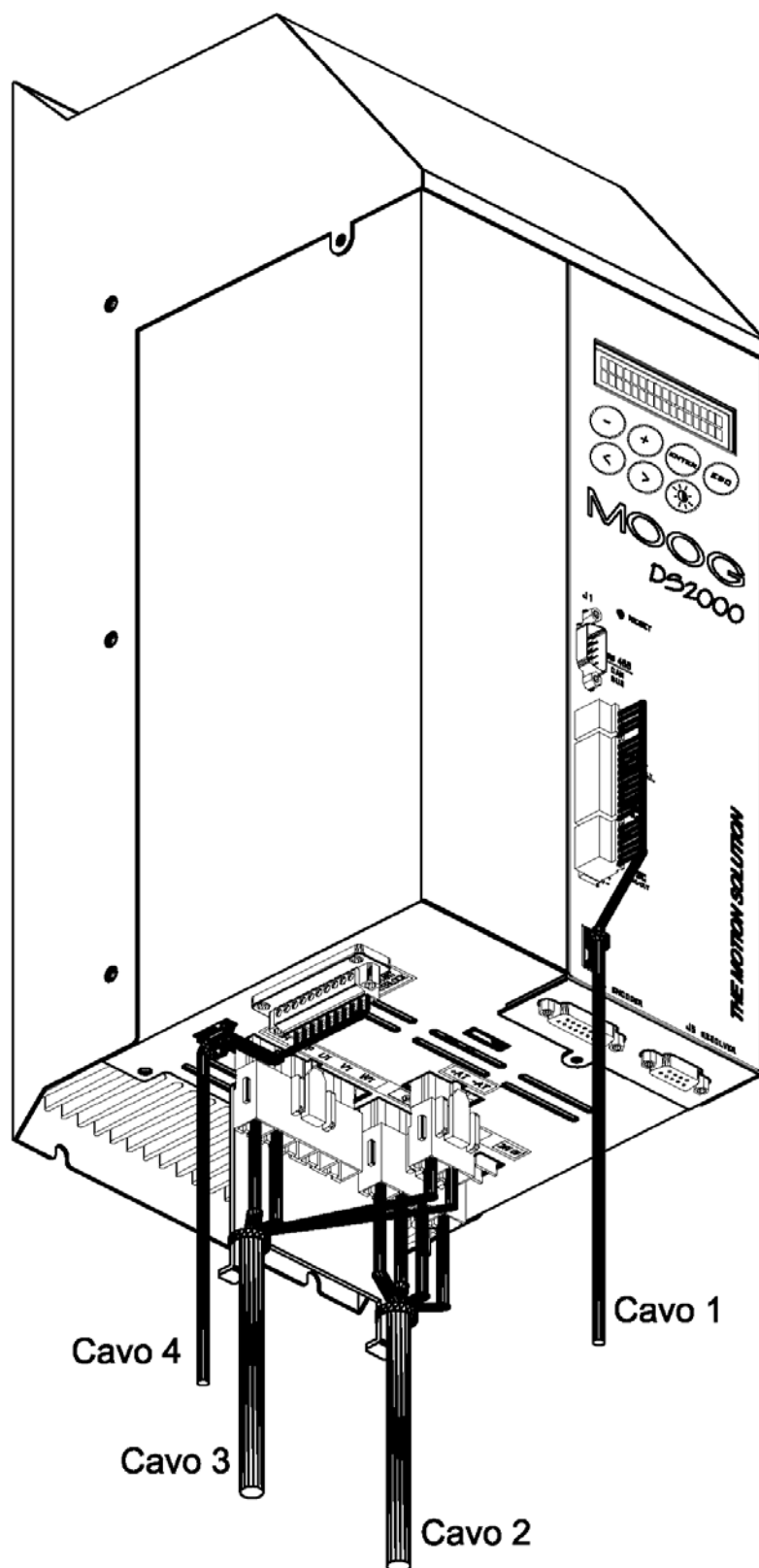


Fig. 3.4 – Conessioni lato azionamento taglia C

- Cavo 1 = J2A, J2B, J2C
- Cavo 2 = Potenza motore
- Cavo 3 = Resistenza di frenatura e +/-AT
- Cavo 4 = Sicurezze – Restart Interlock (opzionale)

**NOTA:** I cavi non schermati (alimentazione trifase) e i connettori Sub-D non sono in figura.

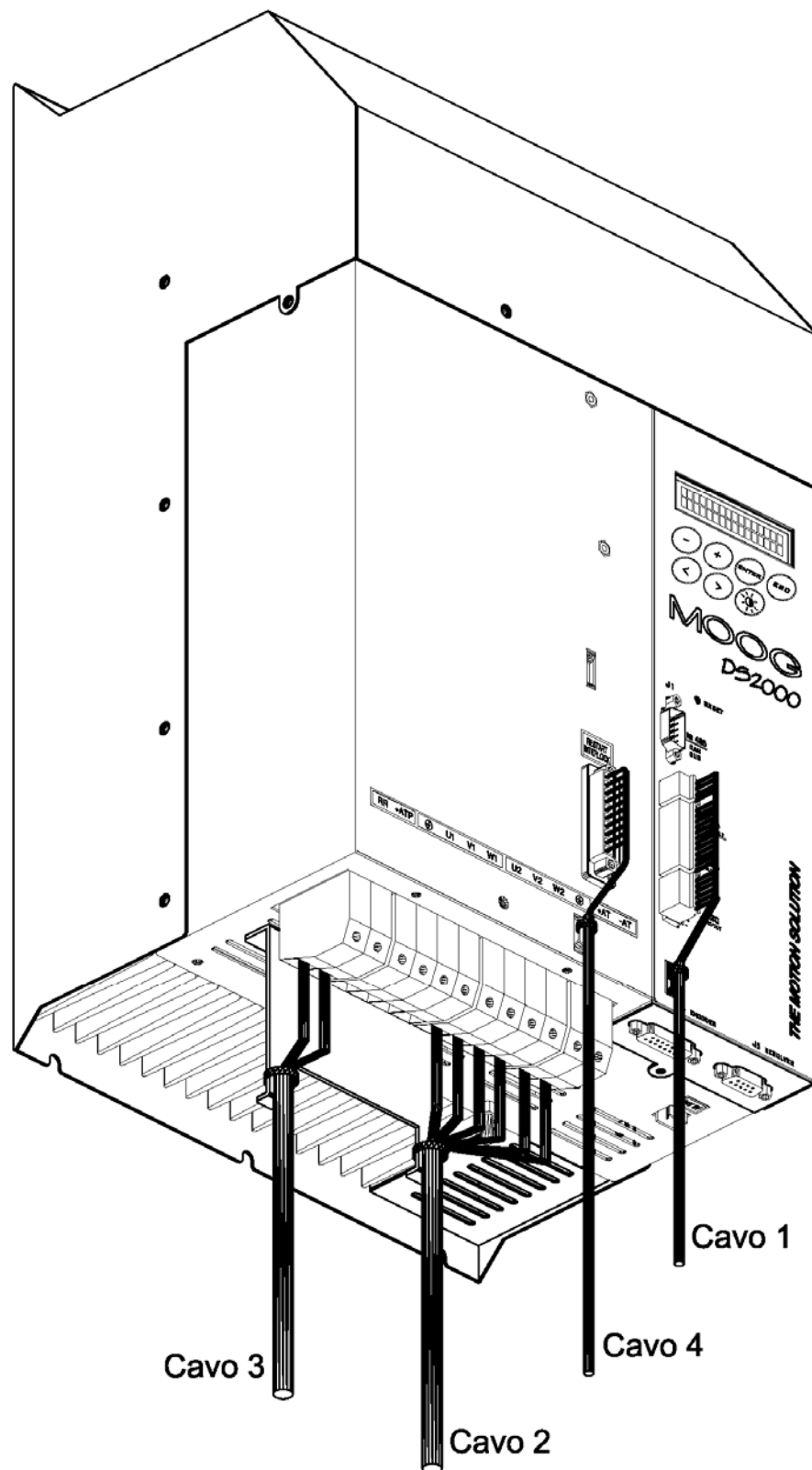


Fig. 3.5 – Conessioni lato azionamento taglia D

- Cavo 1 = J2A, J2B, J2C
- Cavo 2 = Potenza motore e +/-AT
- Cavo 3 = Resistenza di frenatura
- Cavo 4 = Sicurezze – Restart Interlock (opzionale)

**NOTA:** I cavi non schermati (alimentazione trifase) e i connettori Sub-D non sono in figura.

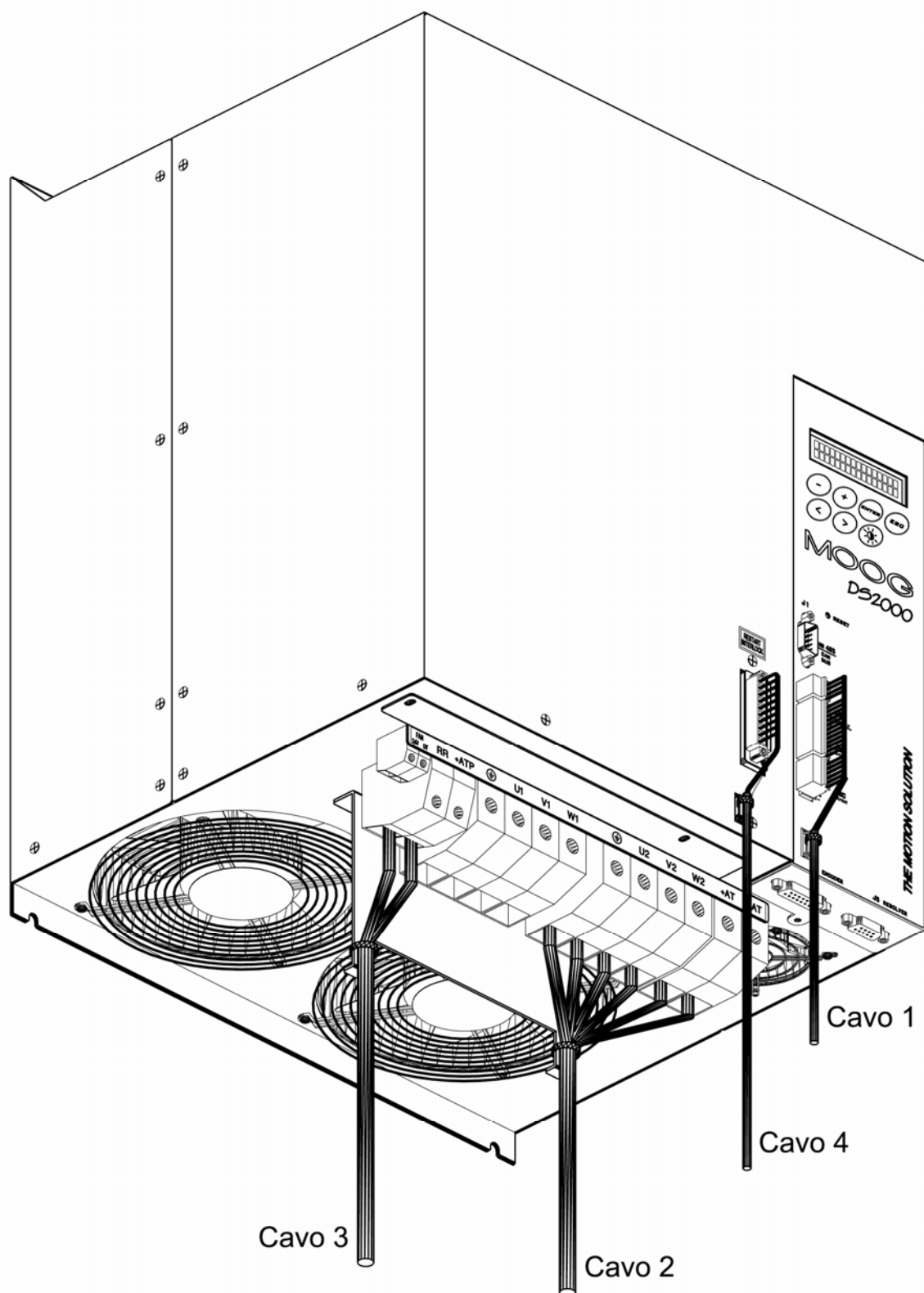


Fig. 3.5.1 – Connessioni lato azionamento taglia E

- Cavo 1 = J2A, J2B, J2C
- Cavo 2 = Potenza motore e +/-AT
- Cavo 3 = Resistenza di frenatura
- Cavo 4 = Sicurezze – Restart Interlock (opzionale)

**NOTA:** I cavi non schermati (alimentazione trifase) e i connettori Sub-D non sono in figura.

Non è necessario schermare il cavo d'alimentazione trifase. Una schermatura può essere effettuata tra il filtro e l'azionamento se la distanza supera i 30 cm.

Gli schermi dei cavi all'interno dell'armadio devono essere collegati alla parete con connessione a 360° (vedi Fig. 3.6).

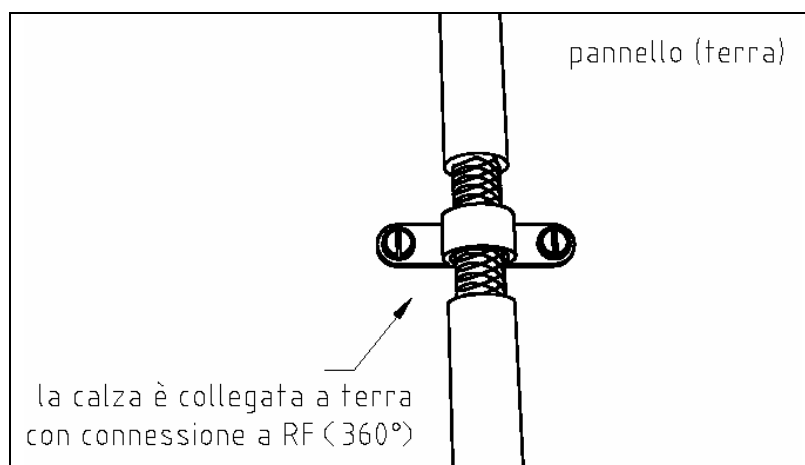


Fig. 3.6 – Connessione al pannello

I cavi di potenza devono essere mantenuti separati da quelli di segnale da almeno 30 cm. Quando i cavi di potenza devono incrociare cavi di segnale, l'intersezione deve essere effettuata ad angoli di 90°.

L'attraversamento dell'armadio deve essere effettuato utilizzando una connessione a radio frequenza (RF) tra la calza del cavo e la parete dell'armadio. Se non è previsto un connettore deve essere utilizzata una piattina ramata di lunghezza più corta possibile (vedi Fig. 3.7).

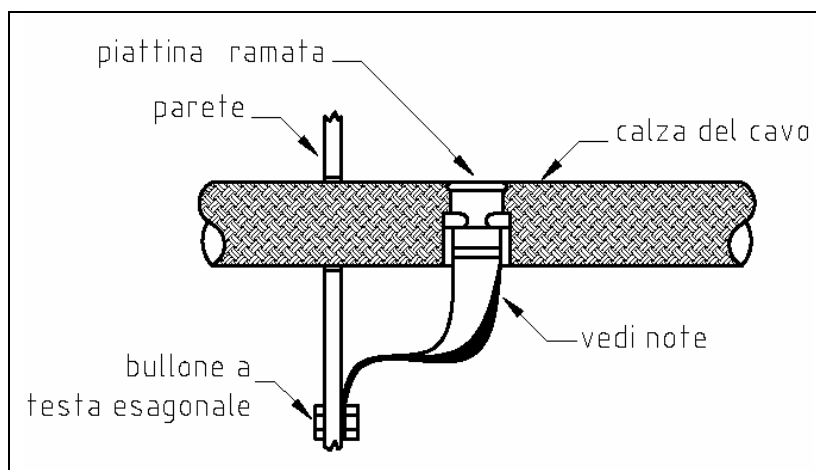


Fig. 3.7 – Attraversamento parete

### 3.5 RESISTENZA DI FRENATURA

Per la conformità alla Direttiva EMC, gli involucri contenenti resistori di frenatura devono essere conduttivi. Il ca-vo della resistenza di frenatura deve essere schermato e la calza deve essere connessa a RF (per 360°) ad en-trambe le estremità.

**NOTA:** prima di montare gli involucri della resistenza di frenatura al pannello, assicurarsi che sia rimossa la vernice o il materiale isolante.

### 3.6 SCHERMATURA GENERALE

Per effettuare una schermatura efficace del sistema occorre che i singoli schermi (CNC, ar-radio, macchina, carcassa motore, cavi) siano connessi insieme in modo da formare uno schermo unico.

### 3.7 SICUREZZA DEL MACCHINARIO

L'abbattimento del rumore nel sistema motore/azionamento comprende il sistema di messa a terra e la sua efficacia alle alte frequenze. Non deve però essere dimenticato l'aspetto della sicurezza del macchinario e il fatto che la sicurezza deve sempre avere la priorità sulla compatibilità elettromagnetica.

Per ridurre l'emissione radiata risulta molto efficace l'uso di capacità verso massa. Infatti i filtri Schaffner li contengono.

Questi condensatori conducono una corrente tra fase e terra che può arrivare fino a centinaia di milliamperes.

**ATTENZIONE:** devono essere prese le appropriate misure perché questa corrente di dispersione potenzialmente pericolosa abbia effettivamente un percorso verso terra a bassa impedenza.

**ATTENZIONE:** si raccomanda di disconnettere l'azionamento e il filtro EMC prima di effettuare la "Prova di Tensione" (test di rigidità dielettrica) a 50 Hz prevista dalla norma CEI EN 60204-1:1998, Par.19.4. Infatti questa prova può danneggiare i condensatori tra -AT e massa o tra fasi di alimentazione e massa. Infatti la "Prova di Tensione" in corrente continua viene già effettuata in fabbrica come prova di serie secondo la norma di prodotto CEI EN 50178:1999.

La "Prova di resistenza dell'isolamento" in DC prevista dalla norma CEI EN 60204-1: 1998, Par.19.3, può essere effettuata senza disconnettere l'azionamento e il filtro EMC.

## 4. AVVIO

### 4.1 INTRODUZIONE

Scopo di questo capitolo è di proporre una serie di suggerimenti per agevolare il primo avviamento dell'azionamento DS2000 collegato con un motore Moog.

Le informazioni sono proposte in maniera semplice e descrittiva per essere facilmente comprese anche da personale non esperto nell'installazione dei servosistemi.

Per una descrizione particolareggiata dei parametri del motore e dell'azionamento fare riferimento al Capitolo 6.

## 4.2 INFORMAZIONI PER L'IMPOSTAZIONE DELL'AZIONAMENTO

Per configurare correttamente l'azionamento è necessario conoscere alcuni parametri caratteristici del motore e dell'elettronica, a meno che essi non siano già stati impostati da Moog su richiesta del Cliente. E' necessario conoscere:

### a) Impostazioni relative al motore

- 1) Numero di poli del motore
- 2) La corrente massima del motore
- 3) La tensione nominale del motore
- 4) La velocità nominale del motore
- 5) La E1000 del motore ( F.E.M. a 1000 rpm)
- 6) La resistenza del motore
- 7) L'induttanza del motore
- 8) La corrente di magnetizzazione ID (solo per motori asincroni in controllo vettoriale)
- 9) Lo scorrimento SG (solo per motori asincroni in controllo vettoriale)
- 10) Retroazione temperatura motore (PTC o NTC)
- 11) Retroazione con Encoder oppure con Resolver
- 12) La velocità di inizio per l'algoritmo FAS G (solo per motori serie G)
- 13) L'angolo massimo richiesto all'algoritmo FAS G (solo per motori serie G)
- 14) Numero degli impulsi encoder oppure N° di poli del resolver
- 15) Numero degli impulsi richiesti dal CNC per giro elettrico (solo per interfaccia resolver)
- 16) L'ampiezza del marker di zero (solo per interfaccia resolver)

**NOTA:** utilizzando un motore con trasduttore Encoder, non è possibile modificare il numero d'impulsi in uscita e l'ampiezza del marker di zero: queste funzioni sono disponibili solo utilizzando come trasduttore il resolver.

### b) Impostazioni relative all'azionamento

- 1) Controllo remoto per l'abilitazione dell'azionamento
- 2) Massima velocità richiesta al motore
- 3) Massima corrente erogabile dall'azionamento
- 4) Controllo in Velocità oppure in Coppia; se si utilizza l'azionamento per test impostare inizialmente in controllo di velocità
- 5) Valore di Accelerazione/Decelerazione (solo in controllo di velocità)
- 6) Controllo analogico del riferimento
- 7) Limitazione della corrente (coppia) in via digitale (gestita dall'azionamento) oppure analogica (gestita dal controllo)
- 8) VKI e VKP (Guadagno integrale e proporzionale) secondo il carico applicato
- 9) Filtri LPF su errore e riferimento e Notch
- 10) Intervento protezione Anti-free-wheeling
- 11) Intervento protezione I2T IGBT e sua modalità di esecuzione (con allarme o con riduzione della corrente)
- 12) Intervento protezione della resistenza di frenatura e parametri relativi
- 13) Correzione della posizione di riferimento del "marker" rispetto al valore di zero reale (solo con trasduttore resolver)

**ATTENZIONE:** in assenza di alcune di queste informazioni si può in ogni modo procedere nell'installazione perché una parametrizzazione successiva è sempre possibile usando il tastierino dell'azionamento oppure il programma Windrive GUI.



**NOTA:**

Il display fornisce un'informazione immediata sullo stato del motore e dell'azionamento tramite la presenza della retro-illuminazione:

- Il display è retro-illuminato se non vi sono condizioni di anomalia
- Il display è retro-illuminato con intensità ridotta se vi sono condizioni di anomalia (rilevabili nel menù FAULT, Capitolo 6)

### 4.3 PRIMA ACCENSIONE (A BANCO, PER FINALITA' DI TEST)

Collegare l'alimentazione (sia che si sia scelta la soluzione a  $24V_{dc}$  ausiliaria, sia quella con la tensione trifase alternata).

Collegare il cavo del trasduttore (resolver o encoder) e quello di potenza del motore per controllare il corretto funzionamento del motore.

Alimentare l'azionamento, senza fornire il DRIVE ENABLE e il REFERENCE ENABLE.

Il display deve essere retro illuminato, non indicante la condizione d'allarme; in caso contrario, verificare gli allarmi nell'apposito menù.

Ruotare a mano l'albero motore per verificare la corretta lettura delle informazioni del trasduttore da parte dell'azionamento; eventualmente verificare la lettura della velocità del motore dal menu visualizza variabili (per maggiori informazioni vedere Capitolo 6).

Quando si vuole controllare anche il movimento del motore, alimentare con la tensione alternata trifase e abilitare DRIVE ENABLE e il REFERENCE ENABLE; sarà possibile muovere il motore con le impostazioni eseguite se non si sono effettuati dei collegamenti errati.

In caso d'assenza dei movimenti, consultare il Capitolo 7 (Ricerca Guasti).

#### 4.3.1 CONNESSIONI DEI TRASDUTTORE (ENCODER O RESOLVER)

Le connessioni dei trasduttore devono essere sempre eseguite secondo le indicazioni del Capitolo 2, anche se l'alimentazione dell'azionamento è fatta solo per finalità di test.

Inadeguate connessioni (es: cavi non schermati) possono causare errori sulla lettura delle informazioni del trasduttore e sul controllo del motore.

#### 4.3.2 CONNESSIONI TEMPORANEE O CABLAGGI DI POTENZA PER TEST

Per effettuare dei test con un azionamento, è possibile alimentare un azionamento DS2000 in due diversi modi:

con  $24 V_{dc}$ , 1.5 A.

con una tensione alternata (sia monofase che trifase) tra 120 e  $510 V_{ac}$ . Se l'azionamento è alimentato con una tensione inferiore di  $120V_{ac}$  è necessaria l'alimentazione ausiliaria  $24V_{dc}$ , poiché l'alimentazione interna non può lavorare correttamente.

**NOTA:** fornendo il segnale Drive Enable non è possibile abilitare gli stadi d'uscita quando il DC BUS non è alimentato con la potenza in quanto l'azionamento segnalerà la condizione di fault DC BUS UNDERVOLTAGE.

Se l'azionamento è collegato solo per test è possibile usare cavi non schermati per la trifase di uscita.

### 4.3.3 CONNESSIONI TEMPORANEE

Anche se il circuito di soft-start è sempre presente e attivo su ogni azionamento, è raccomandato di proteggere l'ingresso trifase con fusibili o interruttori magnetotermici; in ogni caso, la corrente assorbita dall'azionamento durante il soft-start è limitata da una resistenza.

**NOTA:** ricordarsi di attendere almeno 60 s tra accensioni successive per permettere al soft-start di dissipare correttamente l'energia accumulata.

## 4.4 CONFIGURAZIONE PER L'INSTALLAZIONE NEL QUADRO ELETTRICO

Le impostazioni aggiuntive per il montaggio in macchina riguardano essenzialmente l'impostazione di Abilitazione remota per consentire al CNC di controllare l'erogazione della coppia tramite il segnale hardware del Drive Enable.

Ricordarsi di eliminare le impostazioni usate a banco per prove o test che possono limitare le prestazioni.

## **5. DESCRIZIONE COMPONENTI**

### **5.1 INTRODUZIONE**

Scopo di questo capitolo è di proporre una serie di suggerimenti e indicazioni per agevolare la comprensione del funzionamento dell'azionamento DS2000.

## 5.2 SEZIONE INGRESSO POTENZA

La sezione alimentazione potenza ha le seguenti caratteristiche:

- Stadio d'ingresso trifase
- Funzionamento con linea elettrica da  $230V_{rms}$  a  $460V_{rms} \pm 10\%$
- Soft-start (AC limite di corrente all'accensione)
- Protezione dei transistori tramite varistori
- Relè di Drive Ok (DROK)
- Predisposizione resistenza di frenatura esterna
- Dissipatore integrato e ventilatori
- Ingresso 24V Logic Backup
- Induttanza interna solo per taglia E

Queste caratteristiche sono descritte nella prossima sezione.

**ATTENZIONE:** *Alta Tensione. Sono presenti tensioni  $\geq 810 V_{dc}$ . Dopo aver tolto la tensione dalla linea rimane un'alta tensione poiché le capacità poste in parallelo possono essere ancora cariche. Tempo di scarica approssimativo 6 minuti.*

**ATTENZIONE:** *Alta Tensione. La resistenza di frenatura è collegata al DC-BUS che può raggiungere una tensione di  $\geq 810V_{dc}$ .*

**ATTENZIONE:** *Durante il funzionamento evitare di toccare la resistenza di frenatura per evitare ustioni dovute al calore da essa dissipato*

### 5.2.1 DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Il circuito di alimentazione è composto dai seguenti blocchi funzionali:

- Raddrizzamento e filtro alta tensione
- Soft-start all'accensione della tensione alternata
- Alimentazione bassa tensione
- Circuito di frenatura

### 5.2.1.1 RADDRIZZAMENTO E FILTRO ALTA TENSIONE

L'alta tensione trifase in ingresso è raddrizzata tramite un ponte a diodi e filtrata da una serie di condensatori elettrolitici. Il DC BUS interno così ricavato non è regolabile e varia in maniera direttamente proporzionale alla tensione trifase d'ingresso.

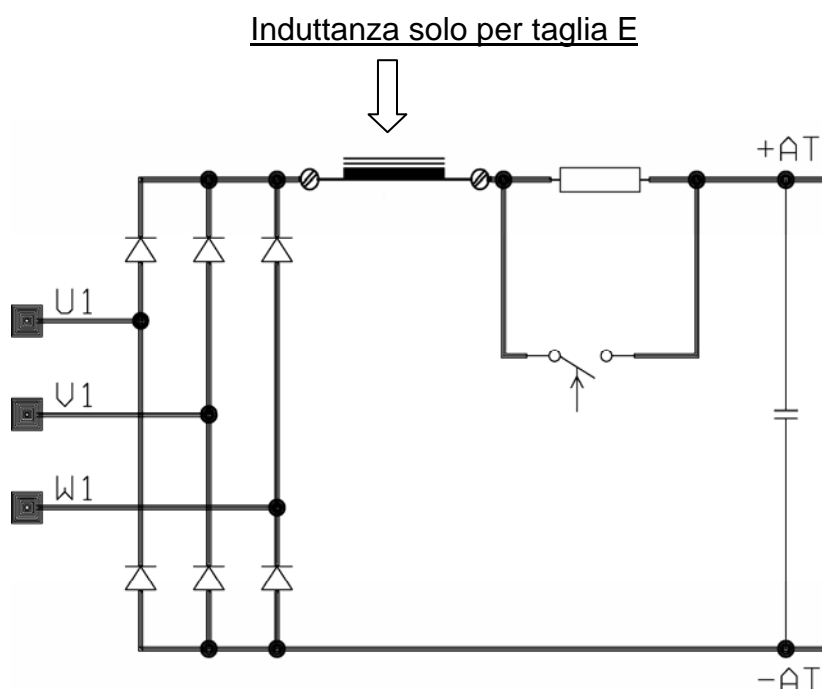


Fig. 5.1 – Stadio sezione d'ingresso

### 5.2.1.2 SOFT-START

Il soft-start è usato per limitare la corrente di spunto alla serie di condensatori del DC BUS. In questo modo si impedisce la rottura dei fusibili all'accensione.

L'interruttore di soft-start sino alla taglia B è un relè, per le altre taglie è un SCR.

L'interruttore di soft-start viene chiuso quando il circuito di controllo e il software associato determinano che il DC BUS è a regime.

Se la tensione del DC BUS varia bruscamente all'abilitazione del drive, è possibile che vi siano dei problemi sulla linea d'alimentazione trifase (fusibile interrotto, connessione mancante oppure linea insufficiente) e l'azionamento segnala errore.

### 5.2.1.3 ALIMENTAZIONE BASSA TENSIONE

L'alimentazione per la sezione di controllo è generata da un convertitore DC/DC, il quale è isolato dall'ingresso trifase di potenza. Questa tensione alimenta anche le ventole di raffreddamento.

### 5.2.1.4 RESISTENZA DI FRENATURA

Una rapida decelerazione o un eccessivo carico creano una situazione nella quale l'energia viene restituita al DC BUS: quest'energia di recupero va a caricare le capacità del DC BUS. Per impedire la sovratensione dei condensatori il controllo digitale porta in conduzione il modulo IGBT di recupero, collegando in parallelo alle capacità di filtro la resistenza di frenatura, sulla quale l'energia viene dissipata in calore.

L'isteresi nel circuito mantiene il circuito di frenatura attivo fino a quando la tensione del DC BUS non scende sotto la tensione d'intervento.

L'azionamento imposta le soglie d'intervento secondo le tensioni di alimentazione senza l'esigenza di calibrature o tarature hardware.

**ATTENZIONE:** *Alta Tensione. La resistenza di frenatura e' collegata al DC-BUS che può raggiungere una tensione di  $\geq 810V_{dc}$ .*

**ATTENZIONE:** *Durante il funzionamento evitare di toccare la resistenza di frenatura per evitare ustioni dovute al calore da essa dissipato*

**ATTENZIONE:** *in applicazioni dove il ciclo di lavoro implica decelerazioni con un alto carico d'inerzia può essere necessario ridimensionare la resistenza di frenatura. In questo caso è consigliato contattare il Centro Assistenza Clienti Moog.*

### 5.2.1.4.1 PROTEZIONE DELLA RESISTENZA DI FRENATURA

Per proteggere la resistenza di frenatura è stato introdotto un set di parametri:

- Resistenza (RESISTENZA REC. RESREC)
- Potenza (RESISTENZA REC. POWER)
- Coefficiente di resistenza (RESISTENZA REC. COEFF)

I parametri standard che devono essere impostati con le resistenze di frenatura standard sono elencati in tab. 5.1.

Taglia drive	Corrente di picco massima [A]	Valore resistenza [ $\Omega$ ]	Potenza resistenza [W]	Coefficiente di protezione
3/9	10.0	75 (ext.)	100	71
4/12	10.0	75 (ext.)	100	71
6/15	14.7	51 (ext.)	200	53
8/22	14.7	51 (ext.)	200	53
14/42	22.7	33 (ext.)	250	43
20/45	62.5	12 (ext.)	370	74
25/70	62.5	12 (ext.)	370	74
30/90	62.5	12 (ext.)	370	74
50/140	75.0	10 (ext.)	750	21
60/180	75.0	10 (ext.)	750	21
100/300	192.3	3.9 (ext.)	1000	17
3/9	9.1	82 (int.)	150	84
4/12	9.1	82 (int.)	150	84
6/15	13.4	56 (int.)	150	78

Tab. 5.1 – Impostazioni del coefficiente di protezione resistenza di frenatura

Con tensione d'alimentazione di 230V<sub>ac</sub> le resistenze più adatte che possono essere utilizzate sono elencate in tab. 5.2.

Taglia drive	Corrente di picco massima [A]	Valore resistenza [ $\Omega$ ]	Potenza resistenza [W]	Coefficiente di Protezione
3/9	10.0	47 (ext.)	100	69
4/12	10.0	47 (ext.)	100	69
6/15	14.7	33 (ext.)	250	45
8/22	14.7	33 (ext.)	250	45
14/42	22.7	22 (ext.)	240	69
20/45	62.5	6.8 (ext.)	370	63
25/70	62.5	6.8 (ext.)	370	63
30/90	62.5	6.8 (ext.)	370	63
50/140	75.0	5.6 (ext.)	750	19
60/180	75.0	5.6 (ext.)	750	19
100/300	192.3	2.2 (ext.)	1000	17
3/9	9.1	47 (int.)	150	87
4/12	9.1	47 (int.)	150	87
6/15	13.4	33 (int.)	150	80

Tab. 5.2 – Impostazioni del coefficiente di protezione resistenza di frenatura

In applicazioni dove è previsto un alto o continuo recupero di energia consultare il Centro Assistenza Clienti Moog. Nel caso di resistenze diverse da quelle indicate devono essere impostati parametri diversi.

### 5.3 SEZIONE USCITA POTENZA

Il circuito di potenza in uscita presenta le seguenti caratteristiche:

- Ponte trifase d'uscita
- Tecnologia PWM
- Frequenza di switch a 10kHz

#### 5.3.1 DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

##### 5.3.1.1 SEZIONE USCITA ALTA POTENZA

L'energia disponibile sul DC BUS è convertita in corrente erogata al motore da un ponte trifase IGBT in uscita. Sfruttando la tecnologia PWM sono generate le correnti d'uscita con un'elevata efficienza energetica. Con il termine PWM (dall'inglese Pulse Width Modulation) si identifica un modo di controllare i dispositivi di potenza tale da non avere stati di condizione lineare ma solo stati di conduzione e di interdizione, per ridurre la dissipazione dell'energia.

In questo modo si ottiene un'elevata efficienza nella conversione dell'energia e quindi perdite energetiche ridotte.

La frequenza di commutazione a 10 kHz consente di limitare gli effetti del riscaldamento per ripple di corrente all'interno del motore.

Ogni IGBT è protetto singolarmente da cortocircuito e sovraccarico. La sua protezione è gestita direttamente dalla scheda di controllo.

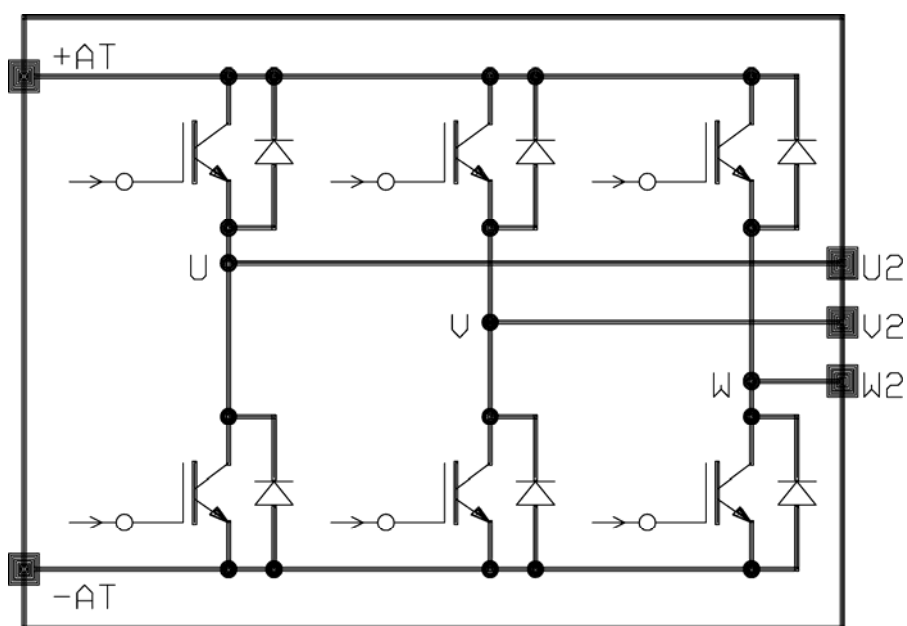


Fig. 5.2 – Stadio sezione d'uscita



## 5.4 SEZIONE DI CONTROLLO

La sezione di controllo presenta le seguenti caratteristiche:

- Anello di velocità
- Anello di corrente
- Filtro passa basso (LPF)
- Filtro di Notch

### 5.4.1 DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Il circuito di controllo è composto dai seguenti blocchi funzionali:

- Trasduttore del motore (taglia, tensione, velocità)
- Trasduttore della velocità
- Anello di velocità (VKP, VKI)
- Filtro LPF (frequenza)
- Filtro di Notch (frequenza, banda, guadagno)
- Trasduttore della corrente
- Anello di corrente (Rw, Lw, E1000, ID, SG)
- Amplificatore PWM (limite)
- Trasduttore della posizione (APHAPOS)

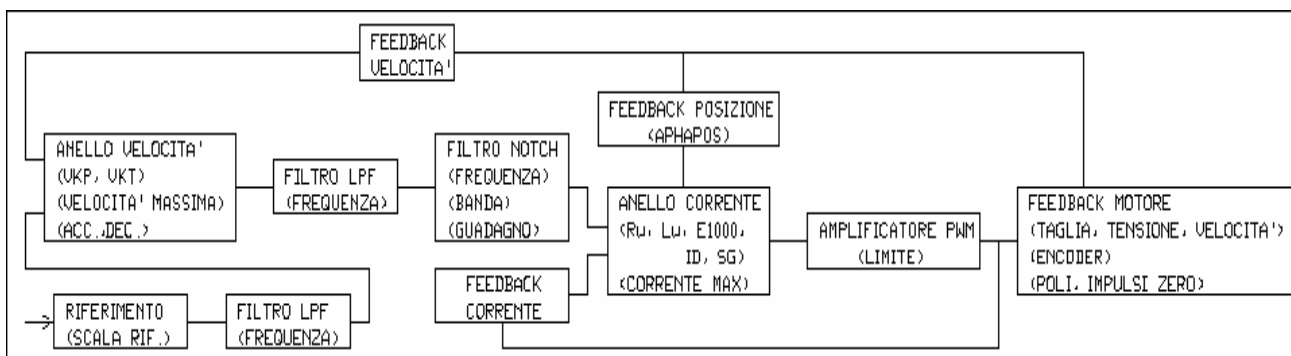


Fig. 5.3 – Diagramma a blocchi del servosistema

#### 5.4.1.1 SEZIONE DI CONTROLLO

L'azionamento effettua un controllo della posizione angolare della corrente, per mantenere sempre un angolo di  $90^\circ$  tra il campo magnetico generato dalle correnti e quello generato dai magneti, presenti sul rotore del motore. La posizione del motore è ottenuta tramite i segnali di retroazione provenienti dall'encoder oppure dal resolver, tramite opportuna elaborazione. In base alle informazioni presenti nell'anello di regolazione l'azionamento elabora le informazioni su ampiezza, frequenza e posizione angolare delle correnti e comanda in maniera opportuna gli IGBT per erogare le correnti.

Il Trasduttore di corrente è ottenuto con sensori ad effetto HALL sulle fasi U e V del motore.

Il Trasduttore di posizione può essere sia il resolver sia l'encoder; all'interno dell'azionamento i due segnali sono gestiti da circuiti separati per ottenere la stessa informazione finale per l'anello di velocità.

I filtri LPF sul riferimento e sull'errore di velocità consentono di adattare la banda passante del servosistema (azionamento + motore) alle caratteristiche dell'applicazione.

Il filtro Notch consente di eliminare o ridurre eventuali oscillazioni presenti sulla meccanica a causa della rigidità limitata degli organi di trasmissione del motore (rinvii meccanici, cinghie etc.), specialmente alla presenza di elevati rapporti di inerzia tra motore e carico (condizione di carico disadattato).

#### 5.4.1.1.1 FUNZIONAMENTO AD ALTE E BASSE VELOCITA'

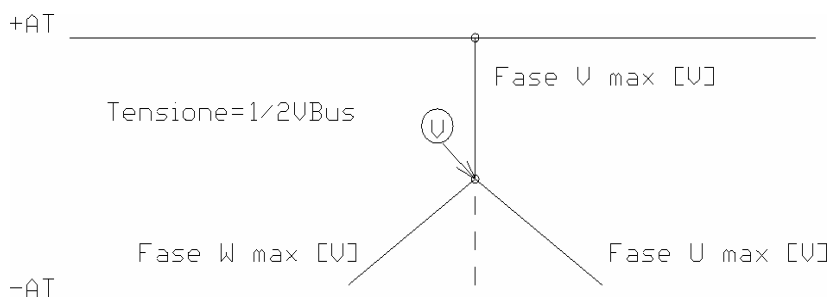
Il comportamento dell'anello di controllo della corrente può essere suddiviso in due condizioni distinte: bassa velocità ed alta velocità. Il fattore discriminante è la tensione del motore rispetto alla tensione disponibile in uscita sulle fasi del motore.

A bassa velocità la tensione erogata dall'azionamento è superiore a quella generata dal motore e il campo generato dalla corrente è in fase con il campo generato dai magneti.

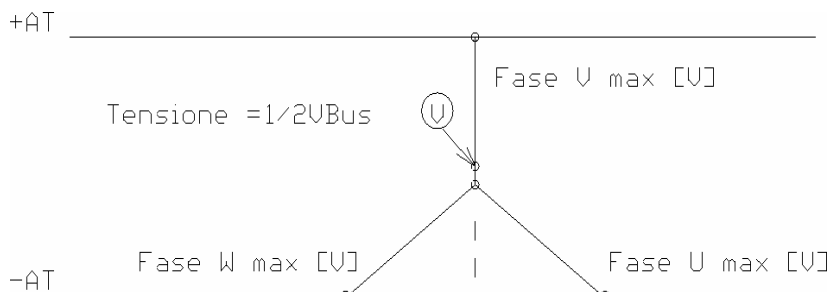
A velocità elevata la tensione del motore diventa confrontabile con la tensione disponibile dall'azionamento; automaticamente viene variata la fase relativa tra i campi magnetici per mantenere sempre un margine di tensione tale da avere un'ottimale regolazione della corrente.

Questo algoritmo consente uno sfruttamento ottimale delle caratteristiche del motore, erogando la stessa coppia di picco sia a bassa che ad alta velocità, con una più elevata potenza di picco disponibile per la movimentazione dei macchinari.

E' possibile avvolgere i motori con una costante di coppia superiore: grazie a questa opportunità in molte applicazioni è possibile utilizzare un azionamento erogante una corrente inferiore per ottenere la stessa coppia di picco in uscita al motore. Tutti i motori prodotti da Moog sfruttano questa possibilità e forniscono prestazioni elevate alle alte velocità di rotazione. Una correzione ulteriore si è resa disponibile per il controllo ottimizzato dei motori G per l'elevato numero di poli motore (8 o 12) e velocità superiori a 3000rpm.



Azionamento STANDARD  
Fase  $V_{max}$  [V] =  $1/2 V_{BUS}$



Azionamento DS2000  
Fase  $V_{max}$  [V] >  $1/2 V_{BUS}$

### 5.4.1.1.2 CONTROLLO CONGRUENZA SEGNALI ENCODER/RESOLVER

L'azionamento effettua un controllo sulla congruenza di fronti di salita e di discesa dell'encoder e sulla sequenza delle fasi del resolver.

Ruotando a mano il motore, con azionamento alimentato solo con  $24V_{dc}$  è possibile effettuare un controllo del collegamento tra trasduttore e drive; la segnalazione di errore (fault) indica problemi sul trasduttore (vedere capitolo 7).

### 5.4.1.2 ANELLI DI CONTROLLO

#### 5.4.1.2.1 ANELLO DI CORRENTE

- L'anello di corrente si basa su una struttura PI, con compensazione della forza elettromotrice (F.E.M.) del motore al variare della velocità.
- Gli algoritmi implementati consentono di regolare i guadagni integrali e proporzionali inserendo dei dati tramite la tastiera oppure l'utilizzo del programma Windrive GUI, senza effettuare nessuna taratura strumentale o a banco.
- E' sufficiente inserire i dati di resistenza  $R_w$  (in Ohm), induttanza  $L_w$  (in milliHenry), la forza elettromotrice del motore  $E_{1000}$  (in Volt) per adattare la risposta in frequenza dell'anello di corrente alle caratteristiche del motore.
- La compensazione della forza elettromotrice consente un incremento della coppia di picco erogabile alle alte velocità poiché l'anello compensa la tensione associata alla corrente erogata e alla tensione generata dal motore sfasando la posizione delle correnti.
- La struttura dell'anello compensa anche lo sfasamento introdotto dai sensori di corrente e dai circuiti di interfaccia, consentendo uno sfasamento nullo ed una risposta a fase "piatta" tra 0 e circa 800 Hz, indipendentemente dal modello di motore controllato.
- La chiusura dell'anello, chiuso con una frequenza di 10 kHz, consente di compensare dinamicamente le variazioni di induttanza, resistenza e F.E.M. del motore al variare del carico e della posizione angolare del rotore del motore.

#### 5.4.1.2.2 OTTIMIZZAZIONE ANELLO DI CORRENTE

L'ottimizzazione dell'anello di corrente è automaticamente effettuata inserendo le caratteristiche fisiche del motore : resistenza, induttanza e forza elettromotrice.

Questi dati devono essere inseriti nella corretta unità di misura : la resistenza in Ohm, l'induttanza in mH(milliHenry) e la forza elettromotrice in Volt a 1000 giri/min.

L'azionamento adatta automaticamente il guadagno dell'anello di corrente e provvede alla correzione angolare in funzione della velocità del motore e della coppia richiesta.

Nessun'altra calibrazione esterna è necessaria, eccetto l'introduzione dei parametri fisici del motore.

**Note:** Se la corrente d'uscita alle alte velocità (massima velocità di lavoro) è troppo alta è possibile ridurla, diminuendo il valore dell'induttanza del motore (-20%) e diminuendo il valore della forza elettromotrice BEMF; la ragione è legata alla riluttanza del motore che cambia con i giri del motore.

### 5.4.1.2.3 ANELLO DI VELOCITA'

- L'anello di velocità ha struttura PI semplice.
- Tramite i due guadagni KI e KP, rispettivamente guadagno integrale e guadagno proporzionale dell'anello di velocità, è possibile adattare la risposta del servosistema al carico applicato.
- L'anello di controllo viene chiuso con frequenza di 5 kHz.
- La banda passante è limitata internamente a 400 Hz via software per "default"; lo sfasamento è praticamente assente per tutta la banda passante utile.
- L'anello consente di impostare la "frequenza superiore" della banda passante in quanto è proporzionale a VKI (rigidità dell'asse a bassa velocità).
- Il valore di VKP consente di controllare l'overshoot al raggiungimento della velocità impostata (maggiore guadagno, maggiore controllo).
- Un filtro passa-basso del secondo ordine è posizionato sull'errore di velocità per limitare la risposta in frequenza in caso di oscillazioni della macchina non compensabili variando i guadagni dell'azionamento o del CNC.
- Guadagni eccessivi per il sistema possono provocare una riduzione della coppia erogabile a causa dell'eccessiva banda passante e dell'effetto dell'aliasing sulle frequenze fondamentali del servosistema (campionamento del rumore elettrico).

### 5.4.1.2.4 OTTIMIZZAZIONE ANELLI

L'ottimizzazione è effettuata sulla macchina utilizzando un oscilloscopio esterno.

La soluzione più rapida è quella di programmare l'uscita "analog out" in modo da mostrare l'errore di velocità (errore tra velocità impostata e velocità ottenuta) e minimizzare il suo valore.

## 6. COMANDI

### 6.1 INTRODUZIONE

Con l'utilizzo dei sei tasti presenti sul frontale dell'azionamento è possibile la visualizzazione dell'intero menu e la relativa configurazione dell'azionamento. Un tasto ulteriore consente la regolazione del contrasto del display (tasto giallo).

I tasti sono descritti per funzione:

- ENTER. Con questo tasto è possibile entrare in un menu e avanzare al suo interno. La scansione delle variabili all'interno di un menu è ricorsiva. In alcuni casi questo tasto serve per avviare l'esecuzione di una funzione di routine (ad es. all'interno del menu "Utility").
- < >. Con questi tasti è possibile scorrere il menu in senso orizzontale da destra a sinistra e viceversa.
- + -. Con questi tasti è possibile incrementare o decrementare il valore di una variabile. Tenendo premuto per circa 5 s, si avvia l'avanzamento veloce.
- ESC. Con questo tasto è possibile tornare indietro nel menu o terminare l'esecuzione di una funzione.
- ☀. Tenendo premuto il tasto giallo, mediante i tasti + - è possibile regolare il contrasto del display. Per mantenere l'impostazione è necessario eseguire il salvataggio dei parametri prima di spegnere l'azionamento.

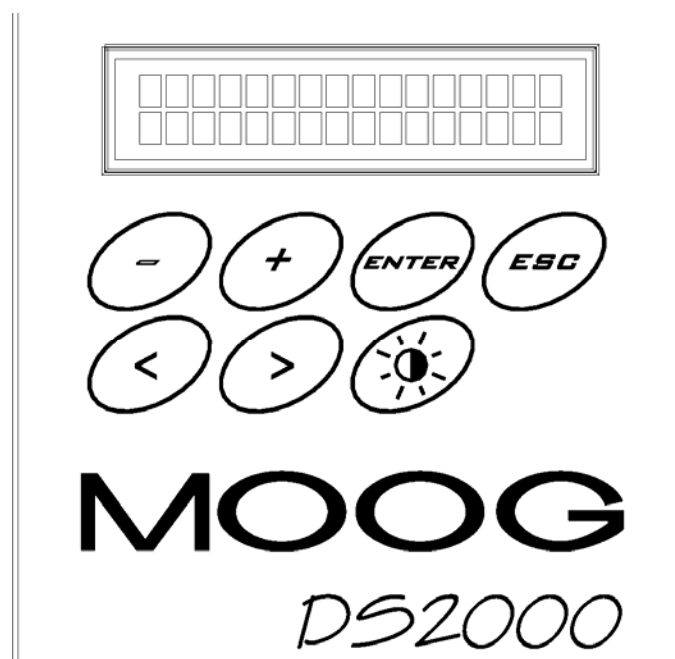


Fig. 6.1 – Pannello frontale dell'azionamento

#### NOTE:

- La presenza del segnale di DRIVE ENABLE e di REFERENCE ENABLE viene visualizzata nella schermata iniziale sul display da due lettere stilizzate, rispettivamente una D e una R.
- Si può accedere al primo livello del menu premendo ENTER. Il primo livello è caratterizzato dalle frecce < > che indicano la possibilità di scorrere il menu da destra a sinistra. Per accedere all'interno del menu premere ENTER. Per passare al parametro successivo premere ENTER oppure i due pulsanti di < e >. La scansione dei parametri è ad anello.
- Per uscire dal menu premere ESC. Premere più volte se non si è in testa al menu.

- Quando si è arrivati al parametro da modificare premere i tasti +/- per incrementare o decrementare il valore delle variabili.
- All'accensione, dopo un reset oppure dopo un salvataggio, l'azionamento si trova in condizione di "tastiera bloccata" per evitare che interventi accidentali modifichino i parametri e le impostazioni del sistema. Per modificare i parametri è necessario sbloccare la tastiera. Per sbloccare la tastiera è necessario attivare la funzione "Tastiera sbloccata" nel menu "Blocco tastiera" (vedi par. 6.8).
- Per salvare i parametri modificati deve essere utilizzata la funzione "Salvataggio parametri" nel menu "Utility" (vedi par. 6.7); Il salvataggio avviene solo con azionamento non abilitato.
- In caso di FAULT, l'illuminazione del display si riduce in intensità.
- Il menu principale non è ad anello: quando si è raggiunta la fine premere ESC o < per tornare indietro.

## 6.2 MENU PARAMETRI MOTORE



Fig. 6.2 – Menu parametri motore

## 6.2.1 DESCRIZIONE MENU PARAMETRI MOTORE

<b>PARAMETRI MOTORE POLI =</b>
<b>Descrizione:</b> identifica il numero dei poli del motore
<b>Valori ammessi:</b> da 2 a 24 in passi di 2 unità
<b>Nota:</b> impostare il dato di targa o il valore indicato sul catalogo del motore
<b>PARAMETRI MOTORE TAGLIA =</b>
<b>Descrizione:</b> identifica il valore della corrente di picco del motore
<b>Valori ammessi:</b> da 1.0 A alla corrente di picco erogata dall'azionamento in passi di 100 mA
<b>Nota:</b> Se questo valore non è disponibile, è possibile risalire alla corrente di picco tramite la seguente formula: $I_{peak} = 1.41 * T_m / K_t$ dove $T_m$ è la coppia massima erogabile dal motore espressa in Nm e $K_t$ è la costante di coppia espressa in Nm/A
<b>PARAMETRI MOTORE TENSIONE =</b>
<b>Descrizione:</b> identifica il valore della tensione nominale di avvolgimento del motore
<b>Valori ammessi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 230 V (per motori alimentati da azionamenti a 230V)</li> <li>• 400 V (per motori alimentati da azionamenti a 400/460V)</li> </ul>
<b>Nota:</b> impostare il dato di targa o il valore indicato sul catalogo del motore
<b>PARAMETRI MOTORE GIRI =</b>
<b>Descrizione:</b> identifica il valore della velocità nominale del motore
<b>Valori ammessi:</b> da 100 a 9999 rpm in passi da 10 rpm
<b>Nota:</b> impostare il dato di targa o il valore indicato sul catalogo del motore. La massima velocità impostabile dall'azionamento sarà inferiore o uguale a questo valore
<b>PARAMETRI MOTORE E1000 =</b>
<b>Descrizione:</b> identifica il valore della forza contro-elettromotrice generata dal motore a 1000 giri/min
<b>Valori ammessi:</b> da 0 a 750 V in passi di 1 V
<b>Nota:</b> Se questo valore non è disponibile, è possibile risalire alla forza contro-elettromotrice tramite la seguente formula: $E_{1000} = K_t * 60.4$ dove $K_t$ è la costante di coppia del motore in Nm/A
<b>PARAMETRI MOTORE Rw =</b>
<b>Descrizione:</b> identifica il valore della resistenza del motore, misurata tra fase e fase
<b>Valori ammessi:</b> da 0 Ω a 100 Ω in passi di 0.1 unità
<b>Nota:</b> impostare il dato di targa o il valore indicato sul catalogo del motore. Se questo valore non è disponibile, è possibile rilevare il valore tramite un multimetro (utilizzato come Ohmmetro)
<b>PARAMETRI MOTORE Lw =</b>
<b>Descrizione:</b> identifica il valore dell'induttanza del motore, misurata tra fase e fase
<b>Valori ammessi:</b> da 0 mH a 200 mH in passi di 0.1 unità
<b>Nota:</b> impostare il dato di targa o il valore indicato sul catalogo del motore. Se questo valore non è disponibile, è possibile rilevare il valore tramite un multimetro (utilizzato come Induttanzimetro)
<b>Nota:</b> per i motori G utilizzare il valore di $L_g$ invece del valore $L_{tt}$

<b>APHAPOS =</b>
<b>Descrizione:</b> identifica la correzione del valore di fasatura tra il trasduttore di posizione (resolver o encoder) e le fasi del motore
<b>Valori ammessi:</b> da 0 a +/- 255 unità
<b>Nota:</b> può essere modificato automaticamente dalla procedura di AUTOPHASING
<b>Nota:</b> il valore APHAPOS può essere inserito manualmente da tastiera senza eseguire la procedura di AUTOPHASING
<b>Nota:</b> i valori APHAPOS sono i seguenti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• APHAPOS = 0 per motori FAS T, FAS N, FAS K</li> <li>• APHAPOS = 125 solo per motori FAS K con 2 poli resolver</li> <li>• APHAPOS = -209 per motori G 8 poli con 2 poli resolver</li> <li>• APHAPOS = 45 per motori G 12 poli con 2 poli resolver</li> </ul>
<b>PARAMETRI MOTORE ID =</b>
<b>Descrizione:</b> identifica il valore della corrente di magnetizzazione utilizzando un motore asincrono in controllo vettoriale
<b>Valori ammessi:</b> da 0 alla corrente massima di picco erogabile dal azionamento in passi di 100 mA
<b>Nota:</b> impostare il dato di targa o il valore indicato sul catalogo del motore
<b>PARAMETRI MOTORE SG =</b>
<b>Descrizione:</b> identifica il valore della frequenza (guadagno) di scorrimento per il controllo dei motori asincroni in controllo vettoriale
<b>Valori ammessi:</b> da 0 a 100 in passi di 0.1 unità
<b>Nota:</b> impostare il dato di targa o il valore indicato sul catalogo del motore
<b>INI SFASAMENTO =</b>
<b>Descrizione:</b> identifica il valore della velocità in rpm alla quale ha inizio lo sfasamento dinamico dell'angolo di corrente (sulle 3 fasi)
<b>Valori ammessi:</b> da 100 rpm alla velocità massima in passi di 10 unità
<b>Nota:</b> impostare il dato di targa o il valore indicato sul catalogo del motore
<b>MAX SFASAMENTO =</b>
<b>Descrizione:</b> identifica il valore di massimo sfasamento in gradi raggiungibile alla massima velocità del motore impostata
<b>Valori ammessi:</b> da 0 a 50 gradi in passi di 1 unità
<b>Nota:</b> impostare il dato di targa o il valore indicato sul catalogo del motore
<b>SEL PTC/NTC =</b>
<b>Descrizione:</b> consente la selezione tra i due tipi di sensore termici per il motore che l'azionamento è in grado di gestire
<b>Valori ammessi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 [= PTC]</li> <li>• 1 [= NTC]</li> </ul>
<b>Nota:</b> impostare il sensore termico utilizzato dal motore
<b>ENCODER &lt;&gt;RESOLVER</b>
<b>Descrizione:</b> identifica il tipo di trasduttore utilizzato dal motore
<b>Valori ammessi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ENCODER</li> <li>• RESOLVER</li> </ul>



### 6.2.2 DESCRIZIONE MENU PARAMETRI RESOLVER

<b>PARAM. RESOLVER POLI =</b>
<b>Descrizione:</b> identifica il numero dei poli del resolver
<b>Valori ammessi:</b> da 2 a 24 in passi di 2 unità
<b>Nota:</b> impostare il dato di targa o il valore indicato sul catalogo del motore
<b>Nota:</b> disponibile solo in modalità resolver
<b>CONFIGURAZIONE IMPULSI ENC.OUT =</b>
<b>Descrizione:</b> identifica il numero degli impulsi encoder simulato in uscita generati dall'azionamento sul connettore J2C
<b>Valori ammessi:</b> da 64 a 1024 impulsi per coppia polare del resolver in potenze di 2 <sup>n</sup>
<b>Nota:</b> gli impulsi in uscita sono generati dall'azionamento per divisione degli impulsi in ingresso, comunque utilizzati per il controllo del motore
<b>Nota:</b> - disponibile solo in modalità resolver - per settare una nuova configurazione è necessario salvare e fare il reboot
<b>CONFIGURAZIONE LUNGHEZZA ZERO =</b>
<b>Descrizione:</b> identifica la larghezza del marker per la rilevazione del giro elettrico dell'azionamento
<b>Valori ammessi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90°</li> <li>• 180°</li> <li>• 360°</li> </ul>
<b>Nota:</b> gli impulsi sono generati dall'azionamento per divisione degli impulsi utilizzati per il controllo del motore
<b>Nota:</b> - disponibile solo in modalità resolver - per settare una nuova configurazione è necessario salvare e fare il reboot

### 6.2.3 DESCRIZIONE MENU PARAMETRI ENCODER

<b>PARAMETRI MOTORE ENCODER =</b>
<b>Descrizione:</b> identifica il numero degli impulsi encoder ricevuti dal trasduttore del motore
<b>Valori ammessi:</b> da 1024, a 8192 in passi di 512 impulsi
<b>Nota:</b> impostare il dato di targa o il valore indicato sul catalogo del motore
<b>Nota:</b> disponibile solo in modalità resolver

## 6.3 MENU PARAMETRI AZIONAMENTO

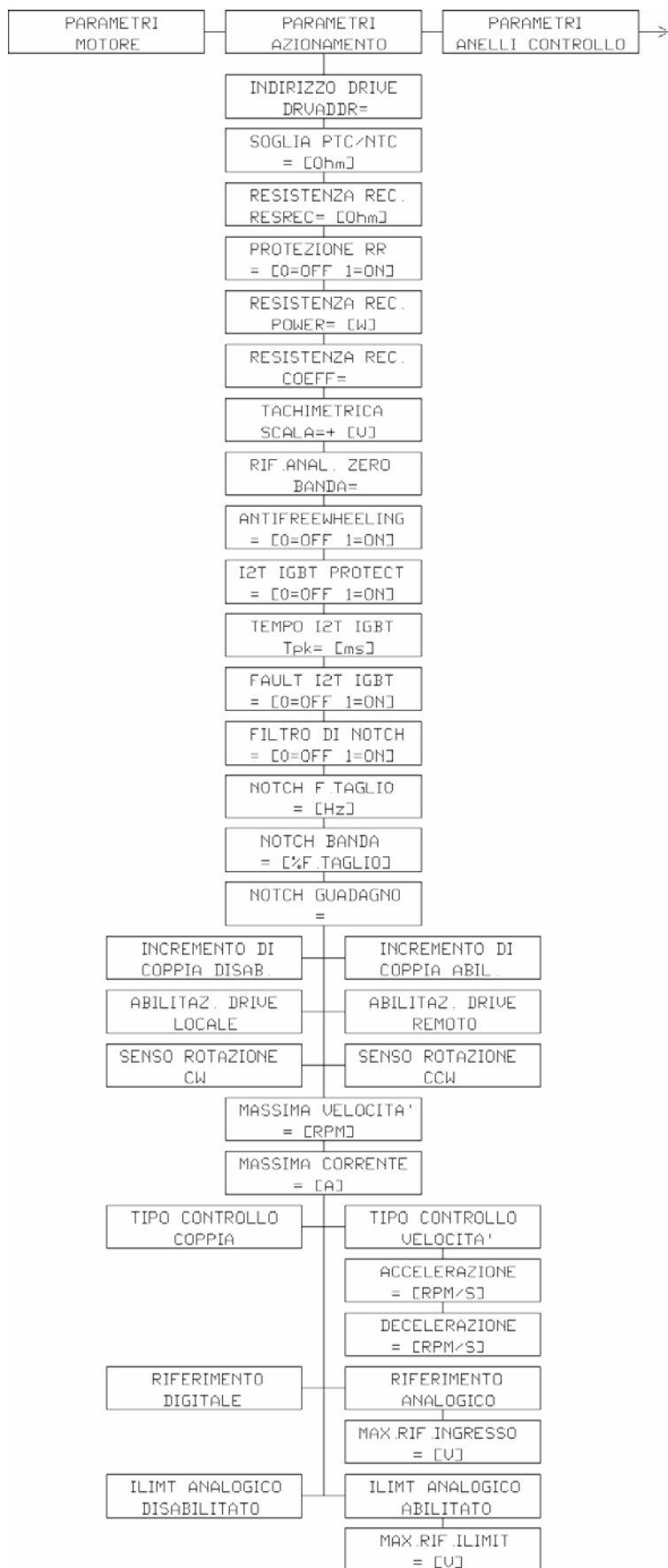


Fig. 6.3 – Menu parametri azionamento

## 6.3.1 DESCRIZIONE MENU PARAMETRI AZIONAMENTO

<b>INDIRIZZO DRIVE DRVADDR =</b>
<b>Descrizione:</b> identifica l'indirizzo dell'azionamento per la comunicazione seriale
<b>Valori ammessi:</b> da 1 a 63 in passi di 1 unità
<b>Nota:</b> impostare un valore progressivo e diverso per ogni azionamento se si vuole interrogare con una sola linea seriale tutti gli azionamenti presenti sulla macchina
<b>SOGLIA PTC/NTC =</b>
<b>Descrizione:</b> identifica il valore di soglia del sensore utilizzato a protezione del motore per sovratemperatura
<b>Valori ammessi:</b> da 100 $\Omega$ a 10000 $\Omega$ in passi di 10 unità
<b>Nota:</b> impostare i seguenti valori per i motori Moog: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1200 <math>\Omega</math> per motori con sensore PTC</li> <li>• 6500 <math>\Omega</math> per motori con sensore NTC</li> </ul>
<b>RESISTENZA REC. RESREC =</b>
<b>Descrizione:</b> identifica il valore della resistenza di frenatura
<b>Valori ammessi:</b> da 3 $\Omega$ a 100 $\Omega$ in passi di 1 unità
<b>Nota:</b> impostare il valore della resistenza fornita con l'azionamento. Nel caso il valore della resistenza abbia una parte decimale utilizzare ed impostare quello immediatamente superiore
<b>PROTEZIONE RR</b>
<b>Descrizione:</b> in alcune applicazioni critiche è stato rilevato un utilizzo continuativo della resistenza di recupero, con il rischio di danneggiamento o addirittura rottura della stessa
<b>Valori ammessi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 (protezione disabilitata)</li> <li>• 1 (protezione abilitata)</li> </ul>
<b>RESISTENZA REC. POWER =</b>
<b>Descrizione:</b> potenza nominale della resistenza di frenatura (vedi Capitolo 5)
<b>Valori ammessi:</b> da 10 W a 6400 W in passi da 1 unità
<b>RESISTENZA REC. COEFF =</b>
<b>Descrizione:</b> coefficiente per intervento della protezione (vedi Capitolo 5)
<b>Valori ammessi:</b> da 1 a 32000 in passi da 1 unità
<b>TACHIMETRICA SCALA =</b>
<b>Descrizione:</b> identifica il valore del segnale di tachimetrica che si ottiene con il massimo numero dei giri
<b>Valori ammessi:</b> da 5 V a 10 V in passi da 0.1 unità
<b>Nota:</b> impostare 10 Volt per il massimo valore della velocità consente di avere una relazione semplice e diretta tra il valore letto e la velocità
<b>RIF.ANAL. ZERO BANDA =</b>
<b>Descrizione:</b> consente di inserire un riferimento (di coppia o di velocità) sotto il quale il segnale in ingresso non è rilevato
<b>Valori ammessi:</b> da 0 a 128 (128 unità = 0.625 Volt) in passi di 1 unità
<b>Nota:</b> è utile per limitare gli effetti di offset casuali, altrimenti non mascherabili, da un controllo esterno. In applicazioni normali impostare il valore a ZERO

<b>ANTIFREEWHEELING</b>
<b>Descrizione:</b> alla presenza di fault “sovratemperatura motore”, “sovratemperatura radiatore” oppure “mancanza di rete” viene posto automaticamente il riferimento di velocità a zero
<b>Valori ammessi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 (funzione disabilitata)</li> <li>• 1 (funzione abilitata)</li> </ul>
<b>Nota:</b> quando si attiva la funzione AFW la frenata del motore avviene sempre secondo la rampa di DECELERAZIONE impostata. Nel caso di rampe troppo “lente” potrebbe non esserci una sufficiente rigenerazione della tensione di DC BUS impedendo quindi il corretto completamento della frenata. La decelerazione può essere controllata con le rampe interne di ACC/DEC che rimangono sempre attive
<b>Nota:</b> funziona solo in CONTROLLO DI VELOCITA'
<b>I2T IGBT PROTECT</b>
<b>Descrizione:</b> la funzione si attiva a frequenze di corrente sulle fasi del motore (Fi) inferiori a 5Hz (condizione di rotore bloccato): in tal caso viene effettuata una stima di temperatura secondo la formula I2T con soglia di incremento/decremento del conteggio integrale interno impostata al 45% della corrente di picco dell'azionamento. Per frequenze di corrente sulle fasi del motore superiori a 5Hz la corrente di picco del drive può essere erogata per un tempo indeterminato (condizionato dall'intervento della protezione termica del radiatore)
<b>Valori ammessi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 (funzione disabilitata)</li> <li>• 1 (funzione abilitata)</li> </ul>
<b>Nota:</b> l'intervento della protezione I2T IGBT viene segnalato sul display solo in presenza della scritta iniziale "MOOG DS2000 TAGLIA X [A]"
<b>ATTENZIONE:</b> abilitando la protezione I2T IGBT viene automaticamente disabilitato il FILTRO di NOTCH
<b>TEMPO I2T IGBT Tpk =</b>
<b>Descrizione:</b> consente di selezionare il tempo massimo di rotore bloccato al picco di corrente dell'azionamento
<b>Valori ammessi:</b> da 100 ms a 1000 ms in passi di 1 unità
<b>Nota:</b> il valore consigliato è di 500ms
<b>FAULT I2T IGBT</b>
<b>Descrizione:</b> dopo il tempo Tpk di corrente al picco dell'azionamento la funzione <ul style="list-style-type: none"> <li>• se abilitata viene segnalato il FAULT “IGBT FAULT PROTEZIONE I2T” e il drive viene disabilitato</li> <li>• se disabilitata la corrente viene limitata al 25% per 10 secondi (tempo necessario agli IGBT per il recupero in temperatura nel caso più “sfavorevole” di rotore bloccato alla corrente di picco per 1 secondo)</li> </ul>
<b>Valori ammessi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 (funzione disabilitata)</li> <li>• 1 (funzione abilitata)</li> </ul>
<b>FILTRO DI NOTCH</b>
<b>Descrizione:</b> consente di abilitare un filtro attenua banda (Notch) negli anelli di regolazione
<b>Valori ammessi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 (funzione disabilitata)</li> <li>• 1 (funzione abilitata)</li> </ul>
<b>Nota:</b> disponibile solo se la funzione I2T IGBT PROTECT è disabilitata
<b>NOTCH F.TAGLIO =</b>
<b>Descrizione:</b> consente di inserire nell'anello di regolazione della velocità la frequenza di intervento del filtro di Notch
<b>Valori ammessi:</b> da 50 Hz a 1500 Hz in passi di 1 unità
<b>Nota:</b> imposta direttamente in Hz la frequenza di attenuazione del filtro

<b>NOTCH BANDA =</b>
<b>Descrizione:</b> consente di programmare la larghezza di banda del filtro di Notch
<b>Valori ammessi:</b> da 1 % a 25 % in passi di 1 unità
<b>Nota:</b> imposta direttamente in percentuale la larghezza di banda del filtro
<b>NOTCH GUADAGNO =</b>
<b>Descrizione:</b> consente di inserire direttamente l'attenuazione del filtro di Notch
<b>Valori ammessi:</b> da 0.01 a 1.00 (100%) in passi di 1 unità
<b>INCREMENTO DI COPPIA</b>
<b>Descrizione:</b> consente di incrementare la coppia di picco alle alte velocità lasciando decidere all'azionamento istante per istante il migliore angolo tra il vettore della corrente erogata e la posizione dei magneti
<b>Valori ammessi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DISABILITATO</li> <li>• ABILITATO</li> </ul>
<b>Nota:</b> si consiglia di lasciare la funzione abilitata poiché ad elevati regimi di rotazione si può ottenere un inferiore riscaldamento del motore e prestazioni superiori per la maggiore coppia di picco erogabile
<b>ABILITAZ. DRIVE</b>
<b>Descrizione:</b> consente il controllo dell'erogazione di coppia da tastiera o da un controllo esterno
<b>Valori ammessi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LOCALE</li> <li>• REMOTO</li> </ul>
<b>Nota:</b> l'impostazione di default è con abilitazione in locale per consentire l'erogazione di coppia da tastiera sotto il controllo dell'operatore. Impostare la condizione di abilitazione remota dopo la prima fase di messa a punto.
<b>ATTENZIONE:</b> il segnale di DRIVE ENABLE deve comunque essere fornito all'azionamento anche in caso di abilitazione locale
<b>SENSO ROTAZIONE</b>
<b>Descrizione:</b> consente di invertire il senso di rotazione del motore a parità di segnale di riferimento applicato
<b>Valori ammessi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CW (orario)</li> <li>• CCW (antiorario)</li> </ul>
<b>MASSIMA VELOCITA'</b>
<b>Descrizione:</b> consente di limitare la velocità massima di rotazione del motore ad un valore inferiore a quello impostato nel menu parametri motore
<b>Valori ammessi:</b> da 100 rpm alla velocità massima del motore in passi di 1 unità
<b>Nota:</b> il riferimento analogico in ingresso è scalato a questo valore; impostando 10 volt di riferimento analogico in ingresso, con 10 Volt si ottengono i giri massimi impostati
<b>MASSIMA CORRENTE</b>
<b>Descrizione:</b> consente limitare la corrente massima erogata al motore ad un valore inferiore a quello impostato nel menu parametri motore
<b>Valori ammessi:</b> da 0 A alla massima corrente del motore in passi di 0.1 unità
<b>Nota:</b> il riferimento analogico in ingresso è scalato a questo valore; impostando 10 volt di riferimento analogico in ingresso, con 10 Volt si ottiene la massima corrente impostata

<b>TIPO CONTROLLO</b>
<b>Descrizione:</b> consente controllare il motore in coppia oppure in velocità
<b>Valori ammessi:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• COPPIA</li> <li>• VELOCITA'</li> </ul>
<b>Nota:</b> impostando il controllo in velocità la coppia erogata è quella richiesta dal carico, impostando il controllo di coppia è erogata la coppia impostata mentre la velocità è funzione del carico applicato
<b>ACCELERAZIONE</b>
<b>Descrizione:</b> consente limitare la massima accelerazione angolare consentita al motore
<b>Valori ammessi:</b>
da 0 a 9999 rpm/s in passi di 10 unità
<b>Nota:</b> impostando 0 la funzione è disabilitata; in caso di accelerazioni molto brusche tali che il motore non è in grado di seguire il riferimento per l'inerzia del carico l'impostazione di una rampa elimina eventuali overshoot o saturazione degli anelli di controllo
<b>Nota:</b> questa funzione è disponibile solo in controllo di velocità
<b>DECELERAZIONE</b>
<b>Descrizione:</b> consente limitare la massima decelerazione angolare consentita al motore
<b>Valori ammessi:</b>
da 0 a 9999 rpm/s in passi di 10 unità
<b>Nota:</b> impostando 0 la funzione è disabilitata; in caso di decelerazioni molto brusche tali che il motore non è in grado di seguire il riferimento per l'inerzia del carico l'impostazione di una rampa elimina eventuali overshoot o saturazione degli anelli di controllo
<b>Nota:</b> questa funzione è disponibile solo in controllo di velocità
<b>RIFERIMENTO</b>
<b>Descrizione:</b> permette di controllare il motore con un segnale analogico in ingresso oppure tramite il tastierino
<b>Valori ammessi:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• DIGITALE</li> <li>• ANALOGICO</li> </ul>
<b>MAX.RIF.INGRESSO</b>
<b>Descrizione:</b> permette di impostare il valore massimo del riferimento in ingresso in corrispondenza al quale si ottiene la velocità massima impostata
<b>Valori ammessi:</b>
da 3.2 V a 10.0 V in passi di 0.1 unità
<b>Nota:</b> impostare il valore selezionato sul controllo numerico per avere corrispondenza diretta
<b>Nota:</b> questa funzione è disponibile solo con riferimento analogico
<b>ILIMIT ANALOGICO</b>
<b>Descrizione:</b> permette di limitare la corrente erogata dall'azionamento
<b>Valori ammessi:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• DISABILITATO</li> <li>• ABILITATO</li> </ul>
<b>Nota:</b> la funzione può essere usata ogni volta che serve limitare la massima coppia erogabile dal motore nelle varie fasi delle lavorazioni
<b>MAX.RIF.ILIMIT</b>
<b>Descrizione:</b> permette di impostare il valore massimo del riferimento in ingresso in corrispondenza al quale si ottiene la corrente massima impostata
<b>Valori ammessi:</b>
da 3.2 V a 10.0 V in passi di 0.1 unità
<b>Nota:</b> impostare il valore selezionato sul controllo numerico per avere corrispondenza diretta
<b>Nota:</b> questa funzione è disponibile solo con riferimento analogico

## 6.4 MENU ANELLI DI CONTROLLO

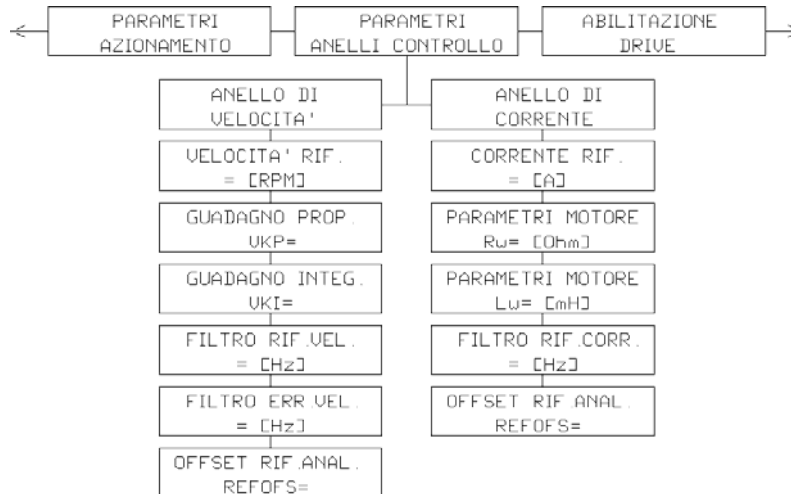


Fig. 6.4 – Menu parametri anelli di controllo

### 6.4.1 DESCRIZIONE MENU ANELLI DI CONTROLLO – ANELLO DI VELOCITA'

<b>VELOCITA' RIF. =</b>
<b>Descrizione:</b> in modalità riferimento digitale è possibile variare la velocità del motore con i tasti + e -
<b>Valori ammessi:</b> da - velocità massima a + velocità massima del motore
<b>Nota:</b> in caso modalità riferimento analogico il valore non ha funzione
<b>ATTENZIONE:</b> il valore impostato può essere salvato in memoria e utilizzato alla successiva accensione
<b>GUADAGNO PROP. VKP =</b>
<b>Descrizione:</b> consente di impostare il valore del guadagno proporzionale per il controllo dell'anello di velocità
<b>Valori ammessi:</b> da 0 a 30000 in passi di 1 unità
<b>GUADAGNO INTEG. VKI =</b>
<b>Descrizione:</b> consente di impostare il valore del guadagno integrale per il controllo dell'anello di velocità
<b>Valori ammessi:</b> da 0 a 30000 in passi di 1 unità
<b>FILTRO RIF. VEL. =</b>
<b>Descrizione:</b> consente di limitare la banda passante del riferimento di velocità con un filtro digitale passa-basso
<b>Valori ammessi:</b> da 1 Hz a 800 Hz in passi di 1 unità
<b>Nota:</b> il filtro consente di limitare le condizioni di overshoot nel movimento causati da brusche variazioni del segnale di riferimento
<b>FILTRO ERR. VEL. =</b>
<b>Descrizione:</b> consente di limitare la banda passante dell'anello di velocità con un filtro digitale passa-basso
<b>Valori ammessi:</b> da 20 Hz a 800 Hz in passi di 1 unità
<b>Nota:</b> il filtro consente di ridurre le oscillazioni ad alta frequenza che s'innescano in situazioni di elevati guadagni con alti rapporti d'inerzia tra carico e motore
<b>OFFSET RIF. ANAL. REFOFS =</b>
<b>Descrizione:</b> consente di correggere ed annullare la presenza di un eventuale offset analogico in ingresso al segnale di riferimento
<b>Valori ammessi:</b> da -50 a +50 in passi di 1 unità

### 6.4.2 DESCRIZIONE MENU ANELLI DI CONTROLLO – ANELLO DI CORRENTE

<b>CORRENTE RIF. =</b>
<b>Descrizione:</b> in modalità controllo di coppia è possibile variare la corrente erogata con i tasti + e -
<b>Valori ammessi:</b> da 0 alla corrente massima in passi di 0.1 unità
<b>PARAMETRI MOTORE <math>R_w</math> =</b>
<b>Descrizione:</b> identifica il valore della resistenza del motore, misurata tra fase e fase
<b>Valori ammessi:</b> da 0 $\Omega$ a 100 $\Omega$ in passi di 0.1 unità
<b>Nota:</b> impostare il dato di targa o il valore indicato sul catalogo del motore. Se questo valore non è disponibile, è possibile rilevare il valore tramite un multimetro (utilizzato come Ohmmetro)
<b>PARAMETRI MOTORE <math>L_w</math> =</b>
<b>Descrizione:</b> identifica il valore dell'induttanza del motore, misurata tra fase e fase
<b>Valori ammessi:</b> da 0 mH a 200 mH in passi di 0.1 unità
<b>Nota:</b> impostare il dato di targa o il valore indicato sul catalogo del motore. Se questo valore non è disponibile, è possibile rilevare il valore tramite un multimetro (utilizzato come Induttanzimetro)
<b>Nota:</b> per i motori G utilizzare il valore di $L_q$ invece del valore $L_{tt}$
<b>FILTRO RIF.CORR. =</b>
<b>Descrizione:</b> consente di limitare la banda passante dell'anello di corrente con un filtro digitale passa-basso
<b>Valori ammessi:</b> da 20 Hz a 800 Hz in passi di 1 unità
<b>Nota:</b> il filtro consente di ridurre le oscillazioni di corrente ad alta frequenza che s'innescano in situazioni di elevati guadagni in anello chiuso con alti rapporti d'inerzia tra carico e motore
<b>OFFSET RIF.ANAL. REFOFS =</b>
<b>Descrizione:</b> consente di correggere ed annullare la presenza di un eventuale offset analogico in ingresso al segnale di riferimento
<b>Valori ammessi:</b> da -50 a +50 in passi di 1 unità

## 6.5 MENU ABILITAZIONE DRIVE

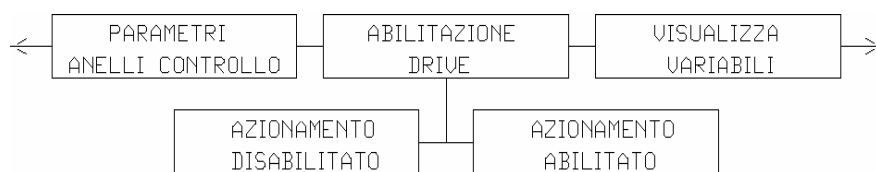


Fig. 6.5 – Menu abilitazione drive

### 6.5.1 DESCRIZIONE MENU ABILITAZIONE DRIVE

<b>AZIONAMENTO</b>
<b>Descrizione:</b> permette di abilitare il drive se nel menù PARAMETRI AZIONAMENTO la variabile ABILITAZ. DRIVE è impostata in modalità LOCALE
<b>Valori ammessi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DISABILITATO</li> <li>• ABILITATO</li> </ul>



## 6.6 MENU VISUALIZZA VARIABILI

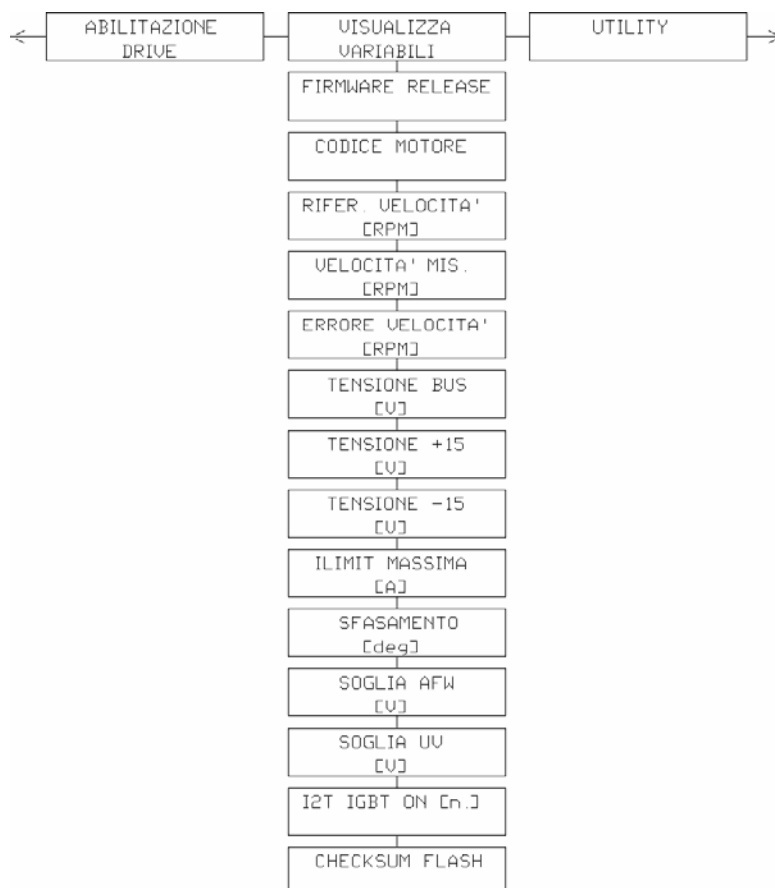


Fig. 6.6 – Menu visualizza variabili

### 6.6.1 DESCRIZIONE MENU VISUALIZZA VARIABILI

<b>FIRMWARE RELEASE</b>	<b>Descrizione:</b> indica la versione software installata nell'azionamento
<b>CODICE MOTORE</b>	<b>Descrizione:</b> per l'identificazione del tipo motore tramite WinDrive GUI
<b>RIFER. VELOCITA'</b>	<b>Descrizione:</b> indica il valore del riferimento di velocità applicato all'ingresso
<b>VELOCITA' MIS.</b>	<b>Descrizione:</b> indica la velocità misurata del motore. <b>ATTENZIONE:</b> la funzione è attiva anche quando l'azionamento è disabilitato
<b>ERRORE VELOCITA'</b>	<b>Descrizione:</b> indica l'errore di velocità tra quella impostata e quella misurata
<b>TENSIONE BUS</b>	<b>Descrizione:</b> indica la tensione del DC BUS misurata dall'azionamento; questo valore è usato per la gestione del soft-start e del circuito di frenatura
<b>TENSIONE +15</b>	<b>Descrizione:</b> indica la tensione +15 V misurata dall'azionamento
<b>TENSIONE -15</b>	<b>Descrizione:</b> indica la tensione -15 V misurata dall'azionamento
<b>ILIMIT MASSIMA</b>	<b>Descrizione:</b> indica il valore della limitazione in corrente impostata all'azionamento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• in caso di limitazione digitale viene indicata la massima corrente erogabile</li> <li>• in caso di limitazione analogica viene indicata la limitazione istantanea</li> </ul>
<b>SFASAMENTO</b>	<b>Descrizione:</b> indica lo sfasamento istantaneo in gradi impostato dal software

<b>SOGLIA AFW</b>	<b>Descrizione:</b> indica il valore di soglia impostato automaticamente per l'intervento della funzione AFW
<b>SOGLIA UV</b>	<b>Descrizione:</b> indica il valore di soglia impostato automaticamente per l'intervento della protezione di sotto tensione alimentazione
<b>I2T IGBT ON</b>	<b>Descrizione:</b> indica il numero di interventi della protezione I2T IGBT
<b>CHECKSUM FLASH</b>	<b>Descrizione:</b> indica il checksum calcolato del software risiedente nell'azionamento <b>ATTENZIONE:</b> in caso di discordanza tra il valore calcolato e quello mappato il programma residente in memoria potrebbe essere danneggiato. E' necessario ricaricare il programma

### 6.7 MENU UTILITY

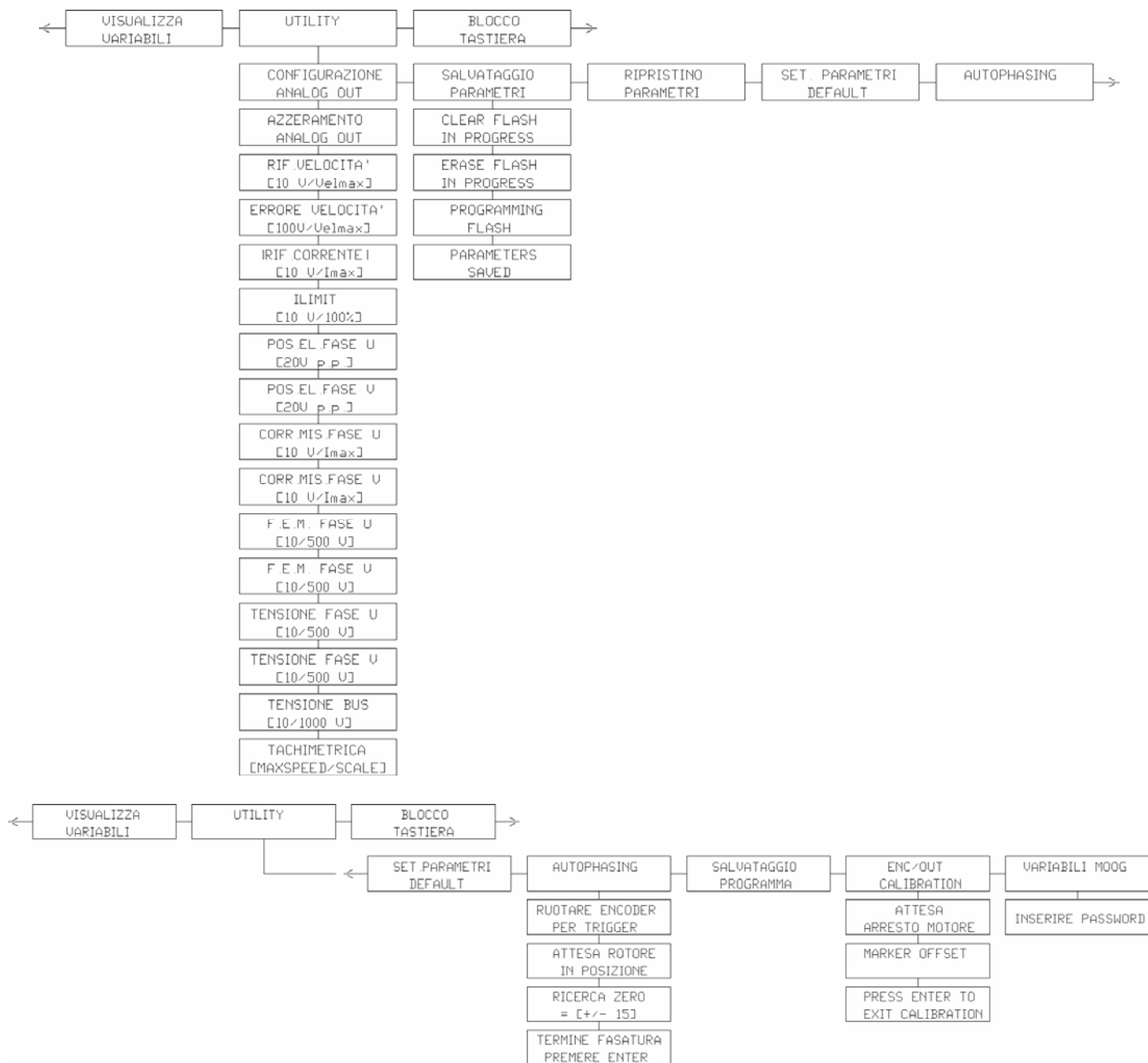


Fig. 6.7 – Menu utility

## 6.7.1 MENU UTILITY

### 6.7.1.1 MENU UTILITY – CONFIGURAZIONE ANALOG OUT

Il valore impostato per Analog Out è quello del J2 output.

<b>AZZERAMENTO ANALOG OUT</b>	<b>Descrizione:</b> consente l'azzeramento dell'uscita Analog Out dalla grandezza preimpostata, l'uscita viene mantenuta a zero
<b>RIF. VELOCITA'</b>	<b>Descrizione:</b> l'uscita Analog Out è configurata con il segnale di riferimento di velocità; è utile per verificare come viene rilevato il segnale di riferimento inviato dal controllo
<b>ERR. VELOCITA'</b>	<b>Descrizione:</b> l'uscita Analog Out è configurata con il segnale di errore di velocità; è utile per verificare la corretta esecuzione delle traiettorie impostate
<b>RIF.CORRENTE</b>	<b>Descrizione:</b> l'uscita Analog Out è configurata con il segnale di modulo della corrente erogata; è utile per verificare l'effettivo carico applicato sia dell'azionamento che del motore
<b>ILIMIT</b>	<b>Descrizione:</b> l'uscita Analog Out è configurata con il segnale di limite analogico della corrente impostata
<b>POS.EL.FASE U</b>	<b>Descrizione:</b> l'uscita Analog Out è configurata con il segnale della posizione elettrica della fase U; l'uscita +/- 10 Volt corrisponde alla posizione angolare della fase U tra 0 e 360° elettrici
<b>POS.EL.FASE V</b>	<b>Descrizione:</b> l'uscita Analog Out è configurata con il segnale della posizione elettrica della fase V; l'uscita +/- 10 Volt corrisponde alla posizione angolare della fase V tra 0 e 360° elettrici
<b>CORR.MIS.FASE U</b>	<b>Descrizione:</b> l'uscita Analog Out è configurata con il segnale di valore istantaneo della corrente che viene erogata dalla fase U; l'analisi della corretta forma d'onda sinusoidale consente di evidenziare eventuali problemi di controllo
<b>CORR.MIS.FASE V</b>	<b>Descrizione:</b> l'uscita Analog Out è configurata con il segnale di valore istantaneo della corrente che viene erogata dalla fase V; l'analisi della corretta forma d'onda sinusoidale consente di evidenziare eventuali problemi di controllo
<b>F.E.M. FASE U</b>	<b>Descrizione:</b> l'uscita Analog Out è configurata con il segnale di valore istantaneo della F.E.M. presente sulla fase U del motore; l'analisi della corretta forma d'onda sinusoidale consente di evidenziare eventuali problemi di controllo
<b>F.E.M. FASE V</b>	<b>Descrizione:</b> l'uscita Analog Out è configurata con il segnale di valore istantaneo della F.E.M. presente sulla fase V del motore; l'analisi della corretta forma d'onda sinusoidale consente di evidenziare eventuali problemi di controllo
<b>TENSIONE FASE U</b>	<b>Descrizione:</b> l'uscita Analog Out è configurata con il segnale di valore istantaneo della tensione presente sulla fase U del motore (somma della F.E.M. e della caduta resistiva); l'analisi della corretta forma d'onda sinusoidale consente di evidenziare eventuali problemi di controllo
<b>TENSIONE FASE V</b>	<b>Descrizione:</b> l'uscita Analog Out è configurata con il segnale di valore istantaneo della tensione presente sulla fase V del motore (somma della F.E.M. e della caduta resistiva); l'analisi della corretta forma d'onda sinusoidale consente di evidenziare eventuali problemi di controllo

<b>TENSIONE BUS</b>	<b>Descrizione:</b> l'uscita Analog Out è configurata con il segnale di valore istantaneo del DC BUS; consente di verificare eventuali "buchi" di rete o l'intervento della resistenza di frenatura
<b>TACHIMETRICA</b>	<b>Descrizione:</b> l'uscita Analog Out è configurata con il segnale di valore della velocità istantanea del motore

#### 6.7.1.2 MENU UTILITY – SALVATAGGIO PARAMETRI

Permette di salvare la configurazione dei parametri impostati nella memoria dell'azionamento in modo da averli impostati ogni volta che si avvia l'azionamento. Premere ENTER per abilitare la funzione (l'azionamento deve essere disabilitato); i seguenti messaggi appariranno automaticamente sul display:

- CLEAR FLASH IN PROGRESS
- ERASE FLASH IN PROGRESS
- PROGRAMMING FLASH
- PARAMETERS SAVED

Il salvataggio è seguito da un Reset automatico dell'azionamento.

#### 6.7.1.3 MENU UTILITY – RESET PARAMETRI

Permette di richiamare tutti i parametri di configurazione salvati nella memoria dell'azionamento. Premere ENTER per abilitare la funzione (l'azionamento deve essere disabilitato).

Il ripristino dei parametri è seguito dal blocco della tastiera.

#### 6.7.1.4 MENU UTILITY – SET. PARAMETRI DEFAULT

Permette di richiamare tutti i parametri di default.

#### 6.7.1.5 MENU UTILITY – AUTOPHASING

L'azionamento DS2000 ha la funzione AUTOPHASING che consente la verifica e l'eventuale messa in fase del trasduttore, sia esso resolver che encoder.

L'operazione di fasatura consiste nel definire una posizione di riferimento angolare dei poli dello statore e del rotore tramite il posizionamento dello statore del resolver o dell'encoder nella parte posteriore del motore. I motori prodotti da Moog sono già messi in fase in Fabbrica.

**ATTENZIONE:** poiché durante la procedura di Autophasing, il motore può muoversi di una frazione di giro e' opportuno assicurarsi preventivamente che esso sia libero da vincoli, anche per eliminare possibili attriti che potrebbero compromettere la precisione della fasatura.

La procedura che si deve seguire per fasare un motore è la seguente:

1. Scollegare il motore dal carico in modo tale che il rotore sia libero di ruotare
2. Posizionare il motore vicino all'azionamento in modo tale da riuscire a leggere il display
3. Impostare l'azionamento in modalità ABILITAZIONE LOCALE
4. Aprire la parte posteriore del motore dove è alloggiato il trasduttore
5. Allentare i dispositivi di fissaggio del trasduttore in modo tale che sia libero di ruotare
6. Abilitare la funzione AUTOPHASING premendo ENTER
7. Se sul display appare "RUOTARE ENCODER PER TRIGGER" ruotare il rotore sino a che l'azionamento non trova una posizione di riferimento
8. Sul display appare "ATTESA ROTORE IN POSIZIONE" e l'azionamento eroga la corrente su una fase e divide al 50 % le altre due mantenendo il rotore bloccato nella posizione di riferimento
9. Sul display appare "ZERO RESEARCH", quindi regolare il trasduttore in modo tale da avere il dispositivo con l'angolo di fasatura desiderato e stringere i dispositivi di fissaggio
10. Premere due volte ENTER per uscire dalla procedura di AUTOPHASING

La procedura che si deve seguire per verificare la messa in fase di un motore è la seguente:

1. Scollegare il motore dal carico in modo tale che il rotore sia libero di ruotare
2. Posizionare il motore vicino all'azionamento in modo tale da riuscire a leggere il display
3. Impostare l'azionamento in modalità ABILITAZIONE LOCALE
4. Abilitare la funzione AUTOPHASING premendo ENTER
5. Se sul display appare "RUOTARE ENCODER PER TRIGGER" ruotare il rotore sino a che l'azionamento non trova una posizione di riferimento
6. Sul display appare "ATTESA ROTORE IN POSIZIONE" e l'azionamento eroga la corrente su una fase e divide al 50 % le altre due mantenendo il rotore bloccato nella posizione di riferimento
7. Sul display appare "ZERO RESEARCH", quindi verificare che l'angolo di fasatura sia corretto
8. Premere due volte ENTER per uscire dalla procedura di AUTOPHASING

**NOTA:** i valori APHAPOS sono i seguenti:

- APHAPOS = 0 per motori FAS T, FAS N, FAS K
- APHAPOS = 125 per solo per motori FAS K con 2 poli resolver
- APHAPOS = -209 per motori G 8 poli con 2 poli resolver
- APHAPOS = 45 per motori G 12 poli con 2 poli resolver

**NOTA:** i valori di APHAPOS per motori non Moog possono essere compresi indifferentemente tra +/- 255 Unità Interne di riferimento (255 unità sono relazionate a 180°)

**NOTA:** LA PROCEDURA DI AUTOPHASING NON PROCEDE IN AUTOMATICO, MA E' RICHIESTO L'INTERVENTO DELL'OPERATORE PER L'AVANZAMENTO E LA SUA CONCLUSIONE A POSIZIONE DEFINITA.

**NOTA:** il valore APHAPOS può essere inserito manualmente da tastiera senza eseguire la procedura di AUTOPHASING

### 6.7.1.6 MENU UTILITY – SALVATAGGIO PROGRAMMA

**ATTENZIONE:** contattare il Centro Assistenza prima di usare questa funzione

### 6.7.1.7 MENU UTILITY – ENC/OUT MARKER CALIBRATION

Questa funzione (disponibile solo con trasduttore resolver) fornisce l'opportunità di "muovere" il marker di zero elettrico dell'uscita encoder simulata (connettore J2C), Questa calibrazione tra 0 e 4096 ,a passi di 1 unità, permette di allineare lo zero dell'encoder simulato con un eventuale zero meccanico della macchina.

Questa operazione può essere eseguita solo con asse disabilitato.

Se il parametro configurato è salvato, è automaticamente utilizzato al riavvio successivo del drive.

**NOTA:** usando il menu *VARIABILI Moog* è possibile disabilitare questa funzionalità e modificare manualmente il valore degli offset.

### 6.7.1.8 MENU UTILITY – VARIABILI MOOG

**ATTENZIONE:** contattare il Centro Assistenza Moog prima di usare questa funzione

## 6.8 MENU BLOCCO TASTIERA

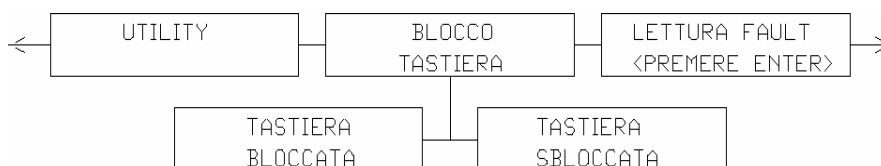


Fig. 6.8 – Menu blocco tastiera

### 6.8.1 DESCRIZIONE MENU BLOCCO TASTIERA

<b>TASTIERA</b>
<b>Descrizione:</b> permette di sbloccare la tastiera e cambiare le impostazioni dell'azionamento
<b>Valori ammessi:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• BLOCCATA</li> <li>• SBLOCCATA</li> </ul>

## 6.9 MENU LETTURA FAULT

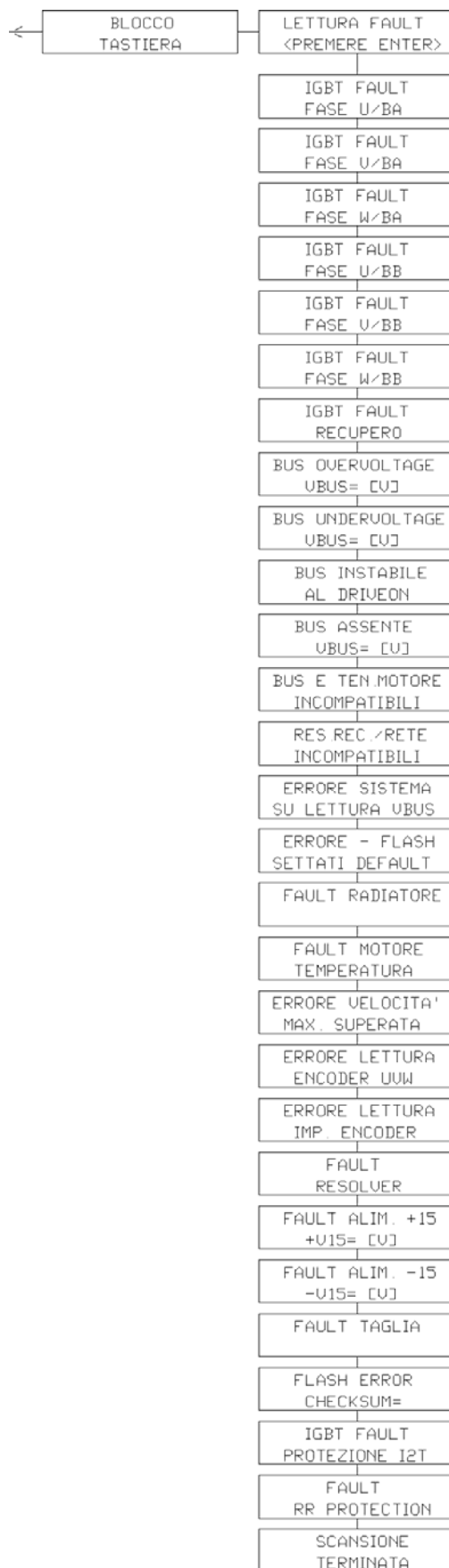


Fig. 6.9 – Menu lettura fault

### 6.9.1 DESCRIZIONE MENU LETTURA FAULT

Nel capitolo RICERCA GUASTI si possono avere ulteriori informazioni riguardo ai Faults.

<b>IGBT FAULT FASE U/BA</b>	<b>Descrizione:</b> rileva la condizione di corrente eccessiva o cortocircuito del ponte IGBT trifase di uscita
<b>IGBT FAULT FASE V/BA</b>	<b>Descrizione:</b> rileva la condizione di corrente eccessiva o cortocircuito del ponte IGBT trifase di uscita
<b>IGBT FAULT FASE W/BA</b>	<b>Descrizione:</b> rileva la condizione di corrente eccessiva o cortocircuito del ponte IGBT trifase di uscita
<b>IGBT FAULT FASE U/BB</b>	<b>Descrizione:</b> rileva la condizione di corrente eccessiva o cortocircuito del ponte IGBT trifase di uscita
<b>IGBT FAULT FASE V/BB</b>	<b>Descrizione:</b> rileva la condizione di corrente eccessiva o cortocircuito del ponte IGBT trifase di uscita
<b>IGBT FAULT FASE W/BB</b>	<b>Descrizione:</b> rileva la condizione di corrente eccessiva o cortocircuito del ponte IGBT trifase di uscita
<b>IGBT FAULT RECUPERO</b>	<b>Descrizione:</b> rileva la condizione di corrente eccessiva o cortocircuito del ponte IGBT di recupero
<b>BUS OVERVOLTAGE VBUS =</b>	<b>Descrizione:</b> rileva la condizione di sovratensione del DC BUS; l'azionamento interrompe l'erogazione della corrente. La causa può essere un'interruzione della resistenza di frenatura oppure la resistenza ha un valore resistivo troppo elevato per l'applicazione e non riesce a dissipare l'energia recuperata dal motore e dall'azionamento
<b>BUS UNDERVOLTAGE VBUS =</b>	<b>Descrizione:</b> rileva la condizione di sottotensione del DC BUS; l'azionamento interrompe l'erogazione della corrente. La causa può essere un'interruzione della rete di alimentazione o un eccessivo assorbimento di corrente da parte dell'azionamento
<b>BUS INSTABILE AL DRIVEON</b>	<b>Descrizione:</b> rileva la condizione di variazione del DC BUS al DRIVE ON quando la potenza erogata è bassa (Velocità ridotta o nulla). La causa potrebbe essere l'interruzione di un fusibile sulla linea trifase
<b>BUS ASSENTE VBUS =</b>	<b>Descrizione:</b> rileva la condizione di assenza del DC BUS o di un valore inferiore ai 70 Volt (valore minimo impostato di default dalla fabbrica)
<b>BUS E TEN. MOTORE INCOMPATIBILI</b>	<b>Descrizione:</b> rileva l'errata impostazione della tensione nominale del motore rispetto a quella rilevata sul DC BUS
<b>RES. REC./RETE INCOMPATIBILI</b>	<b>Descrizione:</b> segnala l'errato valore della resistenza di frenatura utilizzata legata alla tensione di rete.ATTENZIONE: un valore Ohmico errato (inferiore a quello suggerito) provoca un danneggiamento dell'IGBT di frenatura per sovracorrente, un valore superiore a quello suggerito invece può non consentire la frenata in condizione di massima corrente erogata alla massima velocità
<b>ERRORE SISTEMA SU LETTURA VBUS</b>	<b>Descrizione:</b> segnala un'anomalia interna al sistema di lettura della tensione presente sul DC BUS



<b>ERRORE – FLASH SETTATI DEFAULT</b>	<b>Descrizione:</b> segnala un errore nella lettura interna dei parametri memorizzati. La causa può essere un errore di lettura nella memoria interna, nel caso in cui il FAULT persiste provare a reimpostare i parametri ed a salvare nuovamente i dati
<b>FAULT RADIATORE</b>	<b>Descrizione:</b> segnala la condizione di sovratemperatura del radiatore dell'azionamento. La causa può essere un'erogazione della corrente efficace superiore a quella erogabile dall'azionamento, il mancato funzionamento della ventola di raffreddamento oppure non è garantita una libera e sufficiente circolazione dell'aria
<b>FAULT MOTORE TEMPERATURA</b>	<b>Descrizione:</b> segnala la condizione di sovratemperatura del motore. La causa può essere un ciclo di lavoro che richiede al motore una coppia superiore alla coppia nominale
<b>ERRORE VELOCITA' MAX. SUPERATA</b>	<b>Descrizione:</b> segnala che è stata superata di oltre il 10% la massima velocità impostata nell'azionamento. La causa può essere l'errata taratura dell'anello di controllo di velocità oppure la coppia frenante del motore non è sufficiente per il carico collegato. <b>Nota:</b> il Fault è attivo solo in controllo di coppia
<b>ERRORE LETTURA IMP. ENCODER</b>	<b>Descrizione:</b> segnala la presenza di errori sui segnali del trasduttore encoder. La causa può essere un errore di collegamento o un'interruzione dei cablaggi, altrimenti la rottura dell'encoder
<b>FAULT RESOLVER</b>	<b>Descrizione:</b> segnala la presenza di errori sui segnali del trasduttore resolver. La causa può essere un errore di collegamento o un'interruzione dei cablaggi, altrimenti la rottura del resolver
<b>FAULT ALIM. +15</b>	<b>Descrizione:</b> segnala che il valore dell'alimentazione interna +15 Volt è fuori tolleranza
<b>FAULT ALIM. -15</b>	<b>Descrizione:</b> segnala che il valore dell'alimentazione interna -15 Volt è fuori tolleranza
<b>FAULT TAGLIA</b>	<b>Descrizione:</b> segnala che vi un'incongruenza sulla taglia dell'azionamento rispetto all'ultimo salvataggio. La causa può essere uno scambio di schede di controllo tra due azionamenti di taglia diversa, per rimuovere il problema ripristinare la situazione precedente oppure salvare la nuova configurazione
<b>FLASH ERROR CHECKSUM</b>	<b>Descrizione:</b> segnala la discordanza tra il valore calcolato del checksum e quello mappato del programma risiedente in memoria. La causa può essere un errore nella memoria interna
<b>IGBT FAULT PROTEZIONE I2T</b>	<b>Descrizione:</b> segnala la condizione d'intervenuta protezione I2T
<b>FAULT RR PROTECTION</b>	<b>Descrizione:</b> segnala la condizione di sovraccarico termico della resistenza di frenatura
<b>END OF SCANNING</b>	<b>Descrizione:</b> premere ENTER per uscire dal menu

**QUESTA PAGINA E' LASCIATA INTENZIONALMENTE BIANCA**

## 7. RICERCA GUASTI

### 7.1 INTRODUZIONE

In questo capitolo sono elencati i tipici guasti e la loro analisi dopo una corretta installazione. Una lista di azioni viene raccomandata ed è elencata per ogni condizione. Queste raccomandazioni sono elencate generalmente per probabilità decrescente di guasto. L'azionamento deve essere restituito ai Centri Assistenza Moog se dopo le azioni raccomandate lo stato guasto persiste. Si veda inoltre il capitolo 6, par. 6.9 (Menu Lettura Fault)

**ATTENZIONE:** *Non tentare di riparare o procedere a modifiche interne all'azionamento. La presenza di Alta Tensione ed i cambiamenti alla calibratura eseguita in fabbrica possono rappresentare un serio rischio per le persone e/o attrezzature.*

## 7.2 GUASTI SEZIONE ALIMENTAZIONE AZIONAMENTO

<b>Condizione</b>	<b>Fornendo l'alimentazione 24 Volt non funziona la ventilazione e il display non si illumina</b>
<b>Soluzione consigliata</b>	Verificare che l'alimentazione 24 Volt sia fornita in ingresso all'azionamento e rispetti la corretta polarizzazione

<b>Condizione</b>	<b>Fornendo solo l'alimentazione alternata trifase, le ventole non partono e il display non si illumina</b>
<b>Soluzione consigliata</b>	- Verificare che l'azionamento funzioni con l'alimentazione 24 Volt - Verificare che l'alimentazione trifase sia collegata correttamente e fornita in ingresso all'azionamento

<b>Condizione</b>	<b>FAULT ALIM. +15/-15</b>
<b>Soluzione consigliata</b>	- Scollegare il cavo del trasduttore e il connettore J2B - Verificare il cablaggio del connettore J2B

## 7.3 GUASTI SEZIONE TRIFASE USCITA AZIONAMENTO

<b>Condizione</b>	<b>IGBT FAULT FASE (corto circuito o sovraccarico)</b>
<b>Soluzione consigliata</b>	- Disconnettere il cavo di alimentazione motore - Disconnettere il motore , lato azionamento
<b>Nota</b>	I cavi motore schermati più lunghi di 10-15 metri con un'alta capacità specifica possono causare disturbi che possono essere letti come sovraccarico o corto circuito dall'azionamento.

## 7.4 GUASTI SEZIONE TRASDUTTORE

<b>Condizione</b>	<b>ERRORE LETTURA IMP. ENCODER</b>
<b>Soluzione consigliata</b>	Verificare, se possibile, che il problema non si ripresenti con un altro motore

<b>Condizione</b>	<b>FAULT RESOLVER</b>
<b>Soluzione consigliata</b>	Verificare, se possibile, che il problema non si ripresenti con un altro motore

## 7.5 PROBLEMI ANELLI DI CONTROLLO

<b>Condizione</b>	<b>Il motore presenta un'eccessiva rumorosità all'abilitazione</b>
<b>Soluzione consigliata</b>	- Verificare i dati contenuti nel cartellino/Casella Report - Verificare la corretta esecuzione delle schermature e dei collegamenti di massa, come riportato nel capitolo 3 (Compatibilità Elettromagnetica)

<b>Condizione</b>	<b>Il motore presenta oscillazioni ad alta frequenza o ronzi</b>
<b>Soluzione consigliata</b>	- Verificare che la trasmissione meccanica sia rigida, non vi siano cinghie allentate o parti meccaniche che possano innescare l'oscillazione - Verificare che i guadagni degli anelli di controllo (VKI e VKP) e i parametri motore siano correttamente configurati.

<b>Condizione</b>	<b>Il motore presenta oscillazioni a bassa frequenza (minore di 10 Hz)</b>
<b>Soluzione consigliata</b>	Verificare i guadagni dell'anello di velocità e dell'anello di posizione del CNC

## 7.6 PROBLEMI MOTORE

<b>Condizione</b>	<b>Motore bloccato o in fuga</b>
<b>Soluzione consigliata</b>	- Verificare i cablaggi tra motore e azionamento - Verificare il fissaggio del resolver - Verificare la corretta fasatura del motore eseguendo una procedura di AUTOPHASING (vedi Capitolo 6) - Verificare che la variabile APHAPOS sia corretta (vedi Capitolo 6)

<b>Condizione</b>	<b>L'azionamento segnala "FAULT MOTORE TEMPERATURA"(motore cado)</b>
<b>Soluzione consigliata</b>	- Verificare i cablaggi tra motore e azionamento - Verificare il fissaggio del resolver - Verificare la corretta fasatura del motore eseguendo una procedura di AUTOPHASING (vedi Capitolo 6) - Verificare che la variabile APHAPOS sia corretta (vedi Capitolo 6) - Verificare il settaggio degli anelli di corrente. - Verificare che la trasmissione meccanica sia rigida, non vi siano cinghie allentate o parti meccaniche che possano innescare l'oscillazione

**ATTENZIONE:** Spegnerne l'azionamento prima di verificare la temperatura del motore.

<b>Condizione</b>	<b>L'azionamento segnala "FAULT MOTORE TEMPERATURA"(motore freddo)</b>
<b>Soluzione consigliata</b>	- Verificare i cablaggi tra motore e azionamento - Verificare il valore della resistenza del sensore PTC/NTC - Verificare il tipo di sensore PTC/NTC impostato via software. - Verificare che la soglia di intervento software "SOGLIA PTC/NTC" sia corretta - Verificare il funzionamento del circuito dell'azionamento rimuovendo i cavi segnale, impostando il sensore PTC e cortocircuitando i pin 6 e 8 del connettore J5 che il fault scompaia - Verificare che la release del software sia corretta (vedi Appendici).

**ATTENZIONE:** Spegnerne l'azionamento prima di verificare la temperatura del motore.

## 7.7 PROBLEMI RESISTENZA DI FRENATURA

<b>Condizione</b>	<b>L'azionamento segnala "FAULT RR PROTECTION" (resistenza calda)</b>
<b>Soluzione consigliata</b>	- Verificare il corretto cablaggio della resistenza di frenatura. - Verificare il corretto dimensionamento della resistenza di frenatura. Se sottodimensionata, sostituirla con una di potenza maggiore

**ATTENZIONE:** *Spegnere l'azionamento prima di verificare la temperatura della resistenza di frenatura.*

<b>Condizione</b>	<b>L'azionamento segnala "FAULT RR PROTECTION" (resistenza fredda)</b>
<b>Soluzione consigliata</b>	- Verificare la corretta configurazione dei parametri "RESISTENZA REC. RESREC", "RESISTENZA REC. POWER" e "RESISTENZA REC. COEFF"

**ATTENZIONE:** *Spegnere l'azionamento prima di verificare la temperatura della resistenza di frenatura.*

## **8. FUNZIONE DI SICUREZZA RESTART INTERLOCK (Opzionale)**

### **8.1 DESTINAZIONE D'USO**

La funzione di sicurezza Restart Interlock (interblocco al riavvio inaspettato) e' realizzata con la scheda interna Restart Interlock Circuit (RIC) e può essere richiesta come opzione per la taglia E , e in seguito per tutte le altre taglie.

La scheda opzionale RIC può essere installata solo su azionamenti MOOG serie DS2000 e DS2100. L'installazione della scheda su altri azionamenti così come l'utilizzo della stessa diversamente da quanto descritto nel presente Manuale è considerato uso improprio.

### 8.2 FUNZIONE RESTART INTERLOCK (INTERBLOCCO AL RIAVVIO)

La funzione di sicurezza Restart Interlock della Moog e' stata convalidata conforme ai requisiti della Categoria 3 secondo la norma UNI EN 954-1:1998 in quanto:

- garantisce che un singolo guasto non porta alla perdita della funzione di sicurezza.
- alcuni, ma non tutti i possibili guasti possono essere individuati.
- la somma di più guasti non individuati può portare alla perdita della funzione di sicurezza.

Il rischio residuo, nel caso che accadano contemporaneamente due guasti nella sezione di potenza, e' che il motore ruoti di un angolo dipendente dal numero di poli (60° per motore a 6 poli, 45° per motore a 8 poli, 30° per motore a 12 poli, 22,5° per motore a 16 poli).

L'azionamento controlla i movimenti di un motore trifase in corrente alternata tramite la generazione di un campo magnetico rotante. Per tale motivo, il microprocessore crea un complesso modello di impulsi, i quali vengono amplificati ed utilizzati per il comando dei semiconduttori di potenza.

La funzione Restart Interlock agisce in modo hardware tramite un relè a contatti legati che taglia l'alimentazione ai pilotaggi dei moduli di potenza e in modo software bloccando la generazione degli impulsi di comando.

Il costruttore della macchina, in relazione all'analisi e valutazione del rischio che devono essere effettuate secondo la Direttiva Macchine 98/37/CE modificata e sulla base delle indicazioni fornite dalle norme EN ISO 12100-1, EN ISO 12100-2, UNI EN 954-1 (EN ISO 13849-1) e UNI EN 1050 e dall'eventuale norma di prodotto (es. UNI EN 775 per la sicurezza dei robot) , deve configurare il circuito di sicurezza della macchina finale tenendo conto di tutti i componenti della catena di sicurezza, incluso l'azionamento.

Il principio per ottenere la funzione sicurezza di categoria 3 è caratterizzato essenzialmente dalla struttura, la quale è strettamente legata alle conseguenze della perdita della funzione di sicurezza ed al rischio della specifica applicazione.

Quanto più la riduzione del rischio dipende dalla parti circuitali, maggiore deve essere la capacità di queste parti di resistere ai guasti.

Allo scopo di aumentare il livello di affidabilità della funzione di sicurezza dell'azionamento (un canale HW e un canale SW) oppure di discriminare l'intervento di diversi sistemi di protezione presenti sulla macchina tramite la rilettura dei contatti NC, sulla scheda RIC sono stati montati due relè a contatti legati, approvati dal TUV secondo EN 50205, ognuno dei quali e' in grado di tagliare l'alimentazione dei pilotaggi dei moduli di potenza.

Ad esempio, la norma di prodotto EN201/A2:2005 relativa alle presse a iniezione dotate di assi elettrici, specifica per l'asse di chiusura degli stampi (figura G.3) l'utilizzo di entrambi i relè in modo da avere due canali hardware indipendenti, oltre al normale canale SW.

Inoltre è necessario che l'architettura di tutte le parti circuitali (esterne all'azionamento) coinvolte nella funzione di sicurezza rispetti i requisiti della categoria 3 della norma UNI EN 954-1.



La funzione di sicurezza Restart Interlock e' interna all'azionamento e consente di non rimuovere l'alimentazione di potenza e di evitare così le procedure di ripartenza standard dell'azionamento.

L'interblocco al riavvio attua la protezione contro l'avvio inaspettato del motore. Questa funzione può essere utilizzata nella macchina finale. L'attivazione della funzione durante la rotazione del motore genera un arresto non controllato (categoria 0 definita dalla norma CEI EN 60204-1:1998).

Quando è richiesto un arresto controllato di categoria 1 conformemente alla norma CEI EN 60204-1:1998 e' necessario che, prima che questa funzione venga abilitata, sia garantita una condizione di motore fermo dal controllo della macchina esterno all'azionamento (vedere par. 2.14 del presente Manuale).

Nel caso di utilizzo di dispositivi di sicurezza con possibilità di regolazione del tempo di intervento, devono essere adottate precauzioni per limitare l'uso al solo personale autorizzato. La regolazione del tempo di intervento della funzione di sicurezza "interblocco al riavvio" deve essere maggiore del tempo di arresto della rampa di frenata comandata dall'azionamento con la massima velocità e il massimo carico dell'asse.

L'intervento della funzione non permette più il mantenimento della coppia per cui il motore è folle. Particolari precauzioni devono essere adottate nel caso di forze esterne che agiscono sull'asse (es. forza di gravità per gli assi verticali), come l'adozione di un sistema meccanico di trattenuta o di un sistema di compensazione.

La funzione interblocco al riavvio non garantisce l'isolamento elettrico e non garantisce la protezione dalla scossa elettrica. La macchina o la cella devono sempre essere isolate elettricamente dall'alimentazione di rete tramite un idoneo dispositivo di sezionamento bloccato nella posizione di aperto prima di intraprendere qualsiasi intervento sulla macchina o sulla cella, ad esempio manutenzione, riparazioni o pulizie (vedi CEI EN 60204-1:1998, par. 5.3). Si ricorda inoltre che anche con potenza sconnessa permane una tensione elettrica pericolosa per almeno 6 minuti all'interno dell'azionamento a causa dei banchi di condensatori.

Per un uso corretto, la funzione di interblocco al riavvio deve essere integrata nel circuito di comando della macchina in modo tale da sconnettere in caso di guasto il contattore di potenza dell'alimentazione dell'asse.

L'azionamento deve essere disconnesso dalla rete se in un modo di funzionamento della macchina la funzione di interblocco al riavvio non e' plausibile (discordanza tra il comando e l'effetto). La funzione di interblocco al riavvio e il relativo modo di funzionamento della macchina possono essere ripristinati solo dopo che il guasto e' stato eliminato.

### 8.3 PRESCRIZIONI DI SICUREZZA

- **Arresto completo.** L'interblocco al riavvio impedisce l'avvio inaspettato del motore. Questo circuito può essere usato nell'ambito della funzione "Arresto Sicuro" della macchina. L'attivazione della funzione durante la rotazione del motore genera un arresto non controllato (categoria 0 definita dalla norma CEI EN 60204-1:1998). Quando viene richiesto l'utilizzo di un arresto controllato di categoria 1 conformemente alla norma CEI EN 60204-1:1998 e' necessario che, prima che questa funzione venga abilitata, sia garantita una condizione di motore fermo.  
La macchina finale deve essere in grado di garantire l'arresto del motore.

**ATTENZIONE:** *Il progettista, nel corso della valutazione del rischio, deve valutare il tempo di arresto della macchina anche nel caso di guasto. La macchina può presentare una sovravelocità pericolosa in caso di guasto dell'azionamento. Altre misure di protezione possono essere necessarie per ottenere una condizione di sicurezza.*

- **Tempo di intervento.** Il tempo di intervento massimo della funzione di sicurezza di RI è 100ms.
- **Condizioni ambientali.** Apparecchio previsto per operare nelle condizioni ambientali elencate di seguito:
  - ◇ Temperatura ambiente: 0 ÷ +40°C
  - ◇ Immunità EMC: secondo CEI EN 61800-3/A11:2000 (Azionamenti elettrici a velocità variabile. Parte 3: Norma di prodotto relativa alla compatibilità elettromagnetica ed ai metodi di prova specifici). Secondo ambiente (industriale)
  - ◇ Immunità alle vibrazioni: 2 ÷ 12Hz, ampiezza 1.5 mm (picco); 12 ÷ 200Hz, accelerazione 1 g
  - ◇ Immunità agli shocks: 10 g, semisinusoidale, 11 ms, secondo CEI EN 60721-3-3:1996, Classe 3M4
- **Involucro.** Apparecchiatura elettronica prevista per l'installazione all'interno di un involucro con grado di protezione almeno IP54.
- **Grado di inquinamento 2.** L'apparecchiatura deve essere installata in ambiente con grado di inquinamento 2, ovvero in ambiente dove normalmente vi e' presenza esclusivamente di inquinamento non conduttivo. Occasionalmente, tuttavia, ci si può attendere una temporanea conduttività causata dalla condensazione quando l'apparecchiatura non è in funzione.

**ATTENZIONE:** *Quando e' stato abilitato il circuito di interblocco al riavvio, il motore non e' più in grado di fornire coppia. I motori che non sono frenati in modo automatico quando non sono alimentati (ad esempio per assi verticali/inclinati), devono essere frenati con un freno meccanico.*

## 8.4 CIRCUITO DI INTERBLOCCO AL RIAVVIO

L'interblocco al riavvio si basa su circuiti ridondanti che agiscono separatamente sui pilotaggi dei moduli di potenza.

### 8.4.1 CANALI HARDWARE

I canali hardware (canali 1 e 2) interrompono in modo indipendente l'alimentazione ausiliaria dei pilotaggi degli IGBT di potenza tramite due relè a contatti legati.

#### 8.4.1.1 MONITORAGGIO CANALE 1

Per il monitoraggio del sistema di interblocco devono essere confrontati il segnale di ingresso "Canale 1" con il segnale di uscita "verifica Canale 1", in modo da avere una corretta corrispondenza tra gli stati logici dei segnali come segue:

Condizione 1: "Canale 1" = 0 "verifica Canale 1" = 1  
 "Canale 1" = 0 -> 1 "verifica Canale 1" (dopo un ritardo di max 100ms) = 0  
 Condizione 2: "Canale 1" = 1 "verifica Canale 1" = 0  
 "Canale 1" = 1 -> 0 "verifica Canale 1" (dopo un ritardo di max 100ms) = 1

*Nel caso della disfunzione la necessità intera del circuito di sicurezza di essere controllato dai personali qualificati che considerano le procedure di sicurezza necessarie*

La verifica di plausibilità della Condizione 2 permette di individuare il corto circuito dei conduttori di collegamento del contatto NC di monitoraggio del relè. Nel caso in cui tale verifica si rendesse impossibile è necessario rispettare le regole di cablaggio riportate più avanti.

Quando viene rilevato uno stato non corretto, un contattore deve interrompere l'alimentazione dell'azionamento, tenuto conto dei tempi di commutazione dei segnali (max 100 ms). Un messaggio di errore deve essere disponibile in modo da rendere evidente lo stato di guasto del circuito di sicurezza.

**ATTENZIONE:** *Nel caso di malfunzionamento, l'intero circuito di sicurezza deve essere controllato da personale qualificato e devono essere rispettate le normative di sicurezza vigenti.*

#### 8.4.1.2 MONITORAGGIO CANALE 2

Come specificato precedentemente, il secondo canale hardware può essere richiesto dalla normativa vigente o può essere utilizzato per aumentare il livello di affidabilità della categoria di sicurezza.

Per il monitoraggio del sistema di interblocco devono essere confrontati il segnale di ingresso "Canale 2" con il segnale di uscita "verifica Canale 2", in modo da avere una corretta corrispondenza tra gli stati logici dei segnali come segue:

Condizione 1: "Canale 2" = 0 "verifica Canale 2" = 1  
 "Canale 2" = 0 -> 1 "verifica Canale 2" (dopo un ritardo di max 100ms) = 0  
 Condizione 2: "Canale 2" = 1 "verifica Canale 2" = 0  
 "Canale 2" = 1 -> 0 "verifica Canale 2" (dopo un ritardo di max 100ms) = 1

La verifica di plausibilità della Condizione 2 permette di individuare il corto circuito dei conduttori di collegamento del contatto NC di monitoraggio del relè. Nel caso in cui tale verifica si rendesse impossibile è necessario rispettare le regole di cablaggio riportate più avanti.

Quando viene rilevato uno stato non corretto, un contattore deve interrompere l'alimentazione dell'azionamento, tenuto conto dei tempi di commutazione dei segnali (max 100 ms). Un messaggio di errore deve essere disponibile in modo da rendere evidente lo stato di guasto del circuito di sicurezza.

**ATTENZIONE:** *Nel caso di malfunzionamento, l'intero circuito di sicurezza deve essere controllato da personale qualificato e devono essere rispettate le normative di sicurezza vigenti.*

### 8.4.2 CANALE SOFTWARE

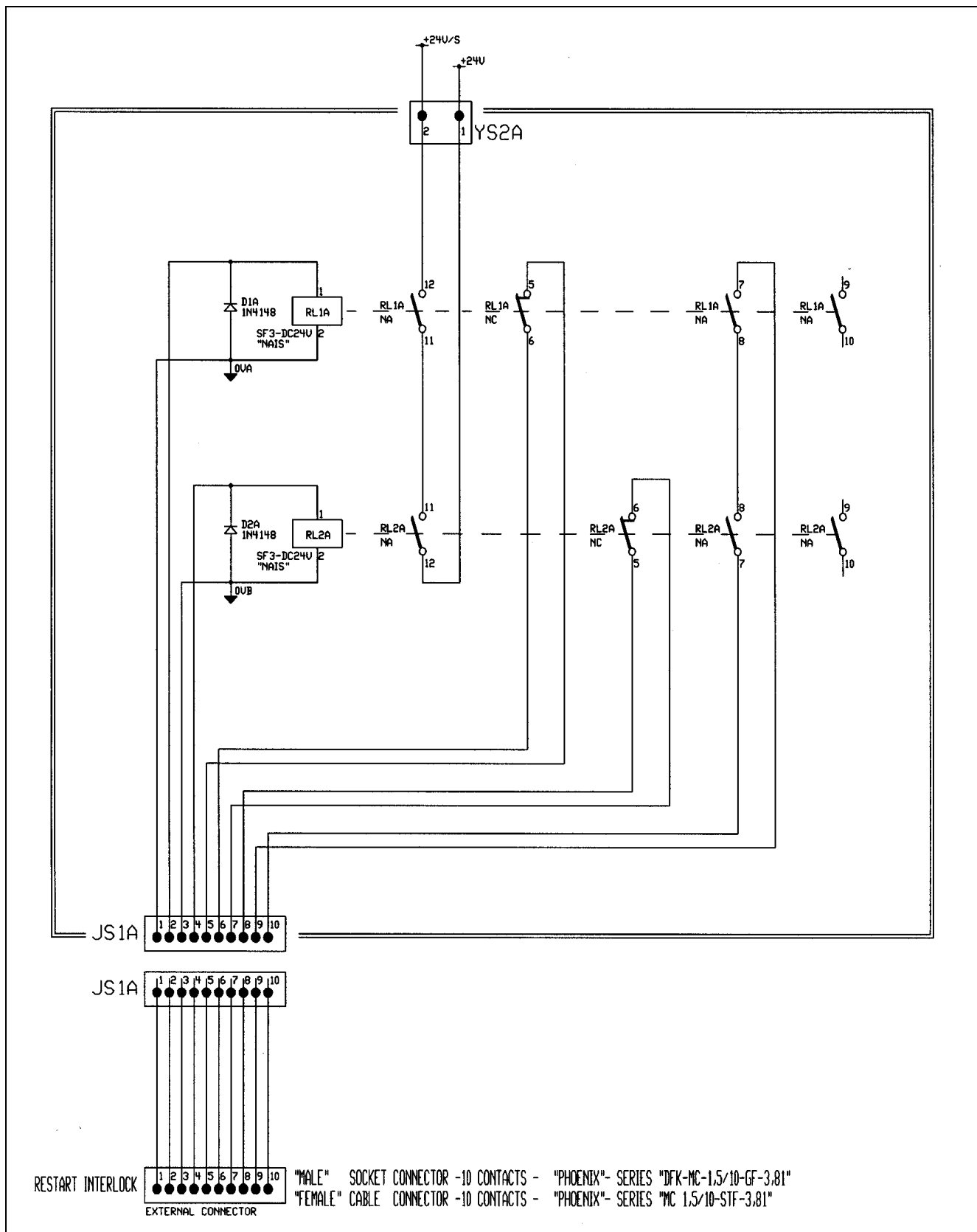
Il canale software interrompe il segnale ai pilotaggi degli IGBT con la procedura software standard. Per disabilitare l'asse, l'ingresso "Drive Enable" del connettore J2B (pin 7 e 8) descritto nel Capitolo 2, deve diventare basso (0V). Vedi paragrafo 2.14 per tempi sequenza di frenatura dinamica.

#### 8.4.2.1 MONITORAGGIO CANALE SOFTWARE

Il mancato intervento del canale SW non viene individuato dall'azionamento. E' possibile prevedere un test ciclico durante il normale funzionamento per scoprire il guasto del canale SW. Per esempio all'atto della ripartenza dopo un arresto è possibile portare l'azionamento in condizione di start e fornire un segnale di riferimento di velocità mantenendo il solo canale SW attivo (Drive Enable OFF) verificare che il motore rimanga fermo. In caso di guasto deve essere arrestato il motore tramite i/l canali/e HW ed il contattore di potenza a monte e impedita la ripartenza fino a che il guasto non è stato rimosso.

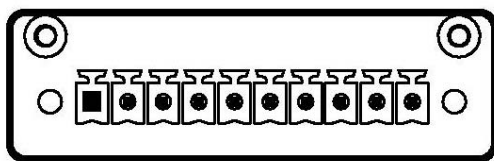
**ATTENZIONE:** *Nel caso di malfunzionamento, l'intero circuito di sicurezza deve essere controllato da personale qualificato e devono essere rispettate le normative di sicurezza vigenti.*

Fig.8.1 – CIRCUITO DI INTERBLOCCO AL RIAVvio



## 8.5 INTERBLOCCO AL RIAVVIO - CONNESSIONI

Il canale hardware del circuito di interblocco al riavvio utilizza il connettore RESTART INTERLOCK.



**Nota:** il pin 1 è identificato dal simbolo “■”

**Fig.8.2 – Connettore Restart Interlock, lato pannello**

**Tab. 8.1 - CONNETTORE RESTART INTERLOCK**

Connettore volante: 10 contatti , serie MC 1,5/10-STF-3,81 della Phoenix

Pin	Nome	Funzione
1	- “canale 1”	Ingresso 0V bobina relè di sicurezza RL1A del “canale 1” comandato dal cancello
2	+ “canale 1”	Ingresso bobina relè di sicurezza RL1A del “canale 1” comandato dal cancello. Con il cancello chiuso questo ingresso deve essere alto (+24Vdc). Quando il cancello si apre questo ingresso deve diventare basso (0V)
3	- “canale 2”	Ingresso 0V bobina relè di sicurezza RL2A del “canale 2” comandato dal cancello. Se non utilizzato deve essere connesso a 0Vdc.
4	+ “canale 2”	Ingresso bobina relè di sicurezza RL2A del “canale 2” comandato dal cancello. Con il cancello chiuso questo ingresso deve essere alto (+24Vdc). Quando il cancello si apre questo ingresso deve diventare basso (0V). Se non utilizzato deve essere alto (+24Vdc)
5	“verifica canale 1” contatto NC	Contatto NC del relè di sicurezza RL1A del “canale 1”. Segnale di verifica dell’interblocco al riavvio. Quando il contatto è chiuso (alto) la funzione interblocco al riavvio e’ attiva. Il sistema di verifica esterno deve monitorare questo segnale d’uscita per la plausibilità con il corrispondente segnale d’ingresso.
6		
7	“verifica canale 2” contatto NC	Contatto NC del relè di sicurezza RL2A del “canale 2”. Segnale di verifica dell’interblocco al riavvio. Quando il contatto è chiuso (alto) la funzione interblocco al riavvio e’ attiva. Il sistema di verifica esterno deve monitorare questo segnale d’uscita per la plausibilità con il corrispondente segnale d’ingresso.
8		
9	Contatti NA	Serie di contatti NA dei relè RL1A e RL2A, a disposizione dell’utente
10		

### Regole di cablaggio

Il cavo esterno per il collegamento al connettore RESTART INTERLOCK deve essere protetto contro i danneggiamenti meccanici conformemente alle prescrizioni di sicurezza secondo EN ISO 13849-2:2003 tabella D.4 (prEN 954-2) allo scopo di prevenire eventuali cortocircuiti.

Il relè di sicurezza per l'interblocco al riavvio del "canale 1" deve essere alimentato da una alimentazione esterna a 24Vdc (pin 2 terminale positivo, pin 1 terminale a 0V).

Quando il relè di sicurezza RL1A non e' alimentato, i pins 5-6 sono in corto circuito e l'interblocco al riavvio del "canale 1" e' attivato.

Se viene utilizzato il "canale 2", il relè di sicurezza per l'interblocco al riavvio del "canale 2" deve essere alimentato da una alimentazione esterna a 24Vdc (pin 4 terminale positivo, pin 3 terminale a 0V). Quando il relè di sicurezza RL2A non e' alimentato, i pins 7-8 sono in corto circuito e l'interblocco al riavvio del "canale 2" e' attivato.

Se il "canale 2" non viene utilizzato, il relè RL2A del "canale 2" deve rimanere sempre alimentato da una alimentazione esterna a 24Vdc (pin 4 terminale positivo, pin 3 terminale a 0V)

**ATTENZIONE:** il circuito di intervento dei relè per funzioni ausiliarie (contatti NA) deve essere protetto con un fusibile di protezione da 2 A ritardato o da 3 A istantaneo allo scopo di prevenire l'incollaggio dei contatti NA.

**ATTENZIONE:** i pin 1 e 3 devono essere collegati al circuito di protezione equipotenziale allo scopo di evitare la possibilità di cattivo funzionamento dovuta al guasto verso terra.

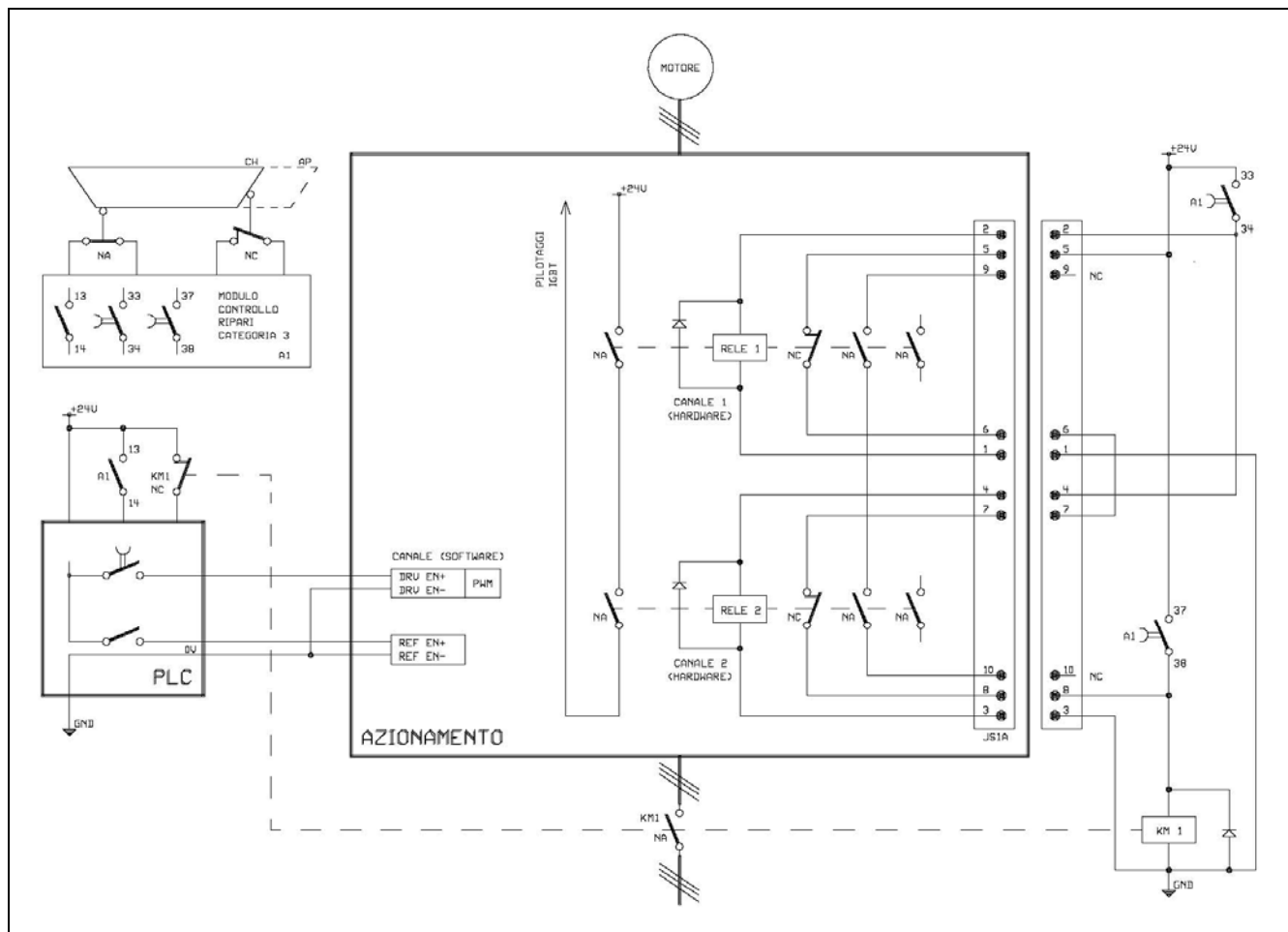
**Tab. 8.2 - Connettore J2B – Canale software**  
Vedi Capitolo 2

## 8.6 RELE' SICUREZZE - SPECIFICHE TECNICHE

Ingresso bobina	<p>Pnom = 500 mW                  Inom = 20.8 mA (±10%)                  Vnom = 24 Vdc                  Pick-up voltage = 14.4 Vdc                  Drop-out Voltage = 2.4 Vdc                  Resistenza = 1.152 Ω                  Vmax = 28.8 Vdc</p>
Contatti	<p>Rmax = 30 mΩ @ 6 Vdc, 1 A                  Imax = 3 Adc                  Vmax = 30 Vdc</p>

## 8.7 ESEMPIO DI APPLICAZIONE

Fig.8.3 – Esempio di interblocco al riavvio con arresto di categoria 1 in accordo CEI EN 60204-1:1998



## Descrizione funzionamento

Allo scopo di ottenere un arresto controllato è necessario arrestare il motore prima di attivare i canali di sicurezza HW e SW.

All'apertura del riparo l'uscita istantanea 13-14 del modulo A1 invia al PLC il segnale di arresto. A sua volta il PLC rimuove il segnale REFERENCE ENABLE (ingresso REF EN) in modo tale da arrestare il motore con tutta la coppia disponibile.

Dopo un ritardo  $t_1$  (vedere par. 2.14), necessario per portare l'asse in condizione di asse fermo è possibile attivare i canali SW e HW.

Lo stato di asse fermo può essere segnalato al PLC tramite l'uscita analogica TCH OUT non riportata in figura (vedere par. 2.11.2.3). E' possibile quindi utilizzare tale segnale in abbinamento al ritardo di cui sopra allo scopo di disabilitare l'asse.

## Canale software

- All'apertura del riparo il modulo di controllo ripari (uscita istantanea 13-14 di A1) attiva l'ingresso del PLC che disabilita, dopo il ritardo  $t_1$ , l'asse secondo le modalità descritte al paragrafo 8.4.2, rimuovendo il segnale di DRIVE ENABLE (ingresso DRV EN).
- Il corretto funzionamento del canale SW non viene verificato. (ma vedi anche par. 8.4.2.1)



### **Canali hardware**

- All'apertura del riparo, il modulo di controllo ripari (uscita ritardata 33-34 di A1) apre, dopo il ritardo  $t_1$ , gli ingressi dei canali hardware.
- Nel caso in cui i contatti NC dei relè di sicurezza 1 e 2 non si chiudessero il contattore KM1 verrebbe diseccitato (uscita ritardata 37-38 di A1).
- Se il tempo di caduta dei relè 1 e 2 (circa 100 ms) è minore del tempo di caduta del contattore KM1, ad ogni apertura del riparo si provoca la diseccitazione di quest'ultimo. È possibile allora inserire un condensatore in parallelo alla bobina del contattore KM1 o fare ritardare l'intervento di uscita 37-38 di A1 rispetto all' uscita 33-34 di A1 allo scopo di evitarne la diseccitazione ad ogni apertura del riparo.
- L'esempio in figura verifica lo stato dei relè 1 e 2 solo alla diseccitazione (contatti NC chiusi) e non all'eccitazione (contatti NC aperti) per cui non viene individuato l'eventuale cortocircuito sui cavi. Per tale motivo i cavi devono essere protetti meccanicamente.

### **Prescrizioni**

- L'uscita ritardata del modulo di controllo che comanda i canali HW (relè sicurezza) e l'uscita del PLC che comanda il canale SW deve essere regolata in modo tale che l'intervento della funzione di sicurezza avvenga solo ad asse fermo.
- Nel caso in cui sia possibile rimanere con l'intero corpo nell'area di pericolo oltre il riparo di protezione, la ripartenza deve poter avvenire solo in seguito ad un'azione separata di ripristino dopo la chiusura del riparo a conferma dell'assenza di persone nell'area di pericolo.
- Il modulo di controllo ripari deve essere conforme almeno alla categoria 3 della UNI EN 954-1
- Per le specifiche tecniche vedere il par.8.6

### 8.8 SEQUENZE E PROCEDURE PER L'INTERBLOCCO AL RIAVVIO

Nel caso di arresto controllato, il motore deve essere arrestato prima che i “canali hardware e software” siano aperti e che l'interblocco al riavvio sia attivato.

**ATTENZIONE:** *se avviene un guasto quando viene attivato l'interblocco al riavvio, questo guasto deve essere eliminato prima che le barriere (meccaniche) di protezione della zona di lavoro della macchina o cella siano intervenute (aperte). Dopo che il guasto e' stato eliminato, questa procedura deve essere ripetuta per l'interblocco al riavvio. Nelle condizioni di guasto, deve essere interrotta l'alimentazione di tutti gli azionamenti, della macchina o cella.*

Se avviene uno dei guasti elencati di seguito con i contatti di “verifica canale hardware” aperti (0V) e le barriere protettive intervenute, deve essere immediatamente iniziato un arresto di emergenza.

- Il contatto “verifica canale 1” rimane aperto dopo l'intervento dell'interblocco al riavvio
- Se viene utilizzato anche il “canale 2”: il contatto “verifica canale 2” rimane aperto dopo l'intervento dell'interblocco al riavvio
- Esiste un guasto nel circuito di controllo esterno
- Esiste un guasto nella linea dei contatti di verifica

Tutti gli azionamenti relativi alla macchina/cella devono essere disconnessi e isolati dalla rete di alimentazione tramite il contattore principale.

**ATTENZIONE:** *il contattore principale deve avere un contatto NC legato ai contatti NA del circuito di sicurezza.*

Se il circuito di interblocco al riavvio e' stato integrato correttamente nel controllo esterno del circuito di sicurezza ed e' stato verificato un funzionamento corretto, allora gli azionamenti nella relativa zona di lavoro della macchina sono protetti dal riavvio indesiderato, e il personale può entrare e lavorare nella zona pericolosa che e' stata definita.

**ATTENZIONE:** *quando l'apparecchiatura richiede un intervento manuale devono essere rispettate le normative di sicurezza vigenti*

## **8.9 VERIFICA DELL'INTERBLOCCO AL RIAVVIO**

I seguenti controlli devono sempre esser effettuati durante la prima installazione e, quando possibile, devono essere ripetuti a intervalli regolari durante tutta la vita operativa.

Una verifica deve anche essere effettuata dopo un lungo periodo di inattività. Ciascun azionamento deve essere verificato individualmente.

La verifica deve essere effettuata da personale qualificato tenuto conto di tutte le procedure di sicurezza necessarie.

- Verificare che il motore sia fermo.
- Interrompere l'alimentazione al pin2 ("canale 1") del connettore Restart Interlock. I pilotaggi degli IGBT vengono disattivati. Inoltre, i pins 5-6 ("verifica canale 1") del connettore Restart Interlock devono essere chiusi. In questo modo l'azionamento non fornisce corrente in uscita.
- Se viene utilizzato anche il "canale 2": interrompere l'alimentazione al pin4 ("canale 2") del connettore Restart Interlock. I pilotaggi degli IGBT vengono disattivati. Inoltre, i pins 7-8 ("verifica canale 2") del connettore Restart Interlock devono essere chiusi. In questo modo l'azionamento non fornisce corrente in uscita.
- Portare l'azionamento in condizione di avvio, interrompendo l'alimentazione al solo segnale di Drive Enable. Fornire quindi un riferimento di velocità per la rotazione del motore e verificare che questa non avvenga.
- Aprire le protezioni, ad esempio aprendo i cancelli di protezione mentre il motore sta girando. Nel caso di arresto in categoria 1, in accordo alla EN 60204-1:1997, verificare che il motore si arresti in modo controllato e che la funzione di interblocco al riavvio si attivi dopo l'arresto. Questo non deve portare a una condizione di pericolo.
- Simulare individualmente ogni possibile condizione di guasto nelle linee di segnale tra i pins di verifica e il controllo esterno, comprese le funzioni di plausibilità di questo controllo, ad esempio scollegando il circuito di verifica ai pins 5-6 del connettore Restart Interlock (condizione 1) oppure simulando anche il cortocircuito del cavo (condizione 2) se questo non può essere escluso.

In tutte le condizioni di simulazione di guasto, il contattore principale deve scollegare dalla rete tutti gli azionamenti della macchina o cella.

### 8.10 TEST DI PLAUSIBILITA' ESTERNI

Il seguente test di plausibilità deve essere effettuato all'esterno dell'azionamento (ad esempio da un PLC).

- **“Verifica canale 1”**  
Il sistema esterno deve verificare la plausibilità tra questo segnale di uscita e il suo segnale d'ingresso “canale 1” (vedi par.8.4.1.1).
- **“Verifica canale 2”** (se viene utilizzato)  
Il sistema esterno deve verificare la plausibilità tra questo segnale di uscita e il suo segnale d'ingresso “canale 2” (vedi par.8.4.1.2).
- **Monitoraggio tramite un sistema elettronico programmabile standard**
- **Prescrizioni minime funzionali**
  - Quando viene rilevato un guasto, il monitoraggio automatico deve interrompere la rete tramite il contattore principale e prevenire un nuovo avviamento finché il guasto non è stato eliminato.
  - Deve essere rilevato automaticamente ogni cambiamento del segnale di monitoraggio:
    - all'avviamento e
    - durante ogni sequenza di arresto e avviamento
- **Prescrizioni di cablaggio per evitare guasti di modo comune:**  
Il cavo esterno per il collegamento al connettore Restart Interlock deve essere protetto contro i danneggiamenti meccanici conformemente alle prescrizioni di sicurezza secondo EN ISO 13849-2:2003 tabella D.4 (prEN 954-2) allo scopo di prevenire eventuali cortocircuiti
- **Verifica software**  
In base ai principi relativi alla sicurezza, è necessario verificare il software e fornire istruzioni per le successive revisioni
- **Modifiche del software**  
Il costruttore deve inserire nel software, in corrispondenza della parte di programma relativa alla funzione di sicurezza, un avviso che tale parte di programma non deve essere disattivata o modificata (vedi clausola 11.7.4 di EN ISO 12100-2)
- **Altre prescrizioni**  
L'uscita del PLC che alimenta il contattore principale dell'alimentazione di rete deve essere periodicamente testato per monitorare la plausibilità dei contatti NC dello stesso contattore.
- **Protezione del programma**
  - Il programma deve essere monitorato, ad esempio da un watchdog
  - Il programma deve essere protetto in memoria permanente nei riguardi dell'interferenza elettrica e deve contenere una procedura di test per l'avviamento

## 8.11 Installazione e collaudo CIRCUITO INTERBLOCCO AL RIAVVIO

Il circuito viene installato e collaudato dalla Moog.

## 8.12 Identificazione della scheda RESTART INTERLOCK sulla targa

Il circuito di sicurezza interblocco al riavvio e' identificato sulla targa con la dicitura "Restart Interlock".

Fig.8.4 – Esempio di targa con Restart Interlock

<b>MOOG</b>	<b>CE</b>	<b>cUL</b> <b>US</b> <b>LISTED</b>	<b>Restart Interlock</b> <b>IND. CONT. EQ.</b> <b>78EA</b>
<b>Code CZ1011xxx</b>	<b>S/N xxxxx</b>	<b>3-phase</b>	<b>50/60Hz</b>
<b>V<sub>in</sub> 230/460 V</b>	<b>I<sub>in</sub> 100 A<sub>rms</sub></b>	<b>I<sub>out</sub> 100 A<sub>rms</sub></b>	<b>300 A<sub>peak</sub></b>
<b>SUITABLE FOR USE ON A SUPPLY CAPABLE OF DELIVERING NOT MORE THAN 10000 RMS SYMMETRICAL AMPERES 460 +10% VOLTS MAX.</b>			
<b>Moog Italiana S.r.l. Casella Site - Made in Italy</b>			

**QUESTA PAGINA E' LASCIATA INTENZIONALMENTE BIANCA**

## **APPENDICE A: DATI TECNICI DEI MOTORI**

Per le caratteristiche tecniche ed elettriche dei motori Moog fare riferimento al catalogo del motore o contattare il Centro Assistenza Clienti Moog.

## APPENDICE B: MOTORI SPECIALI SERIE FC

L'azionamento DS2000 è in grado di comandare direttamente motori speciali a bassi giri della serie FC.

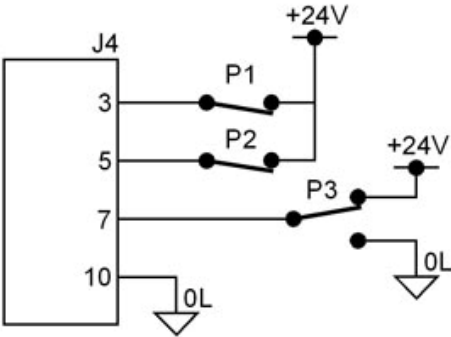
**Nota:** Per aumentare la risoluzione nel controllo del motore a bassa velocità è possibile variare in maniera "proporzionale" il valore dei poli (sia motore che resolver) e della velocità: la velocità effettiva del motore rimane la stessa ma aumenta la risoluzione interna in quanto i calcoli vengono effettuati su un numero maggiore di "bit".

Un esempio di configurazione può essere dato dalla seguente tabella:

	<b>Condizione</b>	<b>Poli resolver</b>	<b>Poli motore</b>	<b>Velocità</b>	<b>Velocità effettiva</b>
Esempio 1	Valori reali	6	12	100	100
	Valori impostabili	2	4	300	100
Esempio 2	Valori reali	12	12	100	100
	Valori impostabili	2	2	600	100



## APPENDICE C: RELEASE SOFTWARE ATTIVE

Release software	Descrizione
3.200	Versione software installata su tutti gli azionamenti DS2000 standard
3.201	<p>Funzionalità aggiunte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diversa gestione del segnale DRIVE OK, che può essere attivo anche in assenza di BUS</li> </ul> <p>Funzionalità assenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nessuna</li> </ul>
3.202	<p>Software speciale per calibrazioni particolari del resolver</p> <p>Funzionalità aggiunte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Autophasing speciale effettuato su tutte le coppie polari del motore</li> </ul> <p>Funzionalità assenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Autophasing</li> <li>Banda morta sul segnale di riferimento analogico</li> <li>Protezione I2T IGBT</li> <li>Antifreewheeling</li> <li>Calibrazione ENC/OUT dello zero del marker</li> <li>Protezione RR</li> </ul>
3.203	<p>Software speciale per la gestione di finecorsa. Necessaria card opzionale.</p> <p>Funzionalità aggiunte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nessuna</li> </ul> <p>Funzionalità assenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trasduttore encoder (ingresso utilizzato per i segnali di finecorsa)</li> <li>Calibrazione ENC/OUT dello zero del marker</li> </ul>
	 <p><b>Nota:</b> P1 e P2 sono due pulsanti normalmente chiusi L'apertura di P1 non consente la rotazione oraria L'apertura di P2 non consente la rotazione antioraria.</p> <p><b>Nota:</b> Se P3 è connesso a 0L l'azionamento funziona in controllo di velocità Se P3 è connesso a +24V l'azionamento funziona in controllo di coppia</p>

3.204	<p>Funzionalità aggiunte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversa gestione del segnale DRIVE OK, che può essere attivo anche in assenza di BUS</li> <li>• Abilitabili contemporaneamente le funzioni protezione I2T e filtro di Notch</li> </ul> <p>Funzionalità assenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rampe di accelerazione e decelerazione</li> </ul>
3.205	<p>Funzionalità aggiunte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algoritmo per motori G attivo anche in frenata</li> </ul>
3.206	Software speciale per il controllo V/f
3.207	<p>Software speciale per applicazione ad alte prestazioni. Necessaria card opzionale.</p> <p>Funzionalità aggiunte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risoluzione della posizione variabile da 10 a 16 bit in funzione della velocità del motore</li> <li>• Riferimento esterno analogico convertito in digitale a 14 bit</li> <li>• Uscita encoder simulato da 64 a 16384 impulsi</li> </ul> <p>Funzionalità assenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trasduttore encoder</li> <li>• Calibrazione ENC/OUT dello zero del marker</li> </ul>
3.208	Software speciale da utilizzare con encoder senza segnali assoluti U-V-W
3.209	Software speciale da utilizzare con sezione di potenza taglia E (300 A)
3.210	<p>Software speciale da utilizzare con sezione di potenza taglia E (300 A) e capace di gestire 4 differenti set di parametri motore selezionabili con 2 ingressi analogici esterni. Necessaria card opzionale.</p> <p>Funzionalità aggiunte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nessuna</li> </ul> <p>Funzionalità assenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trasduttore encoder</li> <li>• Calibrazione ENC/OUT dello zero del marker</li> <li>• Notch filter</li> </ul>
4.100	Versione software standard installata su azionamenti con opzione CAN Open. Necessaria card opzionale. Per ulteriori informazioni fare riferimento al manuale DS2000 CAN Open (I-4540).
4.100 NTC	Versione software standard installata su azionamenti con opzione CAN Open. Necessaria card opzionale. Versione motore con sensore NTC. Per ulteriori informazioni fare riferimento al manuale DS2000 CAN Open (I-4540).

## APPENDICE D: RELEASE SOFTWARE OBSOLETI

Release software	Sensore termico	Taglia azionamento	Note
3.100	PTC	Tutti	Sostituita dalla release 3.200
3.100NTC	NTC	Tutti	Incorporata nella release 3.200
3.100DGT	PTC	Tutti	Incorporata nella release 3.200
3.100AFW	PTC	Tutti	Incorporata nella release 3.200
3.100AFW	NTC	Tutti	Incorporata nella release 3.200
3.100LSW	NTC	Tutti	Incorporata nella release 3.200
3.100LSWNTC	PTC	Tutti	Incorporata nella release 3.200
3.100FSM	NTC	Tutti	Incorporata nella release 3.200
3.100Dband	PTC	Tutti	Incorporata nella release 3.200
3.101 PTC	PTC	Tutti	Sostituita dalla release 3.201
3.101AFW	PTC	Tutti	Incorporata nella release 3.201
3.101AFWNTC	NTC	Tutti	Incorporata nella release 3.201
3.000	PTC	A, B, C	Sostituita dalla release 3.100
3.000AFW	PTC	A, B, C	Sostituita dalla release 3.100AFW
3.000LSW	PTC	A, B, C	Sostituita dalla release 3.100LSW
3.001	PTC	A, B, C	Sostituita dalla release 3.101

**QUESTA PAGINA E' LASCIATA INTENZIONALMENTE BIANCA**





Argentina  
Australia  
Austria  
Brazil  
China  
Finland  
France  
Germany  
India  
Ireland



Italy  
Japan  
Korea  
Luxembourg  
Norway  
Russia  
Singapore  
South Africa  
Spain  
Sweden  
United Kingdom  
USA

# MOOG

COMPANY WITH INTEGRATED  
MANAGEMENT SYSTEM  
CERTIFIED BY DNV  
=ISO 9001/ISO 14001=

Moog Italiana S.r.l.  
Sede di Casella  
Via Avosso, 94-16015 Casella (Genova) - Italy  
Telephone: (+39) 010 96711  
Fax: (+39) 010 9671280  
For the location nearest to you, contact  
[www.moog.com/worldwide](http://www.moog.com/worldwide)

I-4534

STAMPATO IN ITALIA