



MANUALE ^{DI} SERVIZIO

ITALIANO

AXOR INDUSTRIES®
MOTORS
& DRIVES



Mack Drive+Power

Multiaxis Brushless System

VERSIONE / REVISIONE	DESCRIZIONE
ver.1 rev. 02/'13	Prima edizione preliminare.
ver.1 rev. 05/'13	Correzione collegamento AGND a massa.
ver.1 rev. 06/'13	Note alimentazione di rete.
ver.1 rev. 07/'13	Aggiornamenti tensioni di alimentazione.
ver.1 rev. 09/'13	Inserito capitolo 4) Modalità Operative. Aggiornato capitolo 3) Interfaccia SpeederOne. Correzioni.
ver.1 rev. 06/'14	Inseriti ingressi analogici. Inserito encoder assoluto. Inserito encoder a commutazione. Correzioni.
ver.1 rev. 07/'16	Inserita opzione EtherCAT. Aggiornato capitolo CanBUS. Aggiornamento capitolo 2, 3, 4.
ver.1 rev. 05/'17	Aggiornamento capitolo 2, 3, 4.
ver.1 rev. 10/'19	Aggiornamento capitolo 2, 3, 4.

Tutti i diritti sono riservati.

E' vietata la riproduzione di qualsiasi parte di questo manuale, in qualsiasi forma, senza l'esplicito permesso scritto della ditta Axor.

Nella costante ricerca di miglioramento del prodotto, Axor si riserva il diritto di **modificare il contenuto di questo manuale senza nessun obbligo di notifica.**

Il presente manuale è stato redatto con la massima cura, tuttavia Axor non si **assume alcuna responsabilità per errori e omissioni.**

Il prodotto Mack® è un marchio registrato.



**IL PRESENTE MANUALE CONTIENE LA DESCRIZIONE DEL SISTEMA MACK®
E LE INDICAZIONI PER UN'INSTALLAZIONE BASE.**

**UN'ERRATA MANIPOLAZIONE DEL SISTEMA PUÒ COMPORTARE DANNI
A PERSONE E A COSE.**

**OSSERVARE ASSOLUTAMENTE I DATI TECNICI
E LE INDICAZIONI SUI COLLEGAMENTI.**

Sommario

1) Descrizione

1.1 Vista generale	8
1.2 Descrizione	9
1.3 Dati Tecnici	11
1.4 Dimensioni Meccaniche	14
1.5 Connettori Mack Power	15
1.6 Connettori Mack Drive	16
1.7 Etichetta e Codice d'Ordine.....	17

2) Installazione

2.1 Indicazioni generali	16
2.2 Posizionamento.....	19
2.3 Condizioni ambientali.....	20
2.4 Cavi	21
2.5 Connessioni a terra e a massa	22
2.6 Note sul collegamento degli schermi	24
2.7 Procedura di installazione base	25
2.8 Esempio di connessione base	26
2.9 Collegamenti alimentazione	27
2.10 Collegamenti DC bus	29
2.11 Collegamenti Back UP	30
2.12 Collegamenti potenza motore.....	31
2.13 Collegamenti segnali di retroazione.....	32
2.14 Collegamenti resistenza frenatura.....	34
2.15 Collegamenti Relè OK	35
2.16 Collegamenti uscite encoder emulato	36
2.17 Collegamento CanBus	37
2.18 Collegamento EtherCAT.....	38
2.19 Collegamenti RS485	39
2.20 Collegamenti ingressi analogici.....	40
2.21 Collegamenti ingressi digitali.....	41
2.22 Collegamenti uscite digitali	42
2.23 Collegamenti Clock/Dir.....	43
2.24 Collegamenti Gearing.....	46
2.25 Accensione	47
2.26 Test sul motore	48
2.27 Display Mack Power	50
2.28 Led Mack Drive	51

3) Interfaccia SpeederOne

3.1 Interfaccia SpeederOne	54
3.2 Menu principale Mack Power	56
3.3 Menu principale Mack Drive	60
3.4 Modi Operativi Mack Drive	64
3.5 Stato Mack Drive	65
3.6 Finestra Speed Mack Drive	66
3.7 Finestra Current Mack Drive	67
3.8 Finestra Encoder Out Mack Drive.....	68
3.9 Finestra Motor Mack Drive	69
3.10 Finestra Analog I/O Mack Drive	70

Sommario

3.11 Finestra Digital I/O Mack Drive	71
3.12 Finestra Position Mack Drive	74
3.13 Finestra Homing Mack Drive	76
3.14 File di Configurazione Standard Mack Drive	78
3.15 Oscilloscopio Mack Drive	80
3.16 Allarmi Mack Power	87
3.17 Allarmi Mack Drive	88

4) Modalità Operative

4.1 Modalità Operative	88
4.2 Controllo in velocità digitale.....	89
4.3 Controllo in velocità analogica.....	90
4.4 Controllo in coppia digitale	93
4.5 Limitazione di coppia digitale	94
4.6 Controllo in coppia analogica	95
4.7 Limitazione di coppia analogica	96
4.8 Gearing (Asse Elettrico)	97
4.9 Comando Clock/Dir (Pulse/Dir Mode)	100
4.10 Comando CW/CCW	103
4.11 Can Bus - Impostazioni	106
4.12 Can Bus - Sequenze di comando	107
4.13 EtherCAT - Impostazioni	116
4.14 Square Wave	117
4.15 Homing - Procedure.....	118
4.16 Homing - Impostazioni	122
4.17 Homing - Esempio	126

Conformità	129
-------------------------	------------

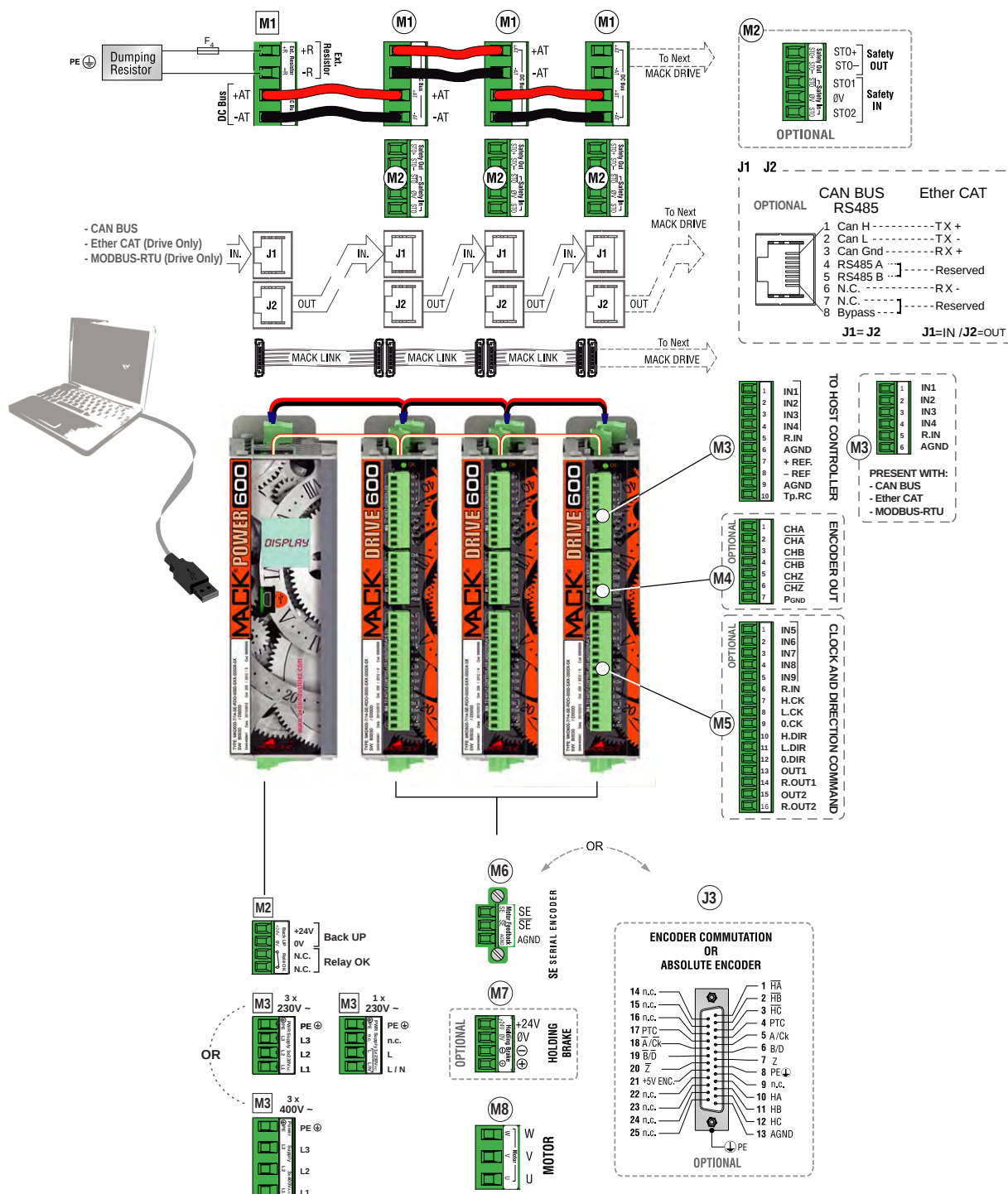
Capitolo 1

Descrizione

1.1 Vista generale	8
1.2 Descrizione	9
1.3 Dati Tecnici	11
1.4 Dimensioni Meccaniche	14
1.5 Connettori Mack Power	15
1.6 Connettori Mack Drive	16
1.7 Etichetta e Codice d'Ordine.....	17

1.1 Vista generale

Il pacchetto **MACK DRIVE+POWER** è un sistema multi-asse di servodrive composti da uno o più **MACK DRIVE** ed alimentati da una sola unità, il **MACK POWER**, capaci di pilotare motori AC brushless fino a **11 Nm** con alimentazione trifase **230 ÷ 400 Vac** (disponibile monofase 230 Vac con prestazioni ridotte).



1.2 Descrizione

1

MODI OPERATIVI	
VELOCITÀ ANALOGICO	Controllo del motore con un riferimento analogico di velocità.
VELOCITÀ DIGITALE	Controllo del motore con un riferimento digitale di velocità.
COPPIA ANALOGICA	Controllo del motore con un riferimento analogico di coppia.
COPPIA DIGITALE	Controllo del motore con un riferimento digitale di coppia.
GEARING (ASSE ELETTRICO)	Controllo del motore con segnali in quadratura di un encoder emulato di un convertitore Master, o di un encoder reale da motore Master.
PULSE/DIR MODE	Controllo del motore con il comando di un motore passo-passo .
CANOPEN	Può essere configurato e controllato in Can Bus . Il convertitore fa uso di un sottosistema del protocollo di norme Can Open : • Parte del protocollo DS301-V4.02 • Parte del protocollo DSP402-V2.0
CW/CCW	Controllo del motore con un treno di impulsi applicati sugli ingressi H.DIR/L.DIR/0.DIR o H.CK/L.CK/0.CK facendo ruotare il motore rispettivamente in senso orario o antiorario.
ETHERCAT	Il drive può essere configurato e controllato in EtherCAT .
SQUARE WAVE	Il motore viene pilotato con un segnale in onda quadra. Questo modo operativo è utile per la taratura dell'anello di velocità.
RS485 MODBUS-RTU	Comunicazione e controllo del drive mediante interfaccia RS485.

RETROAZIONI	
ENCODER SERIALE	Encoder serializzato.
ENCODER ASSOLUTO	Encoder assoluto multi-giro.
ENCODER A COMMUTAZIONE	Encoder a commutazione + sonde di hall

INGRESSO ANALOGICO	
1 INGRESSO ANALOGICO DI MODO COMUNE (Tp.RC)	E' utilizzabile per controllare la corrente erogata dal drive e quindi la coppia erogata dal motore.
1 INGRESSO ANALOGICO DI MODO COMUNE O DIFFERENZIALE (+/- REF)	E' utilizzabile per il pilotaggio, in riferimento di velocità analogico, da scheda di controllo esterna.

1.2 Descrizione

1

INGRESSI / USCITE DIGITALI	
9 INGRESSI DIGITALI (IN1 ÷ IN9)	Sono utilizzabili: per la gestione dei contatti di finecorsa, per il freno elettromeccanico, per le procedure di homing, per gli arresti di emergenza, per il reset degli allarmi, ecc. L'ingresso IN1 e IN5 sono settati con la funzione ENABLE che non può essere cambiata.
2 USCITE DIGITALI Programmabili (OUT1 / OUT2)	Sono utilizzabili: per generare segnalazioni da funzioni per-programmate del drive.
USCITE ENCODER EMULATO	6 pin sono dedicati all' encoder emulato ; è possibile selezionare diversi rapporti (1:1, 1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32, 1:64, 1:128) rispetto all'encoder motore.

CARATTERISTICHE di SERIE ed OPZIONALI	
FRENO DI STAZIONAMENTO	Il MACK DRIVE potrà gestire il freno elettromeccanico integrato nei motori, il quale dovrà essere utilizzato <i>a motore fermo per bloccare l'asse</i> . Il freno potrà essere gestito manualmente dall'utilizzatore o automaticamente dal convertitore.
FILTRO EMI	Il MACK POWER è provvisto di un filtro integrato EMI antidisturbo sull'ingresso della linea di alimentazione di rete e di un altro filtro antidisturbo sull'ingresso dell' alimentazione ausiliaria da +24V.
INTERFACCIA SOFTWARE SPEEDER ONE	Utilizzando l'interfaccia software <i>SpeederOne</i> è possibile parametrizzare completamente il sistema e monitorarne costantemente il funzionamento. La comunicazione tra il PC e il MACK POWER avviene utilizzando un cavo USB - Mini USB.

SICUREZZA	
SICUREZZA	Il sistema è protetto contro i cortocircuiti esterni, la massima/minima tensione di bus, la sovra-temperatura del convertitore e del motore, ecc. A seconda della gravità dell'allarme si apre il contatto " Relè OK " e si blocca il moto, oppure viene visualizzato un messaggio senza compromettere il funzionamento del sistema.
FUNZIONE SAFE TORQUE OFF	E' una funzione che impedisce il riavvio accidentale dell'azionamento per la sicurezza del personale, in assenza dei +24Vdc nei pin predisposti (per maggiori informazioni fare riferimento al "Manuale STO").

1.3 Dati Tecnici

1

Dati Tecnici - MACK POWER			
MODELLO	MKP 300 M *	MKP 300 T	MKP 600 T
TAGLIA (Potenza d'uscita nominale)	3000Wrms	4500Wrms	4500Wrms
Alimentazione potenza (solo sistema con massa)	1 x 230Vac ($\pm 10\%$) 8A / 50/60Hz	3 x 230Vac ($\pm 10\%$) 12A / 50/60Hz	3 x 400Vac ($\pm 10\%$) 7A / 50/60Hz
Potenza in uscita (a pieno carico)	310 ÷ 385 Vdc 10A 20APK x 5"	310 ÷ 385 Vdc 15A 30APK x 5"	530 ÷ 650 Vdc 8.5A 7APK x 5"
Potenza termica nominale dissipata	35W	35W	25W
Ingresso di Backup (da un trasformatore d'isolamento)	+24Vdc ($\pm 10\%$) - 2.5A max (0.25A per ogni Drive alimentato dal Power)		
F1 Fusibile di linea	12A / 250V (ritardato)	16A / 250V (ritardato)	8A / 500V (ritardato)
F2 Fusibile Backup	4A / 250V (ritardato)		
F4 Fusibile resistenza frenatura	5A / 600V (ritardato)		
Involucro	B		

* Il modello monofase non permette di raggiungere la coppia e velocità nominale del motore .

Resistenza di Frenatura - MACK POWER		
	MACK POWER 300 M/T	MACK POWER 600 T
Resistenza esterna	-	100W - 39 ohm (di serie)
	160W - 22 ohm (di serie)	160W - 33 ohm (opzionale)
	500W - 22 ohm (opzionale)	500W - 33 ohm (opzionale)
	-	1000W - 66//66 ohm (opzionale)
Soglie di inserzione	273V_{AC}	460V_{AC}
	385 V _{DC} BUS	650 V _{DC} BUS

1.3 Dati Tecnici

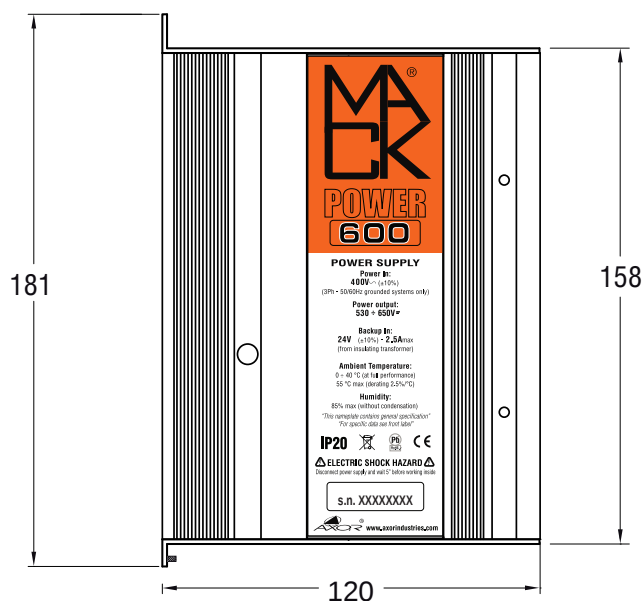
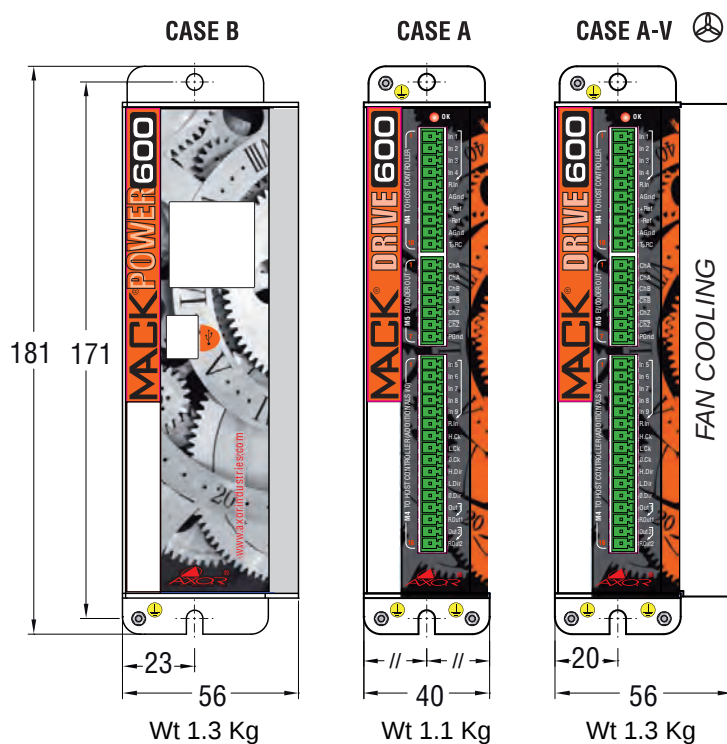
Dati Tecnici - MACK DRIVE									
MODELLO	MKD 300				MKD 600				
TAGLIA	2 / 4	4 / 8	6 / 12	8 / 16	1.5 / 3	2.5 / 5	3.5 / 7	5 / 10	7 / 14
Corrente nominale (Arms)	2	4	6	8	1.5	2.5	3.5	5	7
Corrente di picco x 5" (Arms)	4	8	12	16	3	5	7	10	14
Potenza nominale dissipata (W)	30	45	60	80	30	45	60	80	110
Involucro (vedi cap. 1.4)	A	A	A-V Ⓢ	A-V Ⓢ	A	A	A-V Ⓢ	A-V Ⓢ	A-V Ⓢ
Alimentazione controllo freno	+24Vdc (±5%) - 1A (da un trasformatore di isolamento)								
F3 Fusibile Freno	2A (ritardato)								
Alimentazione logica di Backup	+24Vdc (±10%) - 0.25A (dal Power)								
Alimentazione di BUS	310 ÷ 385 Vdc (accoppiato con un Power 300)				530 ÷ 650 Vdc (accoppiato con un Power 600 T)				

Segnali di Controllo - MACK DRIVE	
Ingressi digitali optoisolati	+24Vdc - 7mA (PLC compatibile)
Uscite digitali optoisolate	+24Vdc - 50mA (PLC compatibile)
Ingresso analogico di modo comune (Tp.RC)	±10V max, 25kOhm resistenza d'ingresso
Ingresso analogico differenziali o di modo comune (+/-Ref)	10V max, 50kOhm resistenza d'ingresso, 13bit
Ingressi digitali Clock / Dir	+5V, optoisolato, max. frequenza 500kHz
Uscite encoder emulato	$V_{OH} = 2.5V \text{ min} - I_{OH} = -20mA$ $V_{OL} = 0.5V \text{ max} - I_{OL} = 20mA$
Ritardo tra encoder motore ed encoder emulato	100ns

1.3 Dati Tecnici

Condizioni Ambientali <i>MACK DRIVE - POWER</i>		
In funzionamento	Temperatura	Da +5°C a +40°C (senza declassamento) [Classe 3K3 secondo EN 60721-3-3.]. Da +40°C a +55°C declassamento del 2.5%/°C in riferimento alla corrente nominale e di picco.
	Umidità	Da 5 % a 85 % (senza condensa) [Classe 3K3 secondo EN 60721-3-3.]. Assicurarsi che l'involucro dei dispositivi non presenti segni di condensa.
	Vibrazioni	Classe 3M1 secondo EN 60721-3-3.
Durante il trasporto	Temperatura	Da -25°C a +70°C [Classe 2K3 secondo EN 60721-3-2].
	Umidità	Umidità relativa max 95 % (senza condensa) [Classe 2K3 secondo EN 60721-3-2].
	Vibrazioni	Classe 2M1 secondo EN 60721-3-2.
In stoccaggio	Temperatura	Da -5°C a +45°C [Classe 1K3 secondo EN 60721-3-1].
	Umidità	Umidità relativa dal 5 % al 95 % (senza condensa) [Classe 1K3 secondo EN 60721-3-1].
	Vibrazioni	Classe 1M1 secondo EN 60721-3-1.

1.4 Dimensioni Meccaniche

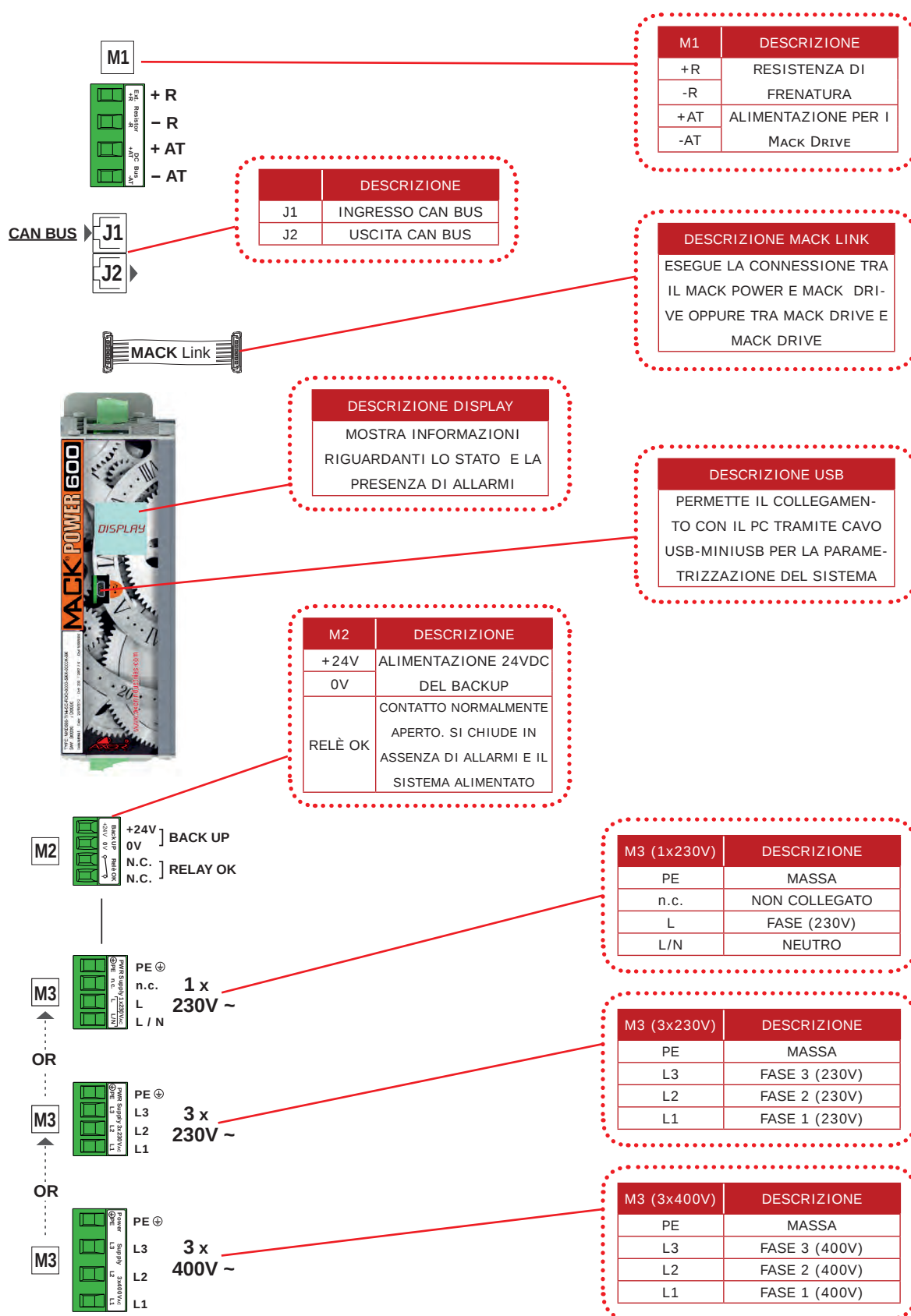


Dimensioni in [mm]

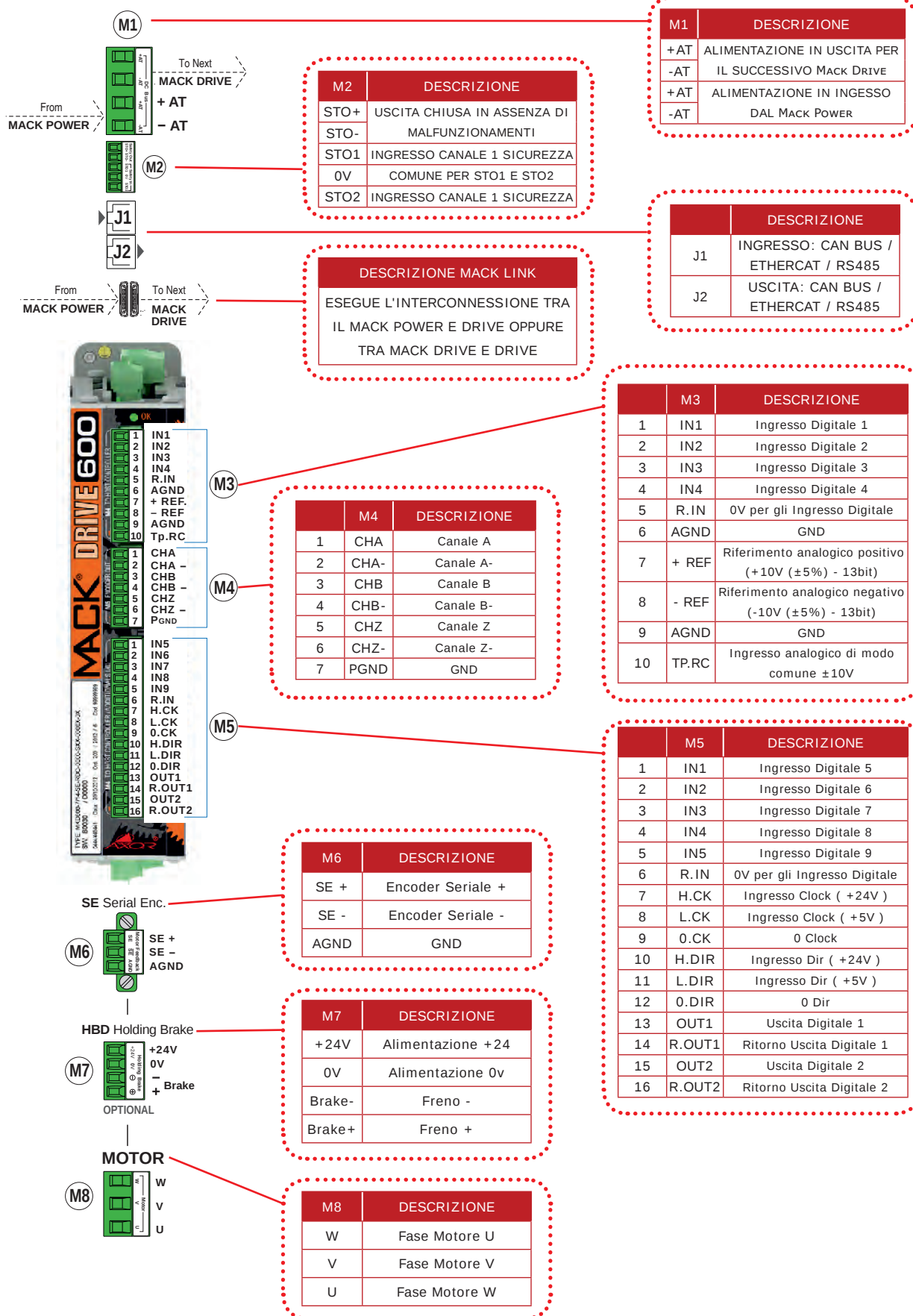
Specifiche Meccaniche

Assemblaggio drive		Montaggio a pannello		
Dimensioni esterne	mm	MACK POWER INVOLUCRO B	MACK DRIVE INVOLUCRO A	MACK DRIVE INVOLUCRO A-V
		181 x 120 x 56	181 x 120 x 40	181 x 120 x 56
Peso	Kg	1.3	1.1	1.3

1.5 Connettori Mack Power

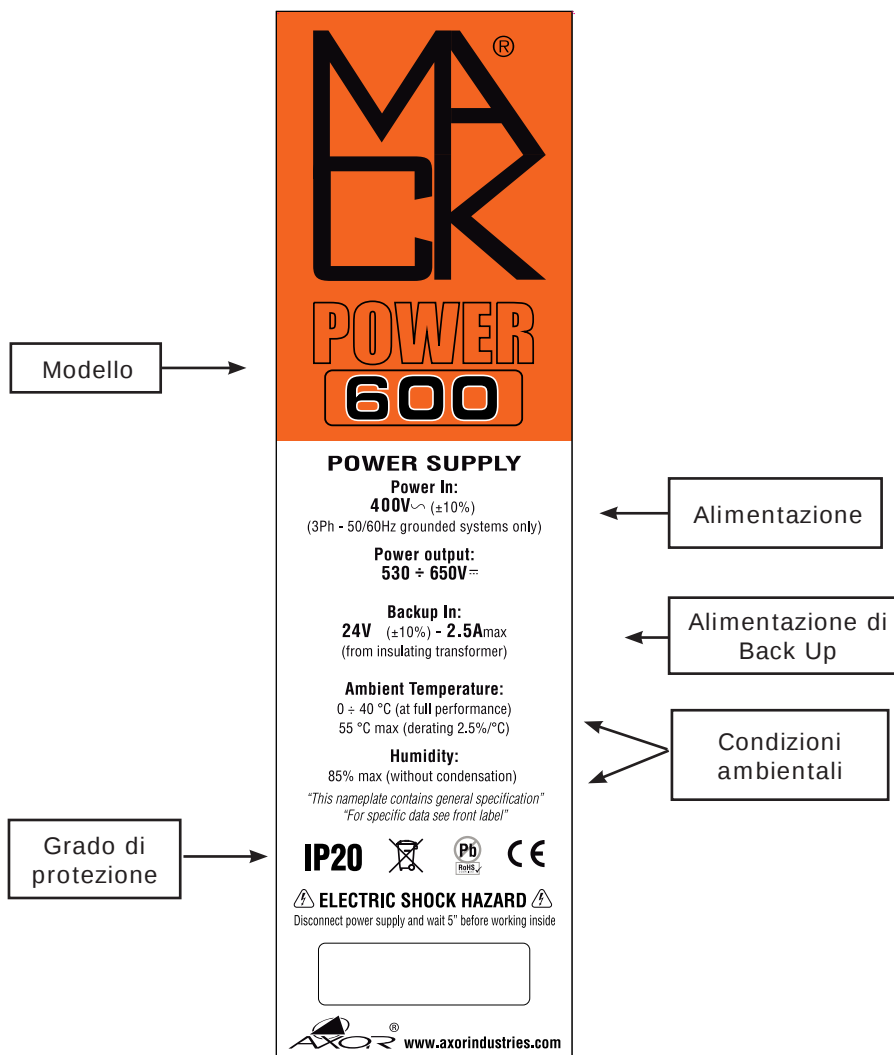


1.6 Connettori Mack Drive

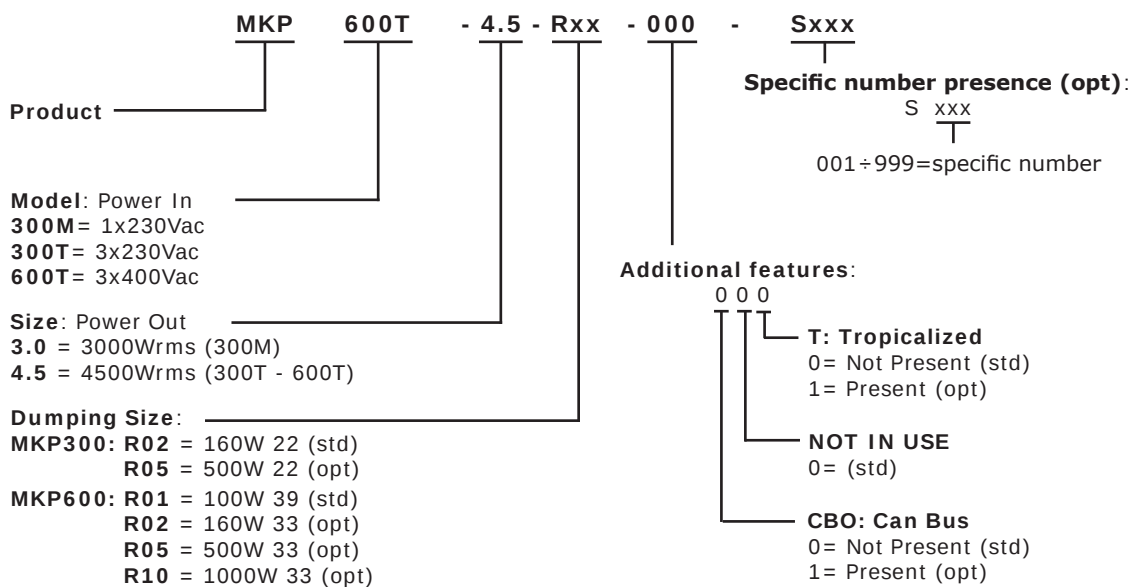


1.7 Etichetta e Codice d'Ordine

A lato di ogni **MACK POWER** è presente una *targhetta di prodotto* del tipo:

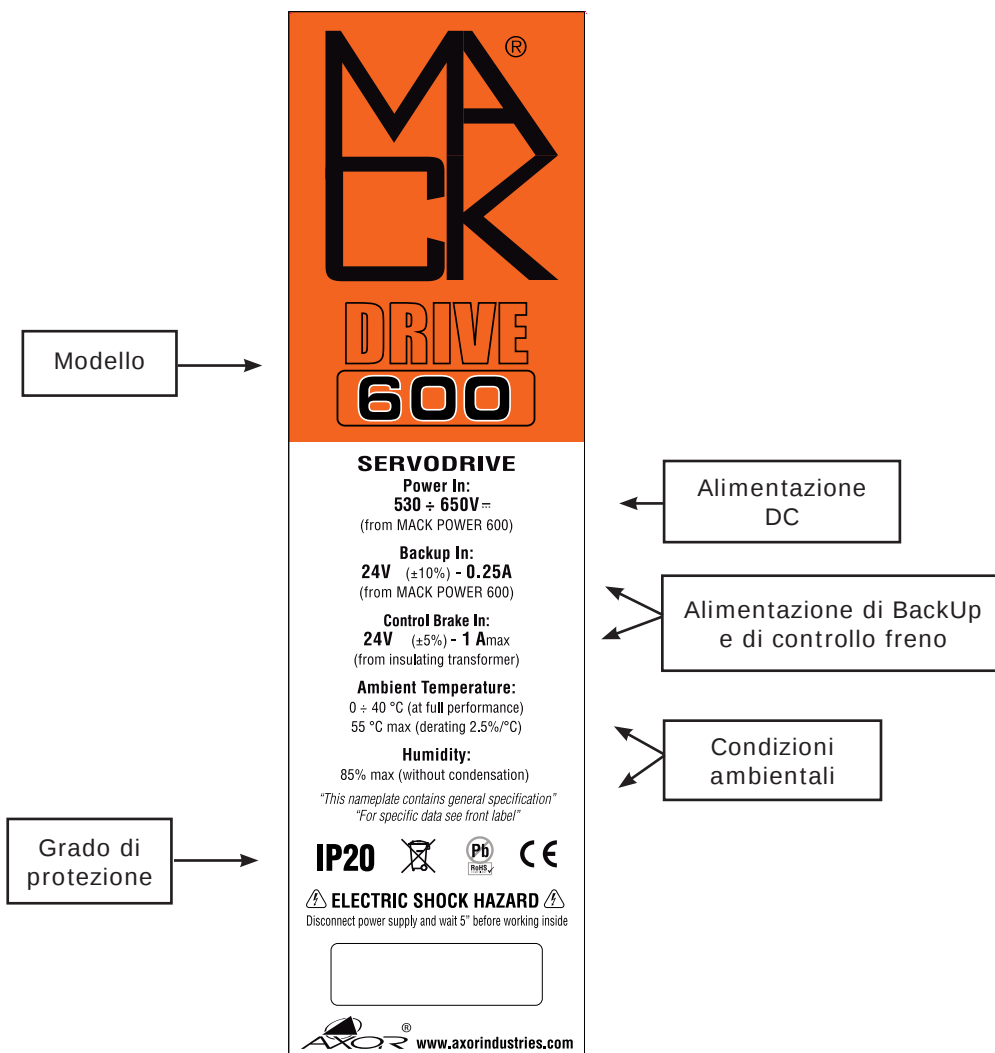


Codice ordinativo:

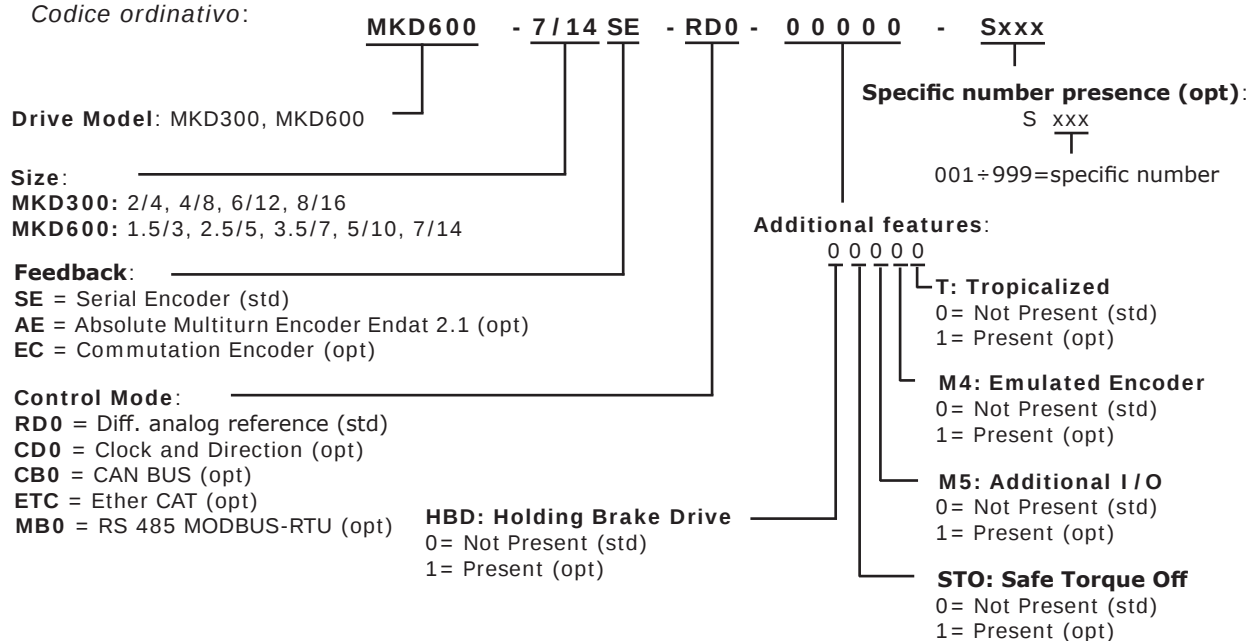


1.7 Etichetta e Codice d'Ordine

A lato di ogni **MACK DRIVE** è presente una **targhetta di prodotto** del tipo:



Codice ordinativo:



1.7 Etichetta e Codice d'Ordine

ABBINAMENTO DRIVE-MOTORE

In fase di assemblaggio della macchina si raccomanda di eseguire il corretto abbinamento drive-motore. A tal proposito confrontare l'etichetta presente nel drive (vedi FIG.1) con il certificato di collaudo abbinato allo stesso drive. Nel certificato di collaudo sono presenti il codice e la descrizione del file di taratura caricato nel drive, nonché il motore da abbinare al drive (vedi FIG.2).

	HW: MKD600-5/10SE-RD0-01100 SW: C109 / X000 / D360
0444/440441	Data: _____ Ord: _____ Cod: 93910291

FIG.1 (Etichetta presente nel drive)

Descrizione del file di taratura caricato nel drive		Certificato di collaudo / Test certificate	
		M088890 Rev.1	
Motore da abbinare al drive	MACK® DRIVE		
	N. Ordine / Order N.: _____ Data / Date: _____ Matricola / ID Number: _____ SW: C109 / X000 / D360		
N. Lotto modulo / N. Block modular board: 3/19 N. Lotto com-reg / N. Block com-reg: 1/19		N. Lotto ethercat / N. Block ethercat: _____	
File di taratura / Adjustment file: MKD600_5_10_MKM120_M_V38_0_MKES1		Tarature / Settings: I rms / Rated I: 4,3 Arms I peak / Peak I: 10 Arms Speed limit: 3000 Rpm Note: _____	
Versione firmware / Firmware version: firmware_MKD_C_109.mot Versione CPLD / CPLD version: cpld_MKD_1_3_ems.jed Versione Boot / Boot version: boot_MKD_0_0ldr Versione software / Software version: -			
Etichetta prodotto / Product label _____			
Caratteristiche motore / Motor features: Tipo motore: MKM120_M_V38_0_MKES1 Encoder: 2048 Imp/rev P. Motor: 8 P. Resolver: _____ Phasing angle: 330 deg Brake: no		I o: 4,3 Arms U n: 285 V rms I pk: 19 Arms M o: 7,5 Nm N n: 3000 Rpm M pk: 30 Nm L: 12 mH Ke: 95 V/1000 rpm R: 4,1 ohm K t: 1,57 Nm/A	
N. ID strumenti / Instrument IDs: Test: _____ Lem: _____ Misure relative alla qualità del prodotto / Product quality tests: _____		N. ID attrezzature di prod. / N. ID prod equipment: Banco: _____ Oscilloscopio: _____ Misure relative a dati feedback per la progettazione / Project feedback data tests: _____	
COLLAUDO / TEST Questo documento certifica che l'apparecchiatura soddisfa i requisiti specificati nel contratto di acquisto, in quanto tutte le prove previste nelle procedure di collaudo sono state superate con esito positivo. This document certifies that the device meets the requirements that are displayed on the purchase contract, because all of the programmed tests on the test procedures were positive.			
 UNI EN ISO 9001 CERTIFIED		 Operatori C.Q. / Quality test op: _____ Firma / Signature: _____	
AXOR sas - Viale Stazione 5, Montebello Vic.no (VI) Italia - Tel. +39 0444440441 - Fax +39 0444440418 - info@axorindustries.com			

FIG.2 (Certificato di collaudo)

Nota: Si raccomanda al cliente di archiviare il certificato di collaudo del drive e del motore.

Capitolo 2

Installazione

2.1 Indicazioni generali	16
2.2 Posizionamento.....	19
2.3 Condizioni ambientali.....	20
2.4 Cavi	21
2.5 Connessioni a terra e a massa	22
2.6 Note sul collegamento degli schermi	24
2.7 Procedura di installazione base	25
2.8 Esempio di connessione base.....	26
2.9 Collegamenti alimentazione	27
2.10 Collegamenti DC bus	29
2.11 Collegamenti Back UP	30
2.12 Collegamenti potenza motore.....	31
2.13 Collegamenti segnali di retroazione.....	32
2.14 Collegamenti resistenza frenatura.....	34
2.15 Collegamenti Relè OK	35
2.16 Collegamenti uscite encoder emulato	36
2.17 Collegamento CanBus	37
2.18 Collegamento EtherCAT.....	38
2.19 Collegamenti RS485	39
2.20 Collegamenti ingressi analogici.....	40
2.21 Collegamenti ingressi digitali.....	41
2.22 Collegamenti uscite digitali	42
2.23 Collegamenti Clock/Dir.....	43
2.24 Collegamenti Gearing.....	46
2.25 Accensione	47
2.26 Test sul motore	48
2.27 Display Mack Power	50
2.28 Led Mack Drive	51

2.1 Indicazioni generali

Trasporto

Durante il trasporto dei dispositivi rispettare le seguenti indicazioni:

- Il trasporto deve essere effettuato solo da personale qualificato;
- La temperatura deve essere compresa tra -25°C e +70°C [classe 2K3 secondo EN 60721-3-2];
- L'umidità massima deve essere 95% (senza condensa) [classe 2K3 secondo EN 60721-3-2];
- I dispositivi contengono elementi sensibili alle scariche elettrostatiche, che possono essere danneggiati da un'incauta manipolazione. Scaricare l'elettricità statica dal corpo prima di toccare i dispositivi. Evitare il contatto con materiali altamente isolanti (fibre sintetiche, pellicole in materia plastica, ecc). Collocare i dispositivi su supporto conduttivo.
- si consiglia di controllare lo stato dei dispositivi al loro arrivo per verificare eventuali danni di trasporto.
- evitare urti (il dispositivo appartiene alla classe 2M1 secondo EN 60721-3-2).

Stoccaggio

I dispositivi non utilizzati vanno conservati in un ambiente avente le seguenti caratteristiche:

- Temperatura compresa tra -5°C e +45°C [classe 1K3 secondo EN 60721-3-1];
- Umidità relativa dal 5% al 95% (senza condensa) [classe 1K3 secondo EN 60721-3-1];
- Tempo max di dispositivo disattivato (assenza di collegamenti di alimentazione): **1 ANNO**
Trascorso il tempo indicato, prima della messa in servizio del sistema, si deve riattivare la funzionalità delle capacità elettrolitiche con la seguente procedura: con tutte le altre connessioni elettriche disinserite, alimentare i morsetti di ingresso della rete con una tensione (anche monofase) sensibilmente inferiore alla nominale per almeno 30 minuti.

In dettaglio:

- Per i **MACK POWER** 600T con tensione di alimentazione a 400VAC: alimentare con tensione monofase (o trifase) pari a 230VAC;
- Per i **MACK POWER** 300T con tensione di alimentazione a 230VAC: alimentare con tensione monofase (o trifase) pari a 110÷130VAC.

Onde evitare la procedura appena descritta, all'avvicinarsi del tempo massimo indicato, si consiglia di alimentare il **MACK POWER** alla tensione nominale (anche a banco) per 30 minuti.

- Evitare urti (il **Mack**® appartiene alla classe 1M1 secondo EN 60721-3-1).

Manutenzione



Si raccomanda di definire per il quadro elettrico un **piano di manutenzione accurato**, secondo quanto previsto dai decreti legislativi e dalle norme vigenti (es. Norma CEI EN 60439-1).

In modo particolare, si raccomanda quanto segue:

- In caso di imbrattamento dell'alloggiamento pulire con isopropanolo o similari;
- In caso di imbrattamento all'interno dell'apparecchio la pulizia deve essere affidata al produttore;
- **Mensilmente provvedere alla pulizia esterna dei convertitori contro polveri e sporcizia; porre particolare attenzione alla pulizia delle ventole e delle feritoie.**

In caso di imbrattamento delle ventole e delle feritoie pulire con pennello asciutto o con un getto adeguato di aria compressa.

ADOPTARE TUTTE LE MISURE NECESSARIE AFFINCHÉ NON SI VERIFICHINO UN ACCUMULO DI POLVERE ALL'INTERNO DEI DISPOSITIVI E SULLE VENTOLE. LA VITA UTILE DELLE VENTOLE RISULTA RIDOTTA IN AMBIENTI POLVEROSI.

- **Mensilmente controllare il corretto funzionamento delle ventole dei Drive (se presenti).**
- **Mensilmente controllare il funzionamento dell'eventuale impianto di condizionamento previsto per l'armadio elettrico, in modo particolare controllare il funzionamento e la pulizia delle ventole e dei filtri.**

Smaltimento

Affidare lo smaltimento ad un'azienda qualificata.

2.1 Indicazioni generali

Indicazioni di sicurezza

- Questo manuale è rivolto esclusivamente al personale tecnico con i seguenti requisiti:
 - ✓ **Tecnici con conoscenze in materia di movimentazione di elementi sensibili alle scariche elettrostatiche (per il trasporto).**
 - ✓ **Tecnici con formazione tecnica adeguata ed ampie conoscenze nei settori dell'elettrotecnica/tecniche di azionamento (per la messa in funzione e l'utilizzo).**

L'errato uso del dispositivo può comportare danni a persone e/o a cose. Osservare assolutamente i dati tecnici e le indicazioni sulle condizioni di collegamento.

• Oltre a quanto prescritto dal manuale, osservare attentamente le vigenti norme di sicurezza ed antinfortunistiche per la prevenzione degli infortuni e dei rischi residui.

• L'utilizzatore è tenuto a realizzare un'analisi dei rischi per il macchinario e ad adottare le misure necessarie, affinché eventuali movimenti imprevisti non causino danni a persone o a cose.

• I dispositivi contengono elementi sensibili alle scariche elettrostatiche, che possono essere danneggiati da un'incauta manipolazione. Scaricare l'elettricità statica dal corpo prima di toccare il convertitore. Evitare il contatto con materiali altamente isolanti (fibre sintetiche, pellicole in materia plastica, ecc). Collocare i dispositivi su un piano conduttivo.

• Durante il funzionamento i dispositivi possono presentare superfici calde. Proteggere l'operatore da contatti accidentali.

• **Non allentare mai i collegamenti elettrici dei dispositivi sotto tensione, in alcuni casi ciò potrebbe comportare il guasto dell'impianto elettronico, dopo aver staccato i dispositivi dalle tensioni di alimentazione, attendere almeno 5 minuti prima di toccare i componenti sotto tensione (ad esempio i contatti) o prima di allentare i collegamenti.**



• L'apertura del dispositivo può avvenire solamente dopo aver atteso almeno 5 minuti dallo spegnimento dello stesso. Isolare il dispositivo dalla rete di alimentazione prima di aprirlo (togliendo i fusibili o disinserendo l'interruttore principale). Per tale operazione collocare il dispositivo su di un piano esterno al quadro elettrico.

Le cariche residue nei condensatori possono presentare valori pericolosi fino a 5 minuti dopo la disinserizione della tensione di rete. Misurare la tensione sul circuito intermedio (+AT/-AT) ed attendere fino a quando scende al di sotto di 15V.

• I collegamenti di comando e di potenza possono condurre tensione anche a motore fermo.

• Il dispositivo è dotato di protezioni elettroniche che lo disattivano in presenza di anomalie; in tal caso il motore, in assenza del freno elettromeccanico integrato e della gestione automatica del freno, risulta non controllato: può arrestarsi o avere un moto folle per un tempo determinato dal tipo di impianto.

• Durante l'installazione evitare che possa cadere all'interno del dispositivo qualsiasi residuo di lavorazione, soprattutto se quest'ultimo è composto da trucioli di materiale conduttivo.

• Proteggere i dispositivi da eccessive vibrazioni meccaniche nel quadro elettrico.

• Assicurarsi che la tensione sui collegamenti L1-L2-L3 del convertitore, anche nel caso più sfavorevole, non superi il 10% del valore nominale. Infatti una tensione troppo elevata su tali morsetti potrebbe comportare il guasto del circuito di carico e del convertitore.

2.1 Indicazioni generali

- Il **MACK POWER** è provvisto di un **filtro integrato EMI antidisturbo** sull'ingresso della linea di **alimentazione di rete** e di un altro filtro antidisturbo sull'ingresso dell'**alimentazione ausiliaria** da +24V. Essendo implicito nella funzione del filtro posto sulla linea deviare verso terra o massa le frequenze indesiderate, ne consegue che **tali dispositivi possono produrre verso terra correnti di dispersione dell'ordine dei mA, le quali devono essere considerate nella taratura di dispositivi differenziali, per evitare inutili interventi.**

Per motivi di sicurezza del vostro impianto, si raccomanda di connettere a terra il morsetto preposto prima di applicare la tensione di alimentazione. Un errato collegamento rende oltremodo inefficace la funzione del filtro stesso.

- Il pacchetto **MACK** presenta correnti di dispersione superiori a 3.5mA, dipendenti dalla presenza di filtri EMC e dalla lunghezza dei cavi motore utilizzati. Di conseguenza, secondo quanto disposto dalle norme CEI EN 61800-5-1 e CEI EN 60204-1, per ogni dispositivo oltre ad essere richiesta una connessione fissa, è necessario utilizzare un conduttore di protezione avente una sezione di almeno 10mm² (in rame), oppure deve essere collegato un secondo conduttore di protezione. Per tali collegamenti utilizzare il morsetto PE e le viti di massa predisposte.

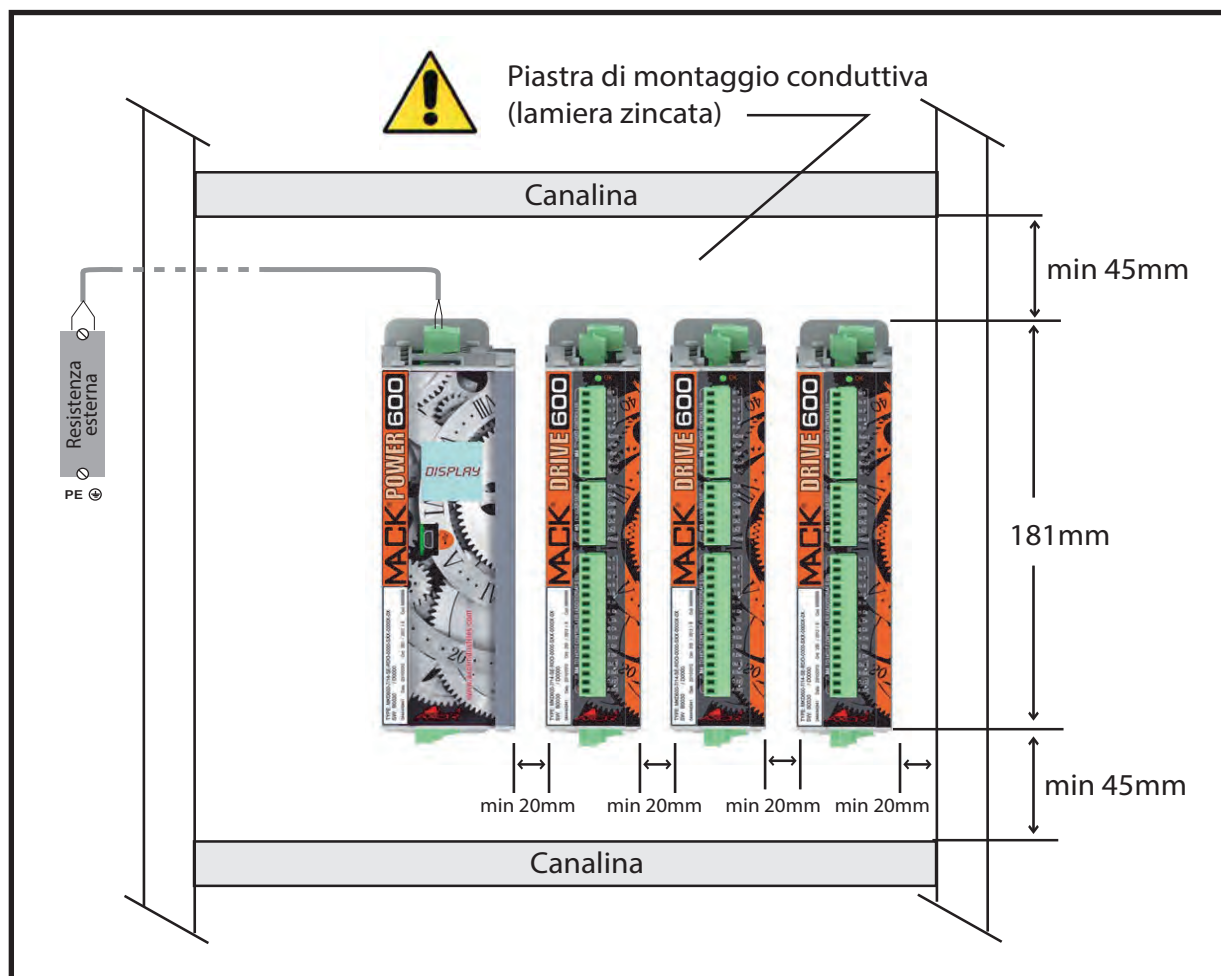
- **AVVERTENZA:**



Il dispositivo soddisfa i limiti della categoria C3 (**secondo ambiente** ⇒ **ambiente industriale**). **Nell'ambiente domestico questo prodotto potrebbe causare radio interferenze, in tal caso potrebbe essere necessario adottare misure di filtraggio supplementari.**

2.2 Posizionamento

I dispositivi vanno fissati verticalmente **sul fondo di un armadio chiuso** rispettando le distanze riportate di seguito:



RACCOMANDAZIONI:



✓ Disporre i componenti di potenza (convertitori, filtri di rete, resistenze, morsettiere, ecc.) in scomparti del quadro elettrico che non siano quelli riservati alle apparecchiature di comando o controllo (PLC, PC, CNC, regolatori, terminali di interfaccia uomo-macchina) ⇒ questa disposizione aumenta l'immunità ai disturbi del sistema.

✓ Fissare i drive su un **fondo zincato conduttivo**.

✓ Si raccomanda di posizionare i dispositivi ad una **distanza minima di 20 mm**.

✓ La resistenza di frenature è stata volutamente tenuta esterna al **MACK POWER** per essere posizionata lontana dallo stesso; di conseguenza la soluzione **preferibile sarebbe di fissare la resistenza all'esterno del quadro elettrico**, utilizzando le apposite viti.

Se la soluzione appena indicata non fosse applicabile, **posizionare la resistenza all'interno del quadro, ma sopra i dispositivi (più lontana possibile)** ed isolata dal piano zincato con dei distanziali.

In entrambi i casi, se il cavo di collegamento della resistenza supera i 20/30cm di lunghezza, deve essere intrecciato e schermato; lo schermo va connesso a massa ad ambo gli estremi, tramite pressacavo, più vicino possibile al **MACK POWER** e alla resistenza.

2.3 Condizioni ambientali

Durante l'utilizzo, il trasporto e lo stoccaggio rispettare le *condizioni ambientali* riportate nella seguente tabella:

Condizioni Ambientali		
Condizioni ambientali in funzionamento	Temperatura	Da +5°C a +40°C (senza declassamento) [Classe 3K3 secondo EN 60721-3-3]. Da +40°C a +55°C declassamento del 2.5%/°C, in riferimento alla corrente nominale e di picco.
	Umidità	Da 5 % a 85 % (senza condensa) [Classe 3K3 secondo EN 60721-3-3]. Assicurarsi che l'involucro dei dispositivi non presenti segni di condensa.
	Vibrazioni	Classe 3M1 secondo EN 60721-3-3.
Condizioni ambientali durante il trasporto	Temperatura	Da -25°C a +70°C . Classe 2K3 secondo EN 60721-3-2.
	Umidità	Umidità relativa max 95 % (senza condensa). Classe 2K3 secondo EN 60721-3-2.
	Vibrazioni	Classe 2M1 secondo EN 60721-3-2.
Condizioni ambientali in stoccaggio	Temperatura	Da -5°C a +45°C . Classe 1K3 secondo EN 60721-3-1.
	Umidità	Umidità relativa dal 5 % al 95 % (senza condensa). Classe 1K3 secondo EN 60721-3-1.
	Vibrazioni	Classe 1M1 secondo EN 60721-3-1.
Altitudine	Fino a 1000m senza restrizioni. Da 1000 a 2500m di altitudine il sistema deve essere declassato nella corrente d'uscita del 1.5 % ogni 100m .	
Grado di protezione	IP20	
Livello di inquinamento	LIVELLO 2 (secondo la norma EN60664-1) Il convertitore è progettato per essere utilizzato all'interno di quadri elettrici protetti contro le infiltrazioni di agenti inquinanti quali acqua, olio, polveri conduttive e altro. <u>Non permettere l'accumulo di polveri all'interno dei dispositivi, sulle feritoie e sulle ventole.</u> [vedi Note]	

Note:

- L'armadio elettrico deve essere fornito di **prese d'aria opportunamente filtrate** onde garantire una corretta ventilazione naturale o forzata.

Lasciare sopra e sotto ai dispositivi uno spazio sufficiente per garantire tale corretta ventilazione.



SI RACCOMANDA DI PRESTARE PARTICOLARE ATTENZIONE AL DIMENSIONAMENTO DELL'EVENTUALE IMPIANTO DI RAFFREDDAMENTO, TENENDO CONTO DEL VOLUME DEL QUADRO E DELLA POTENZA DISSIPATA INTERNAMENTE DAI DISPOSITIVI E DALLA RESISTENZA DI FRENATURA (SE POSIZIONATA INTERNAMENTE AL QUADRO).

Mensilmente controllare il funzionamento dell'eventuale impianto di raffreddamento, in modo particolare controllare il funzionamento e la pulizia della ventole e dei filtri.

- Verificare mensilmente la pulizia interna del quadro e definire un **piano di pulizia accurato**, secondo quanto previsto dai decreti legislativi e dalle norme vigenti (es. norma CEI EN 60439-1).

- Verificare mensilmente il funzionamento e la pulizia delle feritoie e delle ventole dei drive** per evitare cumuli di polvere o di sporcizia, che possono compromettere la corretta dissipazione; in caso di malfunzionamenti contattare Axor.

Adottare tutte le misure necessarie affinché non si verifichi un accumulo di polvere all'interno dei dispositivi e sulle ventole.

2.4 Cavi

La seguente tabella riporta le caratteristiche tecniche di tutti i cavi necessari:

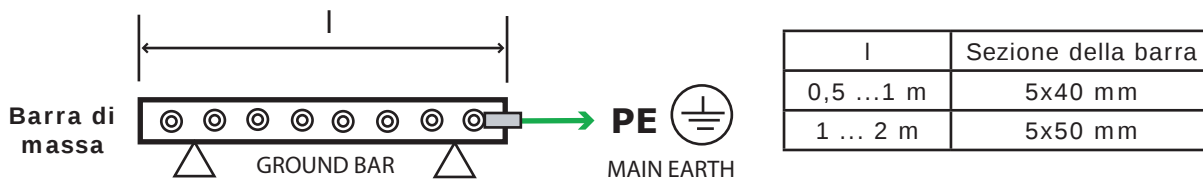
Cavi (secondo la norma EN60204)		
Tipo	Sezione	Note
Alimentazione Power	2.5mm ²	Inserire gli appositi fusibili (Vedi capitolo 1.3 Dati Tecnici) o sezionare tramite teleruttore o magnetotermico tutte le fasi di alimentazione del prodotto.
Bus DC	2.5mm ²	Deve essere il più corto possibile.
Alimentazione di Back UP	1.5mm ²	Collegare lo 0V dell'alimentatore esterno alla barra di massa del sistema.
Freno motore	1mm ²	Deve essere schermato.
Potenza motore	1.5 / 2.5mm ²	Deve essere schermato. Deve avere una capacità ≤ 150pF. Per lunghezze superiori ai 10m, inserire un filtro Axor 3x1.2mH .
Ibrido motore (Potenza + Encoder seriale)	4x1.5mm ² / 2x1mm ² / 2x0.2mm ²	Schermato (lato drive si raccomanda di connettere lo schermo esterno a massa, tramite pressacavo sul pannello zincato del quadro). Lunghezza max consentita 20m. Fornito da Axor.
segnali di controllo e segnali I/O da PLC/CNC	0.5mm ²	Vedi capitolo 2.6 Note sul collegamento degli schermi
resistenza esterna	1.5mm ²	Se la lunghezza del cavo dovesse superare i 20/30cm, tale cavo deve essere intrecciato e schermato; lo schermo va connesso a massa ad ambo gli estremi tramite pressacavo sul pannello zincato del quadro.
Mack link	-	Forniti da Axor
SpeederOne interface	-	Mini USB B 5P a USB A tipo maschio. Cavo schermato e con lunghezza massima 3m.
comunicazione CanBus	0.25mm ² / 0.34mm ²	Capacità max: 60nF/km. Impedenza caratteristica: 100..120Ω. Resistenza di carico: 159,8 Ω/km La lunghezza dipende dalla velocità di trasmissione: - 1000kbit/s ⇒ 20m max; - 500kbit/s ⇒ 70m max; - 250kbit/s ⇒ 115m max. I cavi RJ45 di collegamento tra il drive e la resistenza di terminazione possono essere forniti da Axor (richiederli in fase d'ordine).
comunicazione EtherCAT	26-27AWG	CAT. 5E (minima) - 6A (consigliata) / SFTP

Note:

- Utilizzare esclusivamente conduttori in rame per il cablaggio.
- Evitare il più possibile incroci, accavallamenti e attorcigliature. Se è indispensabile eseguire degli incroci, cercare l'incrocio a 90°.

2.5 Connessioni a terra e a massa

La messa a terra del **MACK POWER**, **MACK DRIVE** e del **MOTORE** deve essere eseguita a regola d'arte. Per la messa a terra utilizzare una *barra di massa* in rame, fissata al fondo zincato del quadro utilizzando supporti isolanti:



Quindi verificare le seguenti indicazioni:

1. **Tutti i conduttori di protezione**, cioè i cavi giallo/verdi per il collegamento delle masse, devono avere **una sezione maggiore o uguale** della sezione dei cavi di alimentazione (in accordo con la norma CEI 64-8).

2. Collegare alla *barra di massa*:

- ✓ Il **morsetto di terra di ogni MACK POWER** (morsetto PE del connettore alimentazione);
- ✓ Lo **CHASSIS del MACK POWER** (utilizzando la vite predisposta);
- ✓ Lo **CHASSIS di ogni MACK DRIVE** (utilizzando le viti predisposte);
- ✓ Il morsetto **AGND**;
- ✓ Lo **0V dell'alimentatore esterno per i +24Vdc** (alimentazione di Backup);
- ✓ Il ritorno **CN-GND del Controllo Numerico** ;
- ✓ Il **morsetto di terra dei telai del PLC/CN**;

3. Collegare la barra di massa al **punto di terra dell'impianto** (per tale collegamento si raccomanda di attenersi scrupolosamente alla norme vigenti per gli impianti elettrici, es. **NORMA CEI 64-8 PER IMPIANTI ELETTRICI UTILIZZATORI**).

4. Collegare gli schermi dei cavi segnali e dei cavi motore al fondo zincato del quadro utilizzando gli appositi u-clamp (*Vedi capitolo 2.6 Note sul collegamento degli schermi*).

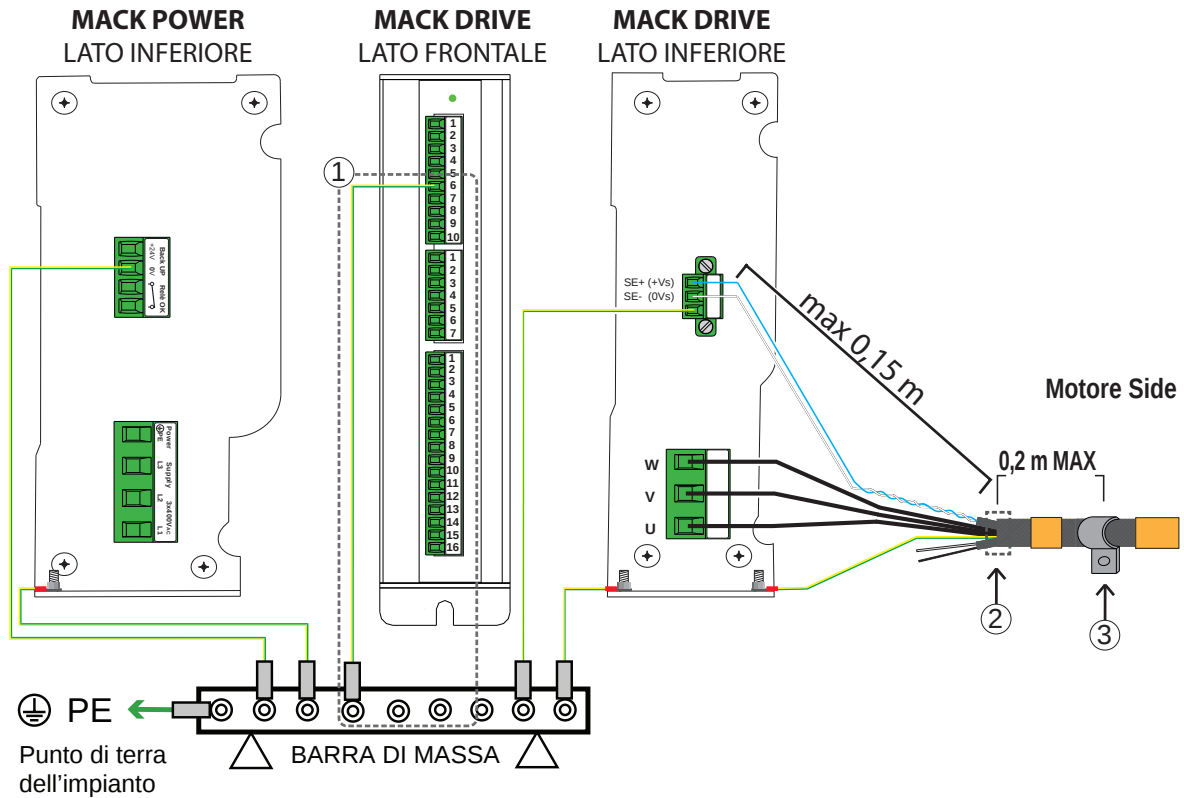
5. Collegare la massa del cavo potenza motore allo chassis del **MACK DRIVE** utilizzando la vite predisposta.

Nella tabella sottostante sono spiegati i simboli utilizzati negli schemi riportati di seguito:

Simbolo	Descrizione
	Indica che occorre provvedere ad un collegamento conduttivo il più ampio possibile con lo chassis o con il radiatore o con la piastra di montaggio nel quadro elettrico.
	Indica il collegamento diretto con la barra di massa del quadro.
	Indica il collegamento dello schermo alla ghiera del connettore.

2.5 Connessioni a terra e a massa

Nello Schema sottostante sono mostrate le connessioni a terra ed a massa:



NOTE:

- ① Collegare in presenza di encoder commutazione ed encoder assoluto.
- ② Masse interne ed esterne sono avvolte tra loro.
- ③ Uclamp (fissare sul fondo zincato della cabina PE ⊕).

2.6 Note sul collegamento degli schermi

Cavi segnali di controllo

I conduttori dei segnali di controllo vanno intrecciati e schermati e lo schermo va collegato a massa, togliere parte della guaina esterna e fissare lo schermo al pannello zincato del quadro utilizzando gli appositi u-clamp.

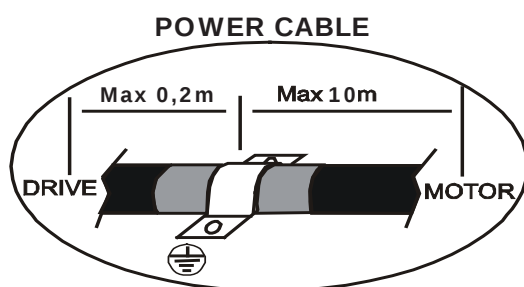
Per ridurre gli accoppiamenti capacitivi e induttivi, i cavi dei segnali di controllo vanno posati ad almeno 30 cm dai cavi di potenza (10 cm se gli uni e gli altri sono schermati).

Se i cavi dei segnali di controllo si dovessero incrociare con i cavi di potenza, mantenere un angolo di incrocio di 90° in modo tale da minimizzare l'effetto dei campi magnetici.

Cavo motore

Lo schermo del cavo motore (cavo ibrido: potenza + segnali retroazione) va collegato a massa:

- *Lato drive* ⇒ togliere una parte della guaina esterna e fissare lo schermo al fondo zincato del quadro, utilizzando l'apposito u-clamp:



2.7 Procedura di installazione base

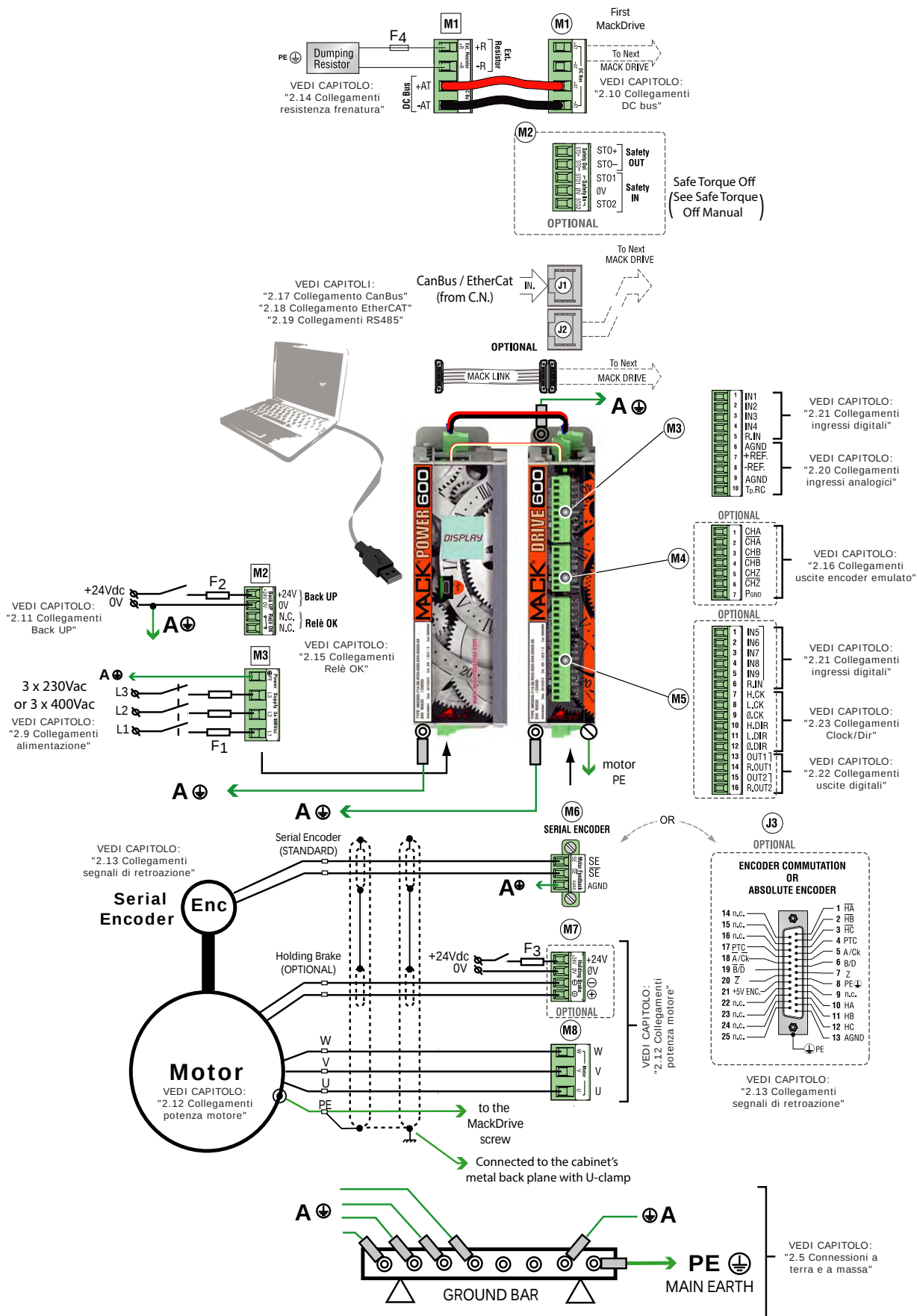


La seguente procedura va eseguita solamente da personale tecnico qualificato che abbia familiarità con gli azionamenti.

- a) **Togliere tensione** a tutte le alimentazioni presenti nel quadro in cui si esegue l'installazione.
- b) Verificare:
- ✓ L'**abbinamento drive-motore** ⇒ la corrente continuativa che può essere assorbita dal motore deve essere *maggiore o uguale* della corrente nominale d'uscita impostata nel drive.
 - ✓ Il corretto **posizionamento** del drive all'interno del quadro elettrico.
 - ✓ Le **condizioni ambientali**, il **grado di inquinamento** e l'**aerazione**.
 - ✓ L'**impianto di messa a terra** del quadro su cui si installa il convertitore secondo le indicazioni riportate precedentemente.
- c) Eseguire il cablaggio con il seguente ordine evitando accuratamente che pezzi di cablaggio, cavi, fili, viti, oggetti conduttivi e quant'altro entrino nel drive attraverso le sue feritoie:
- 1- Collegare dapprima la barra al punto di terra.
 - 2- Collegare i **cavi di potenza del motore** (U, V, W) e il **filtro 3x1.2mH** se il cavo supera i 10m di lunghezza.
 - 3- Collegare la **terra del cavo potenza motore** all'involucro del **MACK DRIVE** utilizzando la vite predisposta. Se previsti, collegare i cavi del **freno elettromeccanico** ed i cavi per l'**alimentazione del freno** (0/+24Vdc). [In presenza dell'alimentazione freno inserire l'apposito fusibile F₃]
 - 4- Collegare lo **schermo esterno** del cavo comprendente la potenza motore ed il freno elettromeccanico: tale schermo va collegato sul fondo zincato del quadro elettrico, tramite U-clamp, in prossimità del convertitore (*Vedi capitolo 2.6 Note sul collegamento degli schermi*).
 - 5- Collegare la **resistenza di frenatura esterna** tra i pin **+R** e **-R** del connettore **M1** del **MACK POWER**. Se il cavo ha una **lunghezza maggiore di 30cm** allora deve essere intrecciato e schermato; lo schermo va connesso sul fondo zincato del quadro elettrico ad ambo gli estremi, tramite u-clamp, quanto più possibile vicino al **MACK POWER** e alla resistenza. Inserire l'apposito fusibile F₄.
 - 6- Collegare il connettore per i segnali di retroazione.
 - 7- Collegare il cavo di **terra** (PE) ed i **cavi dell'alimentazione di rete** (L1-L2-L3). **Inserire gli appositi fusibili F₁** (*Vedi capitolo 1.3 Dati Tecnici*) o **sezionare tramite teleruttore o magnetotermico tutte le fasi di alimentazione del prodotto**.
 - 8- Collegare i **cavi dell'alimentazione ausiliaria** da +24Vdc. Utilizzare un alimentatore esterno stabilizzato e galvanicamente isolato dalla rete. Inserire l'apposito fusibile F₂.
 - 9- Collegare il cavo per l'**alimentazione del Bus DC** dal **MACK POWER** al primo **MACK DRIVE** e da ogni **MACK DRIVE** al successivo, utilizzando i pin **+AT** e **-AT**. I cavi devono essere più corti possibile.
 - 10- Collegare il cavo per il **MackLink** tra il **MACK POWER** ed il primo **MACK DRIVE** e tra ogni **MACK DRIVE** ed il successivo.
 - 11- Collegare il PC al **MACK POWER** utilizzando un cavo **USB** (lunghezza massima consentita 3m).
 - 12- Alimentare il **MACK POWER** con la **tensione ausiliaria** e con la **tensione di rete rispettando la sequenza di accensione** (*Vedi capitolo 2.25 Accensione*).
 - 13- Aprire l'interfaccia *Speeder One*.
 - 14- Eseguire i test sul convertitore e sul motore.

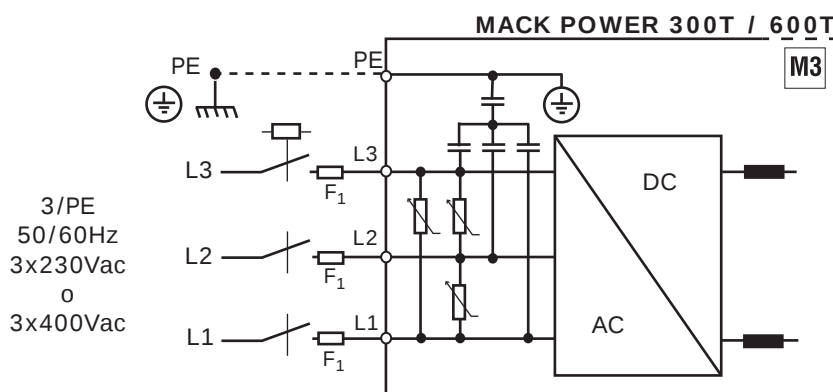
A pagina seguente è riportato un esempio di collegamento base.

2.8 Esempio di connessione base



2.9 Collegamenti alimentazione

ALIMENTAZIONE DI RETE TRIFASE (MKP 300T / 600T)



Note:

- Il **MACK POWER 300T / 600T** deve essere alimentato da una rete trifase 230 / 400 Vac industriale con messa a terra, sistema-TN o sistema-TT (categoria di sovratensione III in accordo con la norma EN 61800-5-1).

- **Inserire gli appositi fusibili (Vedi capitolo 1.3 Dati Tecnici) o sezionare tramite teleruttore o magnetotermico tutte le fasi di alimentazione (L1, L2 ed L3).**

- Se si adotta l'alimentazione 400Vac, ma non è presente la terra di protezione o è presente un sistema di protezione di terra asimmetrico, è necessario utilizzare un **trasformatore di isolamento con secondario a stella e centro stella a terra**.

La **POTENZA NOMINALE DEL TRASFORMATORE** si ricava sommando le potenze di ciascun motore:

$$P_t = P_n + P_n + P_n + \dots$$

P_t = potenza nominale del trasformatore (VA)

P_n = potenza nominale di ogni motore (VA), calcolabile dalla seguente formula:

$$P_n = n \times C_n / 9,55$$

P_n = potenza nominale resa all'albero motore (VA)

n = velocità del motore (RPM)

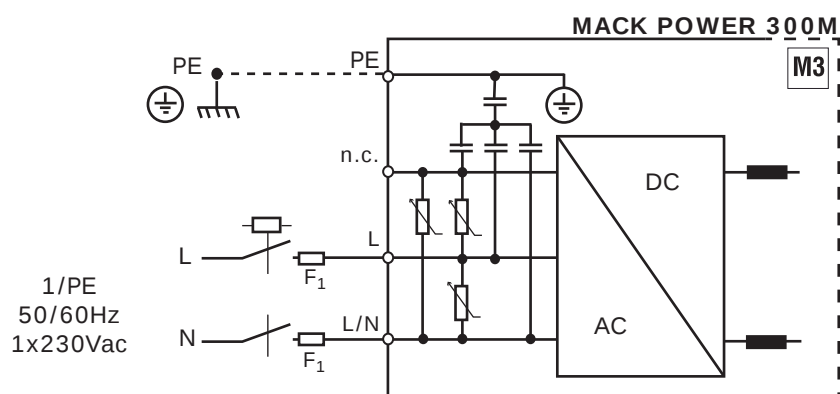
C_n = coppia nominale erogata dal motore (Nm)

Tuttavia, in presenza di assi a funzionamento alternato, la potenza del trasformatore può essere ridotta tenendo conto del fattore di contemporaneità.

- **Questo apparecchio può causare una corrente continua nel conduttore di protezione. Quando, per la protezione in caso di contatto diretto o indiretto, viene impiegato un interruttore differenziale, sul lato alimentazione dell'apparecchio è esclusivamente ammesso l'impiego di un interruttore differenziale di tipo B; oppure si devono adottare altre misure di protezione, quali una separazione di protezione dell'ambiente tramite isolamento doppio o rinforzato o l'isolamento dal sistema di alimentazione per mezzo di un trasformatore [in accordo con la norma CEI EN 61800-5-1].**

2.9 Collegamenti alimentazione

ALIMENTAZIONE DI RETE MONOFASE (MKP 300M)

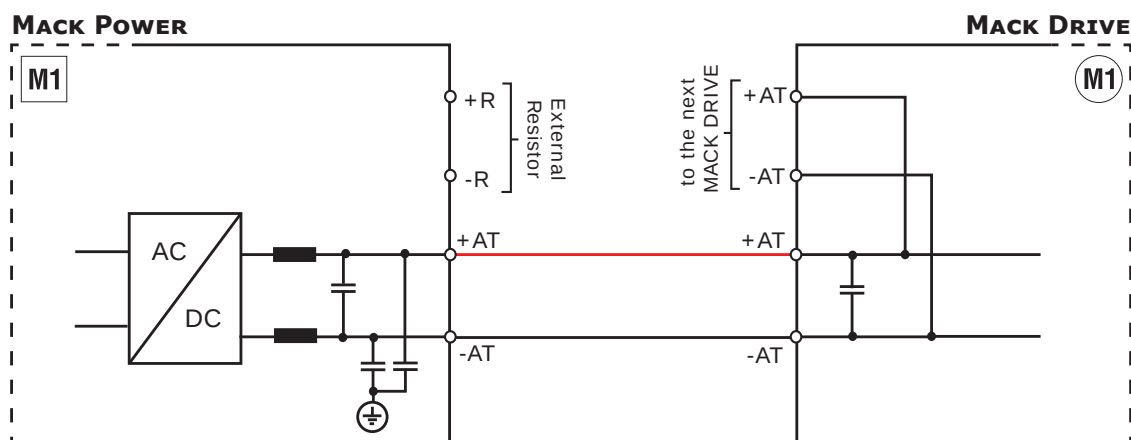


Note:

- Il **MACK POWER 300M** deve essere alimentato da una rete monofase 230V con messa a terra.
- Il modello monofase non permette di raggiungere la coppia e velocità nominale del motore con tutte le taglie dei MKD 300.

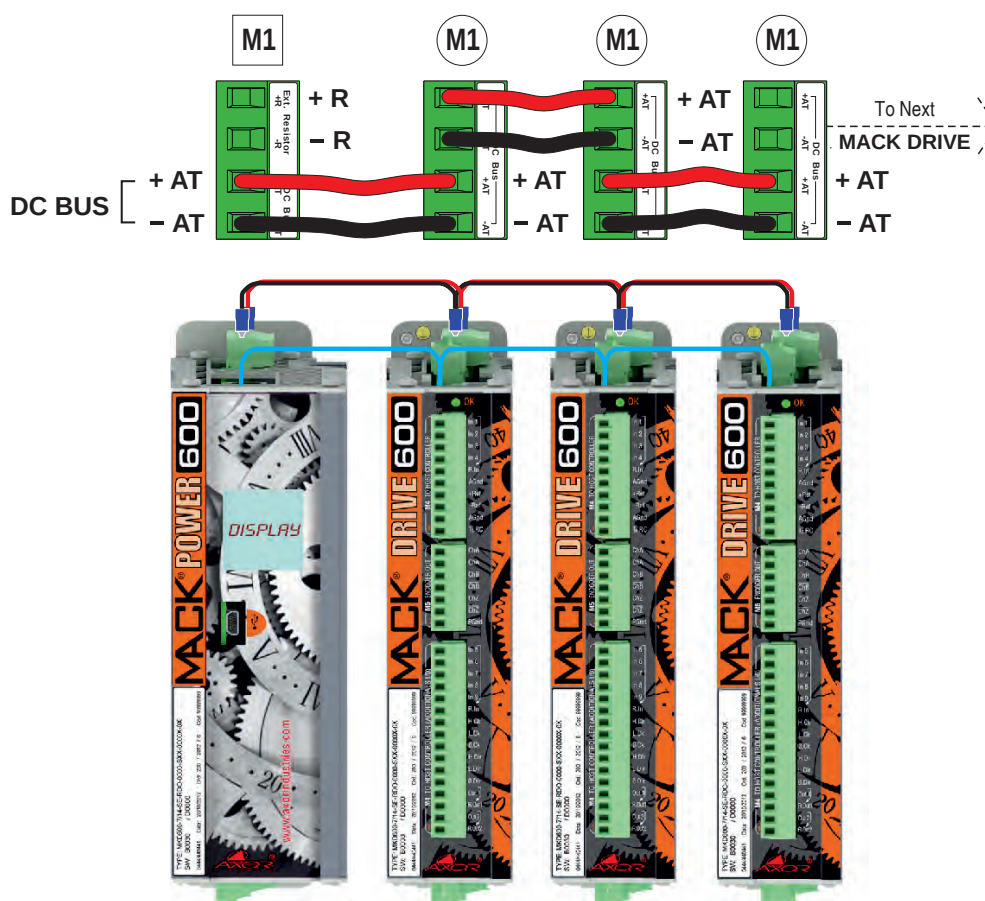
2.10 Collegamenti DC bus

DC BUS



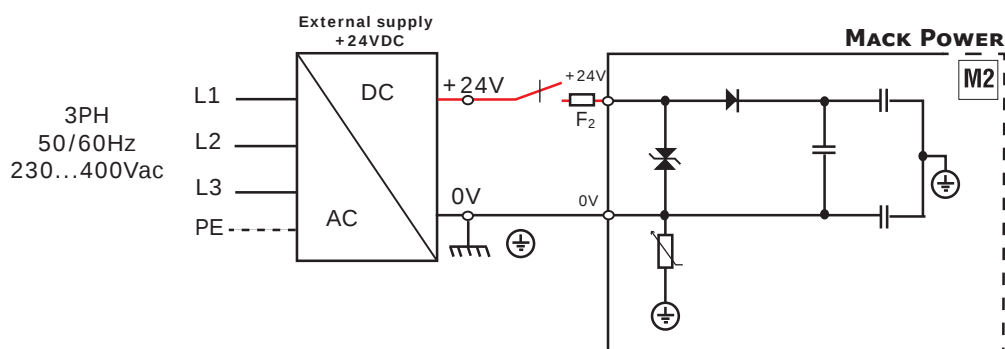
Nota:

- I cavi del DC bus devono essere più corti possibile.



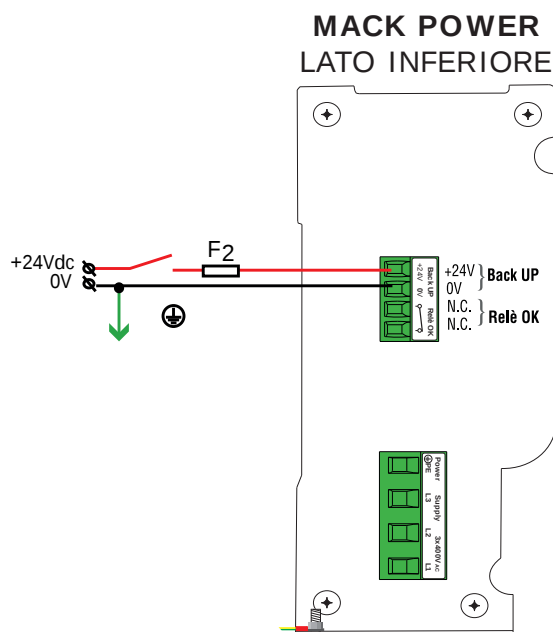
2.11 Collegamenti Back UP

ALIMENTAZIONE di Back UP +24Vdc



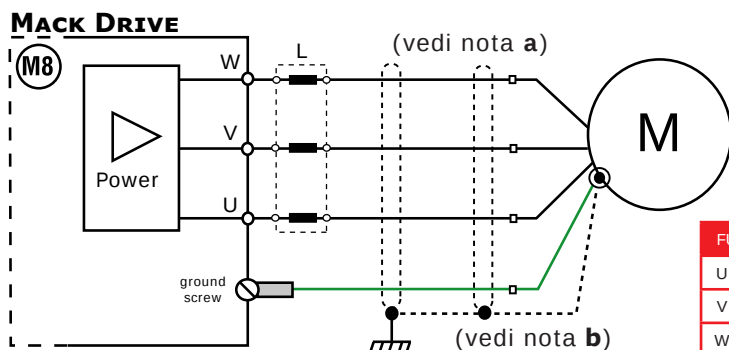
Note:

- Tensione accettata: **+24VDC** ($\pm 10\%$);
- Corrente max richiesta all'alimentatore esterno: **2.5A** (0.25A per ogni **MACK DRIVE** alimentato dal **MACK POWER**);
- Si raccomanda di inserire il **fusibile F₂** (da **4A/250V ritardato**);
- Si raccomanda di connettere alla barra di massa dell'impianto il riferimento 0V dell'alimentatore esterno.
- Il sistema **MACK** può funzionare regolarmente anche in assenza della tensione 24V però nel caso in cui sia necessario l'utilizzo del **Encoder Emulato**, **EtherCAT**, storico allarmi è richiesto l'alimentazione di "**Back UP**".



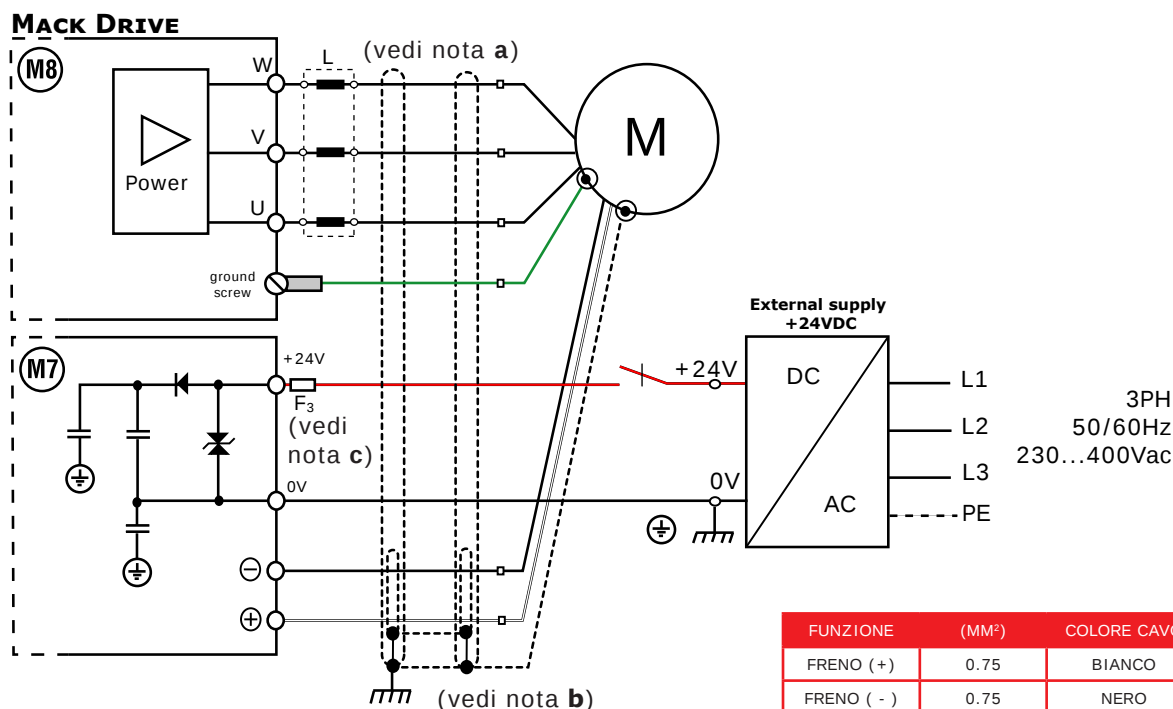
2.12 Collegamenti potenza motore

POTENZA MOTORE SENZA FRENO



FUNZIONE	(MM ²)	COLORE CAVO	MARCATURA
U MOTORE	1.5	NERO	U/L1/C/L+
V MOTORE	1.5	NERO	V/L2
W MOTORE	1.5	NERO	W/L3/D/L-
MASSA	1.5	GIALLO/VERDE	-

POTENZA MOTORE CON FRENO



FUNZIONE	(MM ²)	COLORE CAVO
FRENO (+)	0.75	BIANCO
FRENO (-)	0.75	NERO

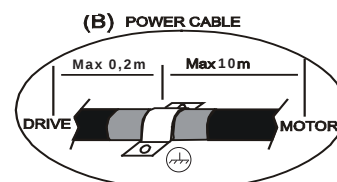
Note:

a- Per connessioni superiori ai 10m inserire il filtro (L) Axor da **3x1.2mH** - 20Arms.

b- Il collegamento a massa dello schermo del cavo di potenza deve essere eseguito sul fondo zincato, **tramite u-clamp**, in prossimità del convertitore (Max. 20cm).

Lato motore lo schermo è vincolato internamente alla parte metallica del connettore e quindi a massa attraverso la carcassa del motore.

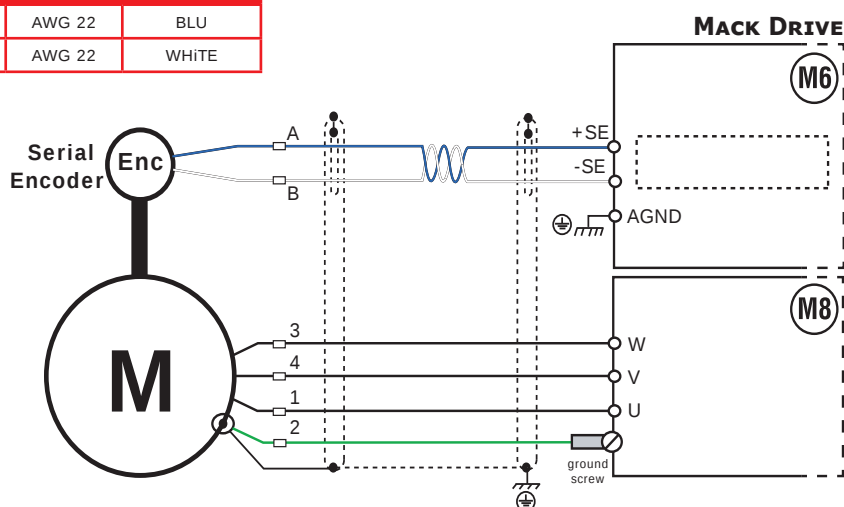
c- Inserire il fusibile **F₃** (da **2A** ritardato).



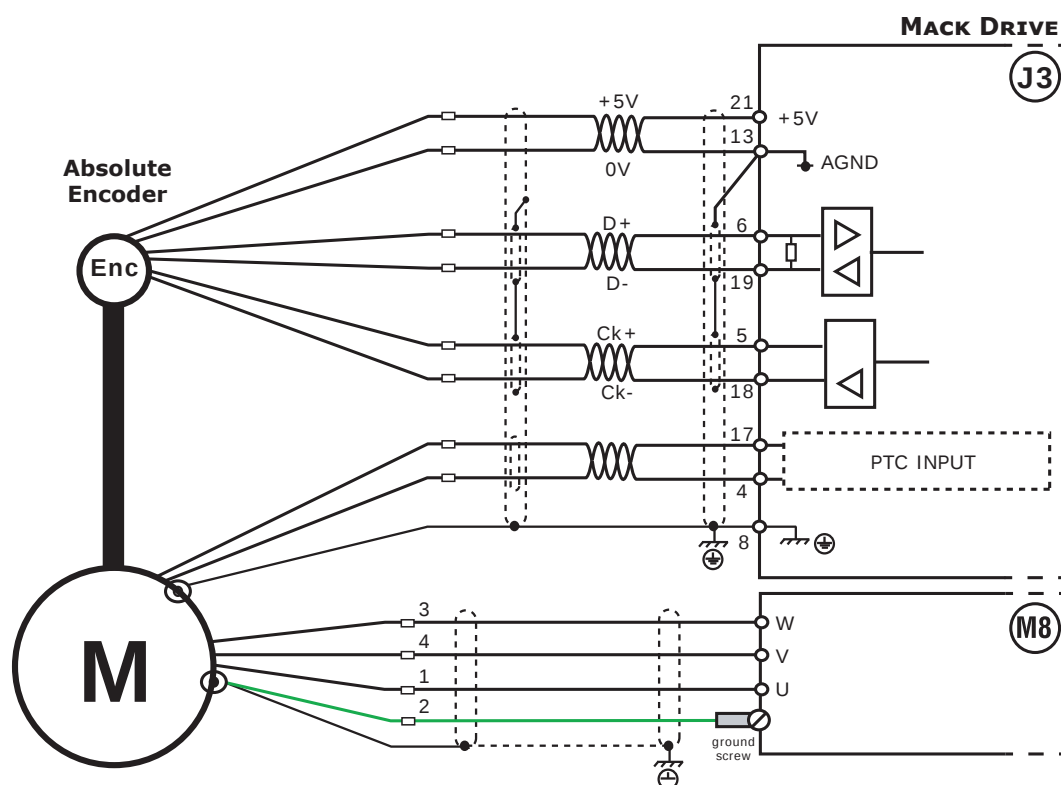
2.13 Collegamenti segnali di retroazione

RETROAZIONE da ENCODER SERIALE

FUNZIONE	(MM ²)	COLORE CAVO
SE + (SER.ENC)	AWG 22	BLU
SE - (SER.ENC)	AWG 22	WHITE

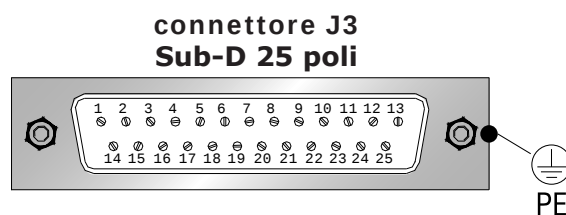
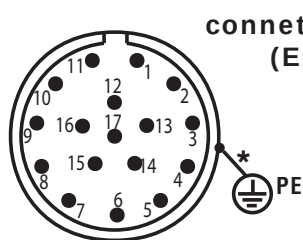
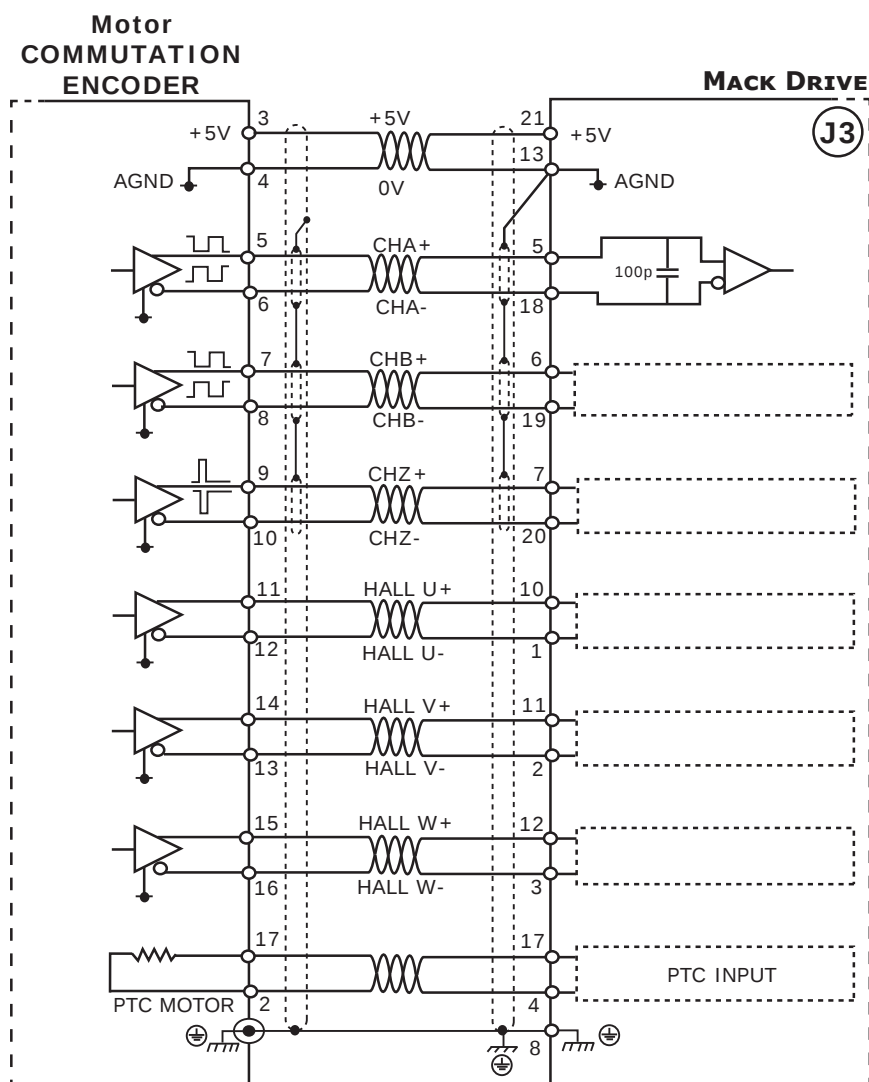


RETROAZIONE da ENCODER ASSOLUTO



2.13 Collegamenti segnali di retroazione

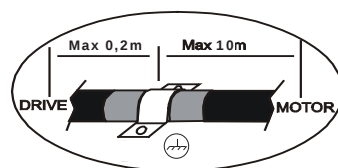
RETROAZIONE da ENCODER A COMMUTAZIONE



In caso di motore senza protezione termica (PTC MOTOR) occorre ponticellare i pin 4 e 17 del connettore "J3, Sub-D 25 vie" lato azionamento.

Nota: Il collegamento a massa dello schermo del cavo deve essere eseguito sul fondo zincato, tramite u-clamp, in prossimità del convertitore (Max. 20cm).

Lato motore lo schermo è vincolato internamente alla parte metallica del connettore e quindi a massa attraverso la carcassa del motore.



2.14 Collegamenti resistenza frenatura

RESISTENZA DI FRENATURA

Per il **MackPower 300** è possibile utilizzare le seguenti resistenze esterne:

- Una **22 ohm - 160W** (di serie);
- Una **22 ohm - 500W** (opzionale);

mentre per il **MackPower 600** è possibile utilizzare le seguenti resistenze esterne:

- Una **39 ohm - 100W** (di serie);
- Una **33 ohm - 160W** (opzionale);
- Una **33 ohm - 500W** (opzionale);
- Due **66 ohm in parallelo (1000W)** (opzionale)

Note:



• La resistenza di frenatura è stata volutamente tenuta esterna al **MACK POWER** per essere posizionata lontana dallo stesso; di conseguenza la soluzione preferibile sarebbe di fissare la resistenza all'esterno del quadro elettrico, utilizzando le apposite viti.

Se la soluzione appena indicata non fosse applicabile, posizionare la resistenza all'interno del quadro, ma sopra i dispositivi (più lontana possibile).

• Se il cavo supera i 20/30cm di lunghezza, deve essere intrecciato e schermato; lo schermo va connesso sul fondo zincato del quadro elettrico ad ambo gli estremi, tramite pressacavo, quanto più possibile vicino al convertitore e alla resistenza.

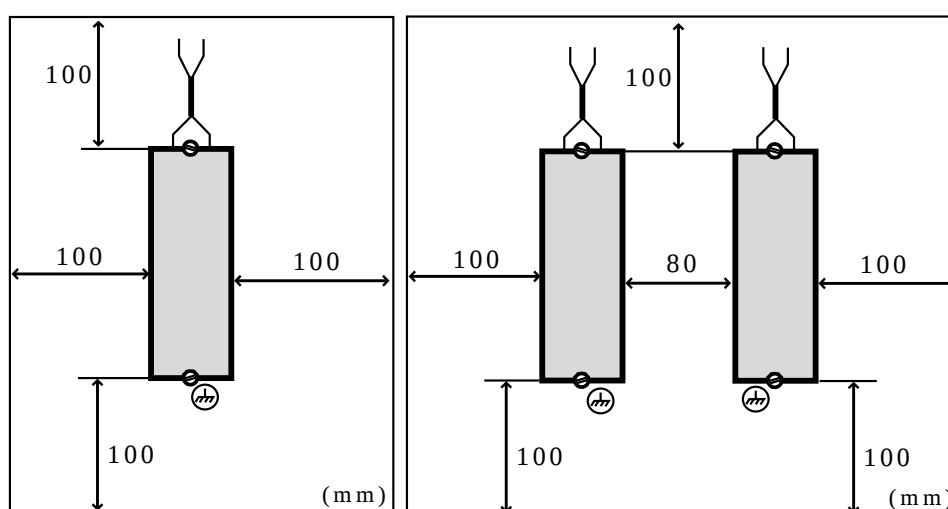
• Il fusibile **F₄**, di tipo ritardato, deve essere da 5A/600V sia per il **MACK POWER 300T** sia per il **MACK POWER 600T**.

• La temperatura sul fondo in lamiera zincato, a contatto con le resistenza, può superare i 200°C.

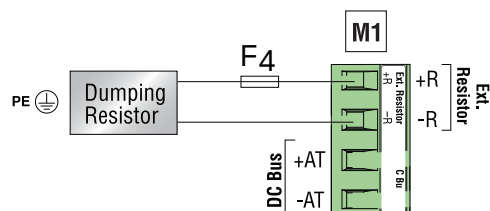
• Non montare la resistenza su superfici danneggiabili dal calore.

• Se le resistenze vengono montate esternamente al quadro, è necessario provvedere a delle apposite protezioni.

• In fase di montaggio si consiglia di rispettare le distanze di sicurezza riportate di seguito:



Nota: A seconda del tipo di resistenza utilizzata, si raccomanda di impostare correttamente il parametro **Regen Resistor** nella finestra principale del **MACK POWER**, tramite interfaccia **SpeederOne**.

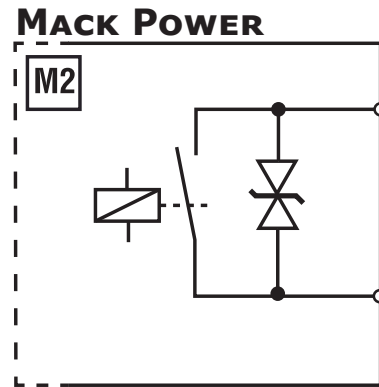


2.15 Collegamenti Relè OK

RELE' OK

Il Relè OK è un contatto normalmente aperto, che diventa chiuso quando il sistema è alimentato e non sono presenti allarmi sul **MACK POWER** e i **MACK DRIVE** ad esso collegati.

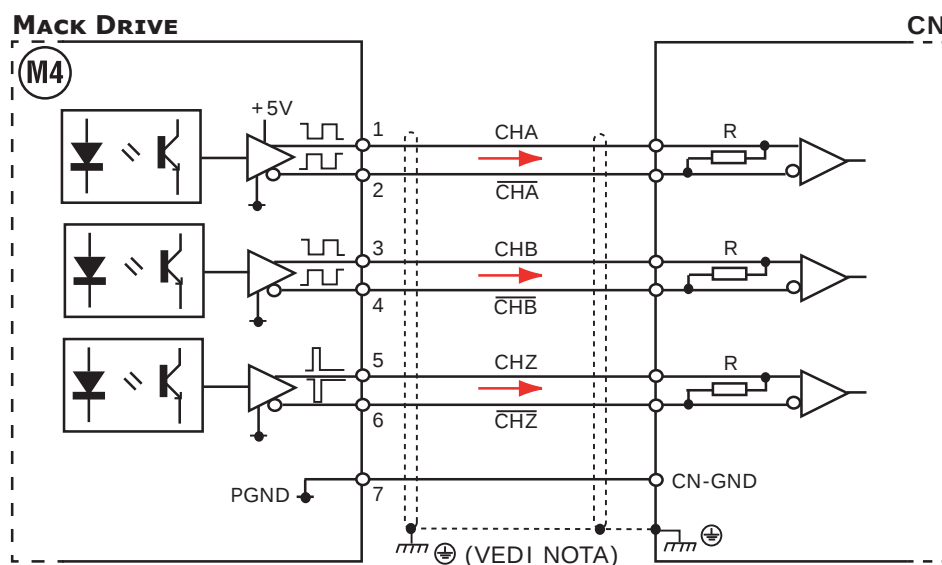
Il contatto supporta un carico nominale di: 0,3A - 125VAc / 1A - 24Vdc .



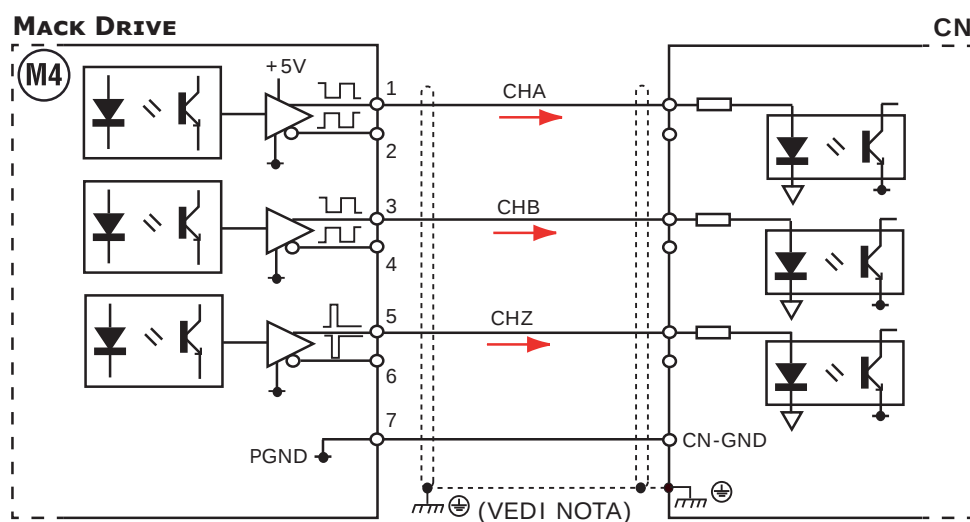
2.16 Collegamenti uscite encoder emulato

USCITE ENCODER EMULATO

Ingressi CN del tipo LINE RECEIVER



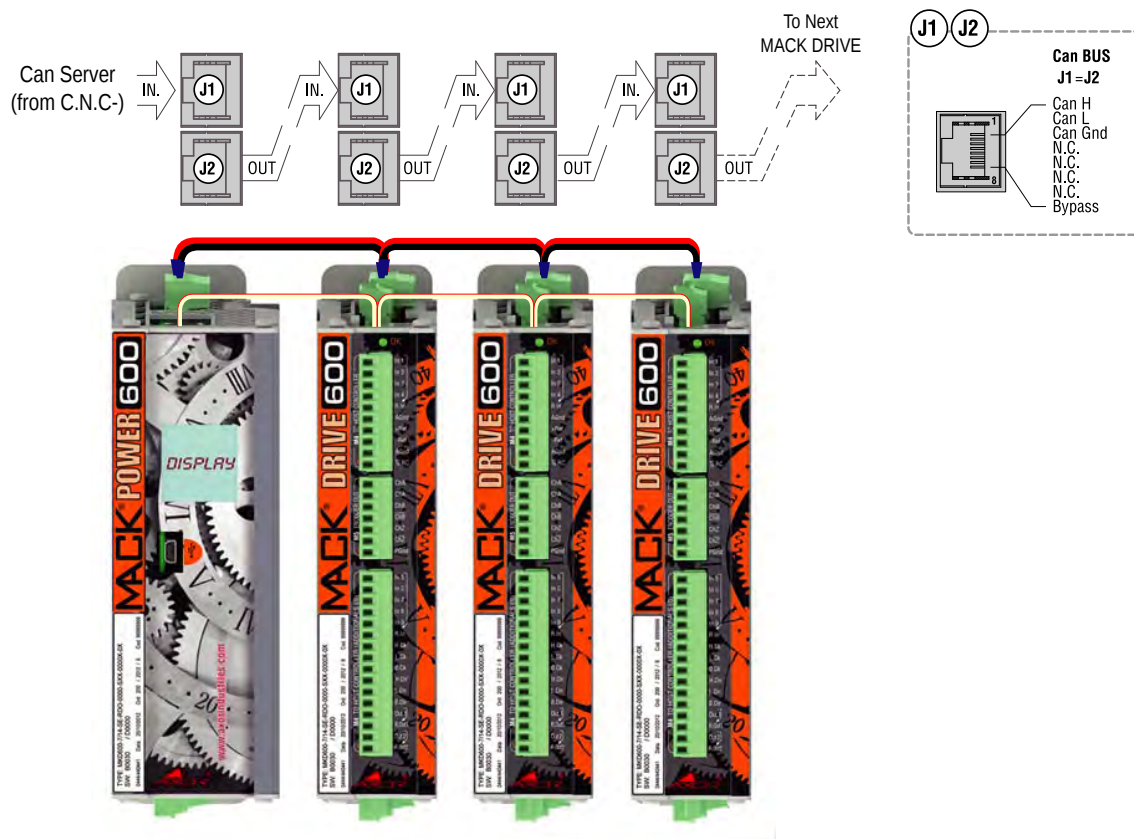
Ingressi CN del tipo MODO COMUNE



Nota: Collegare lo schermo a massa ad ambo i lati, per il lato drive si consiglia di usare un cavo 'giallo-verde' tra la schermatura del cavo segnali ed il perno filetto del **MACK DRIVE**.

2.17 Collegamento CanBus

Collegamento in CANBUS

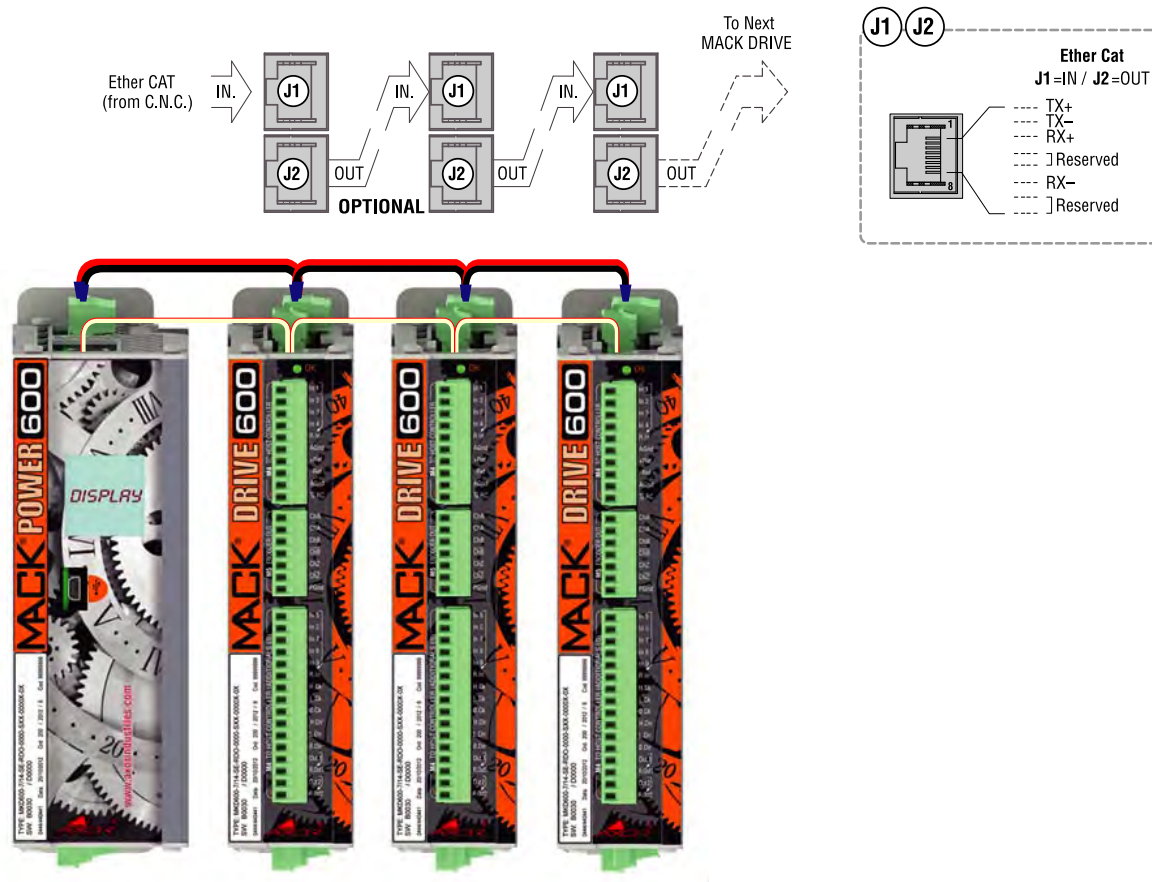


Note:

- Connettere una **RESISTENZA di TERMINAZIONE** (da 120 Ohm, 1/4W) tra i pin 1 e 2 del connettore J2 dell'ultimo **MACK DRIVE**.
- La resistenza di terminazione ed i cavi di collegamento RJ45 possono essere richiesti in fase d'ordine.
- Rispettare le sequenze di ingresso ed uscita dei connettori "RJ45":
J1 = Ingresso;
J2 = uscita;
- Per le impostazioni vedi paragrafo "**4.11 Can Bus - Impostazioni**" a pagina 106.

2.18 Collegamento EtherCAT

Collegamento in EtherCAT



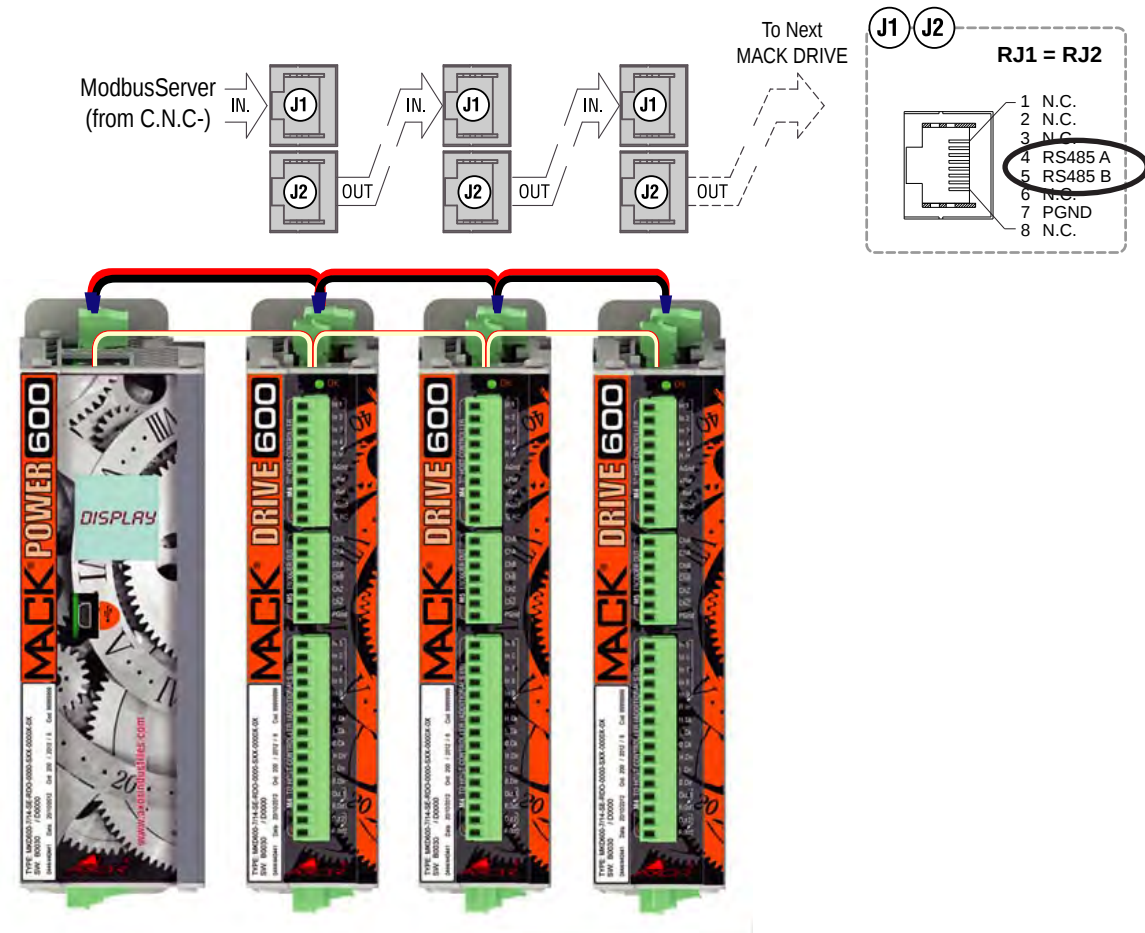
Note:

- Rispettare le sequenze di ingresso ed uscita dei connettori "RJ45" viene collegata la rete "CAN BUS":
J1 = Ingresso;
J2 = uscita;
- Per le impostazioni vedi paragrafo "4.13 EtherCAT - Impostazioni" a pagina 116.

2.19 Collegamenti RS485

Collegamento in RS485

Per collegarsi mediante interfaccia Modbus RTU RS485 utilizzare i pin 4 e 5 dei connettori RJ45;

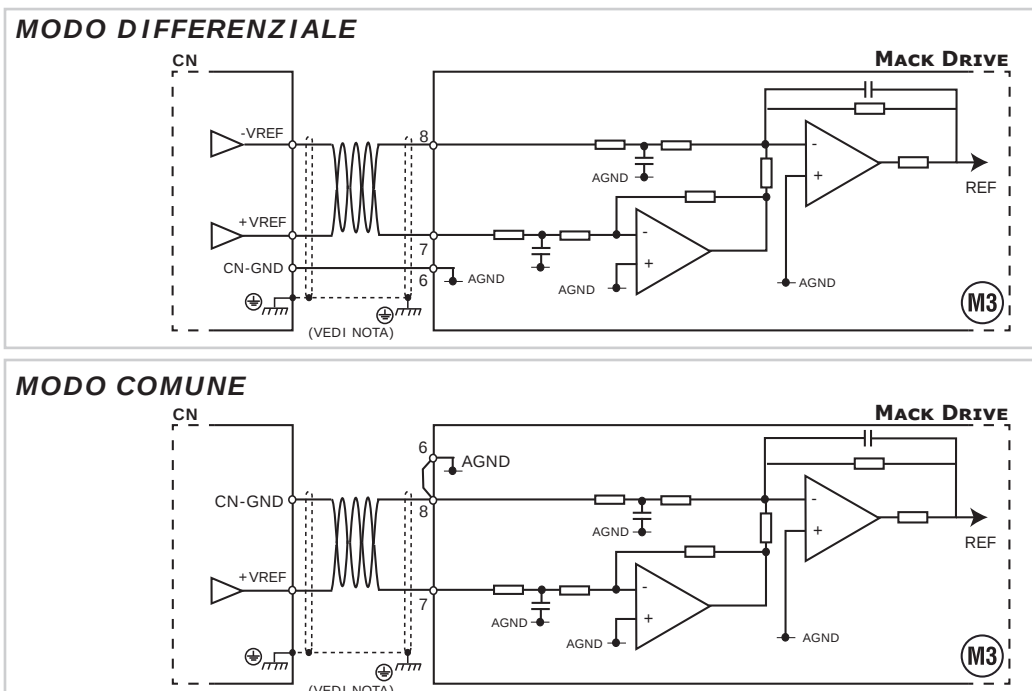


Notes:

- Si raccomanda di collegare una **RESISTENZA di TERMINAZIONE** (da **120 Ohm**, 1/4W) tra i pin **4** e **5** agli estremi della linea per evitare la riflessione dle segnale.
- Rispettare le sequenze di ingresso ed uscita dei connettori "RJ45":
J1 = Ingresso;
J2 = uscita;
- Vedere "**Manuale Modbus MackDrive**" per i dettagli e le implementazioni del protocollo Modbus RTU.

2.20 Collegamenti ingressi analogici

INGRESSO ANALOGICO DIFFERENZIALE o DI MODO COMUNE (+/-REF)

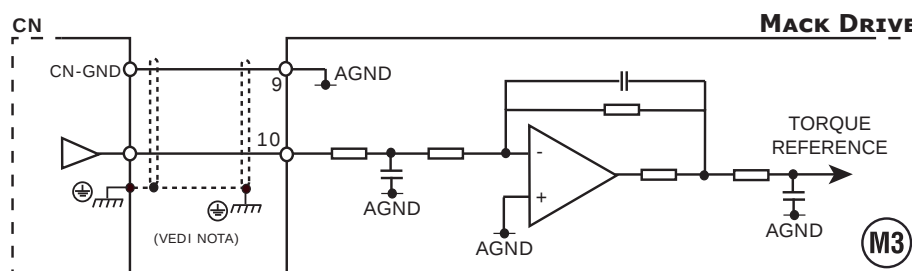


Le caratteristiche tecniche degli ingressi +/- Vref sono le seguenti:

- Tensione accettata: 10V Max Diff.
- Impedenza d'ingresso: 50k ohm.

Per invertire il senso di rotazione applicare il riferimento di tensione positivo a **M3-8**, oppure modificare il parametro **Rotary Direction** nella finestra **Speed** dell'interfaccia SpeederOne (da **Positive** a **Negative**).

INGRESSO ANALOGICO DI MODO COMUNE (Tp.RC) da utilizzare come riferimento analogico di coppia



Le **caratteristiche tecniche** dell'ingresso Tp.RC sono le seguenti:

- Tensione accettata: $\pm 10V$ Max.
- Impedenza d'ingresso: 25k ohm.

Nota: Collegare lo schermo a massa ad ambo i lati, per il lato drive si consiglia di usare un cavo 'giallo-verde' tra la schermatura del cavo segnali ed il perno filetto del **MACK DRIVE**.

2

Collegamento INGRESSI DIGITALI



Note:

- La circuiteria di ingresso è predisposta per segnali da **+24VDC-7mA** (PLC compatibile). Gli ingressi sono *abilitati* per tensioni comprese tra **+14VDC min** e **+30VDC max**; mentre sono *disabilitati* per tensioni inferiori ai **+5VDC max**.

- Il morsetto **M3-1 (ENABLE)** ed **M5-1** viene utilizzato solo come abilitazione del convertitore, non è possibile un'altra configurazione per questo ingresso. Se il livello di ENABLE è basso, il convertitore è disabilitato e il motore risulta libero (in assenza del freno elettromeccanico); se il livello di ENABLE è alto il convertitore è abilitato e quindi in coppia (in assenza di allarmi attivi ed a patto d'aver rispettato la sequenza di accensione corretta).

ATTENZIONE: L'ABILITAZIONE/DISABILITAZIONE DEL CONVERTITORE UTILIZZANDO L'INGRESSO ENABLE NON COSTITUISCE UNA FUNZIONE DI SICUREZZA.

- Gli ingressi **programmabili M3-2/3/4** (di serie) e **M5-2/3/4/5** (opzionali) possono essere usati per attivare **funzioni pre-programmate** del convertitore (ad esempio: contatti di finecorsa, freno elettromeccanico, procedure di homing, ecc.).

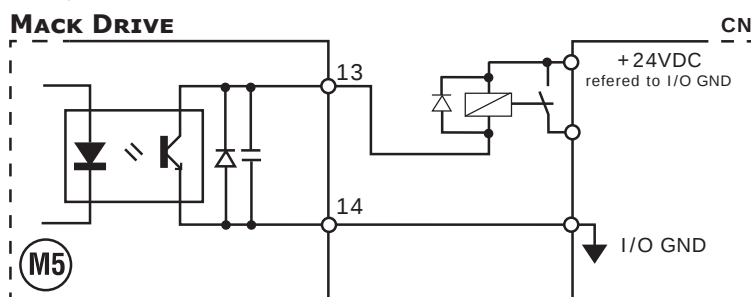
Per una descrizione dettagliata delle funzioni pre-programmate si rimanda al paragrafo **"3.11 Finestra Digital I/O Mack Drive"** a pagina 72.

- Si raccomanda di collegare i morsetti **M3-5 (R.IN)** e **M5-6 (R.IN)** alla barra di massa dell'impianto.

2.22 Collegamenti uscite digitali

Collegamento USCITA DIGITALE (esempi)

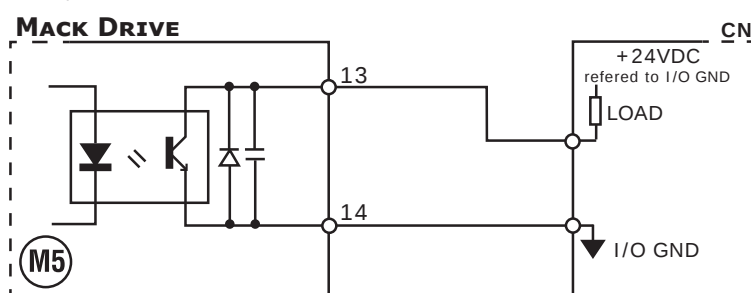
Esempio 1:



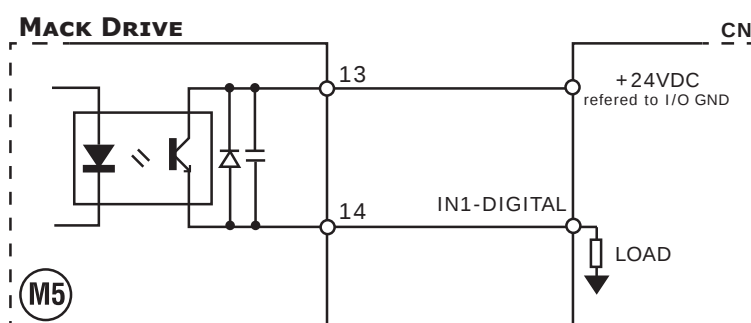
Carico max. per ogni uscita:
50[mA].

Usare sempre relè con in paral-
lelo un diodo di ricircolo.

Esempio 2:



Esempio 3:

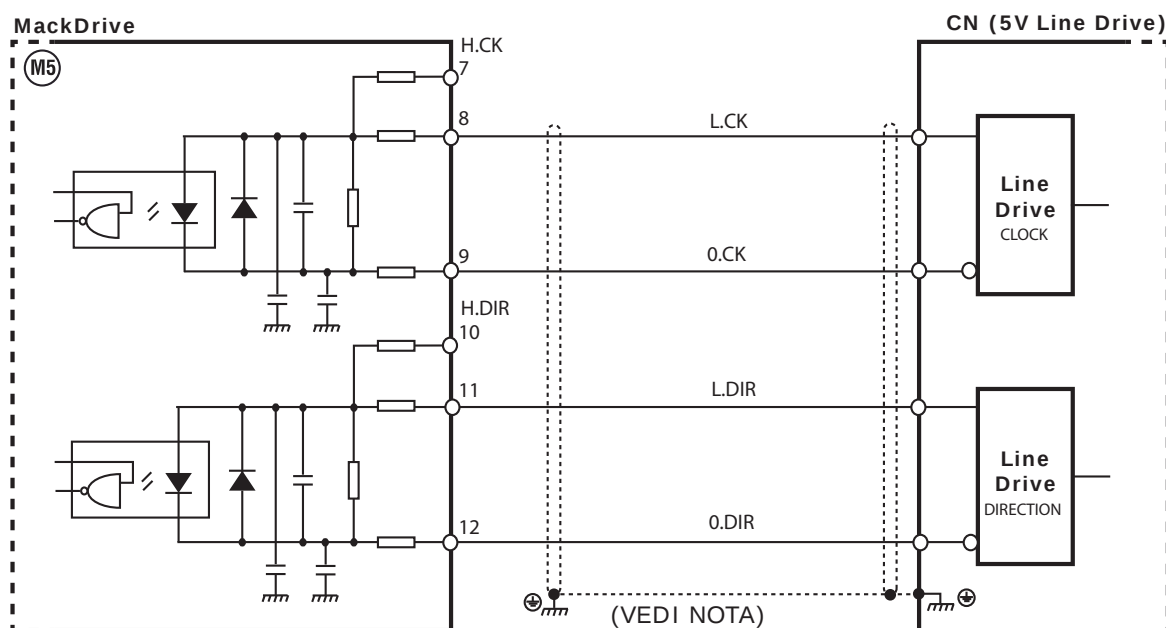


Le uscite digitali possono essere utilizzate per generare segnalazioni da funzioni pre-programmate del convertitore. Per una descrizione dettagliata delle funzioni pre-programmate si rimanda al paragrafo "3.11 Finestra Digital I/O Mack Drive" a pagina 73.

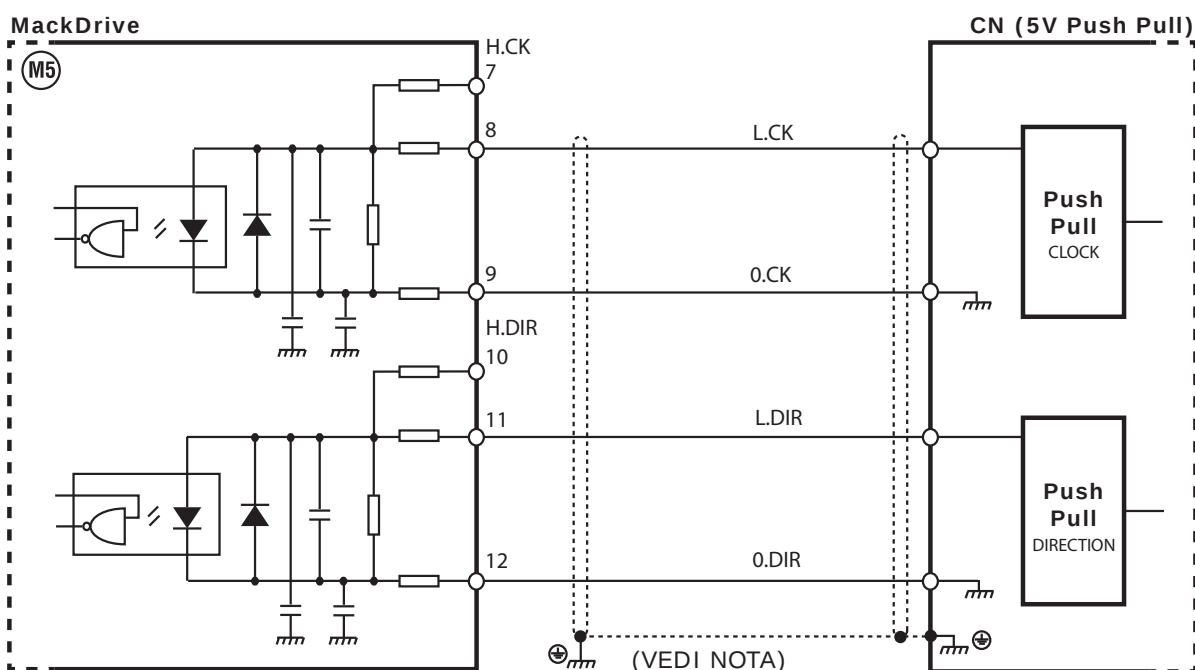
2.23 Collegamenti Clock / Dir

Collegamenti CLOCK / DIRECTION MODE

Comando 5V Line Drive



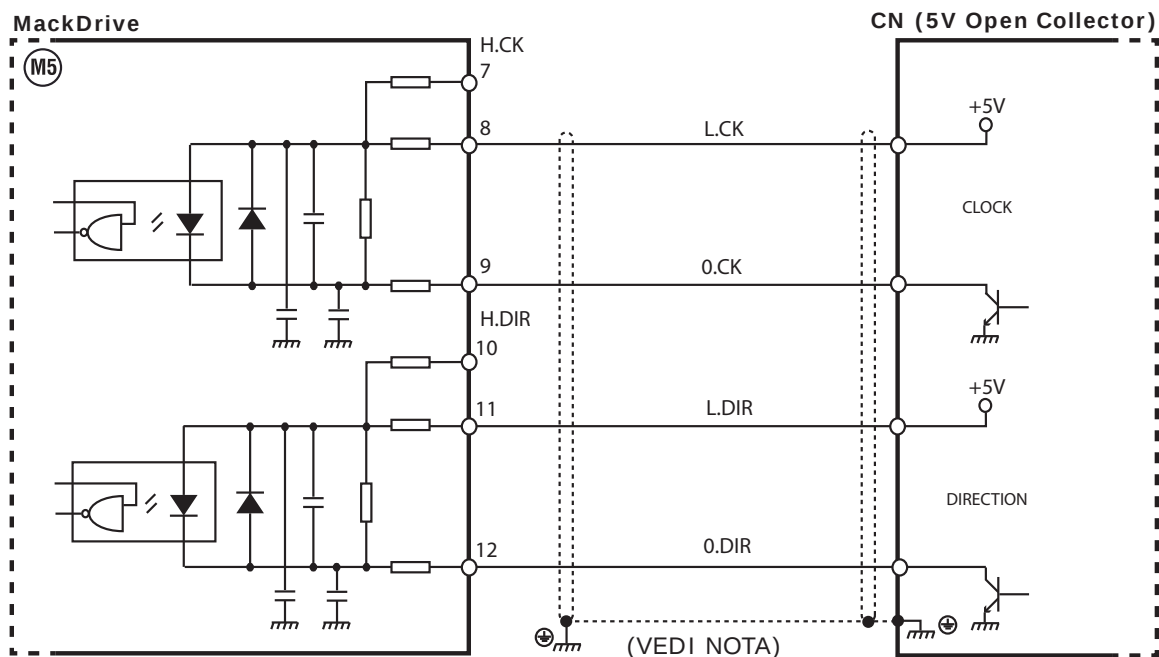
Comando 5V Push Pull



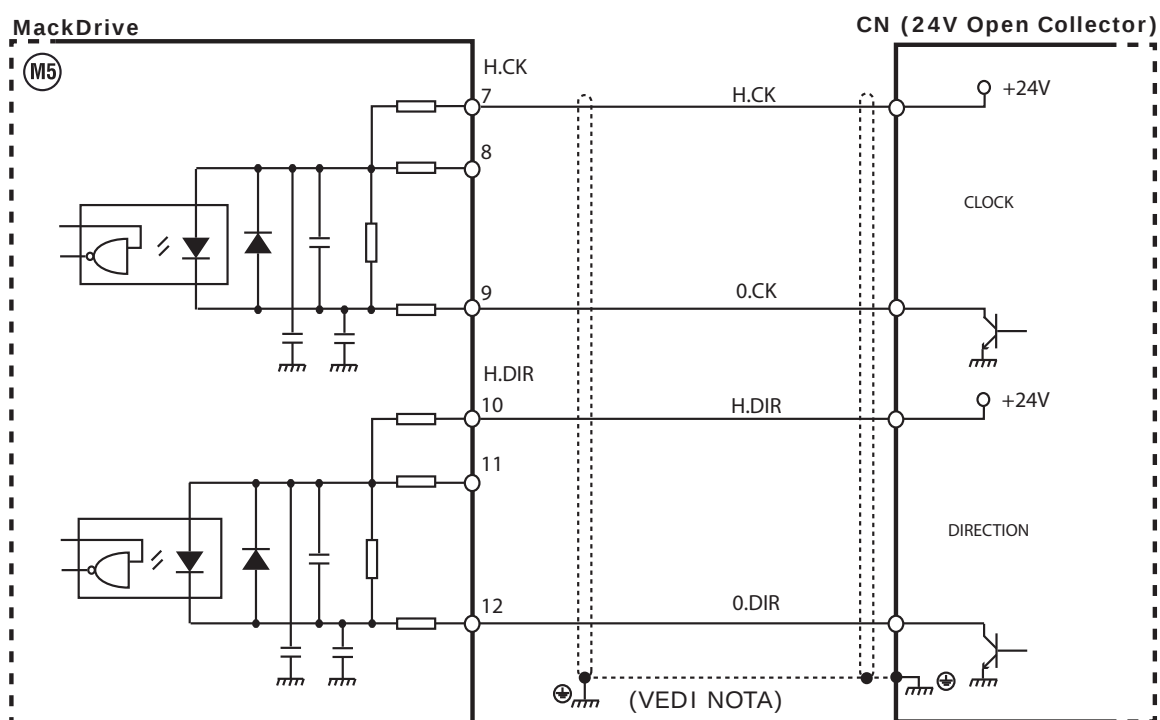
Nota: Collegare lo schermo a massa ad ambo i lati, per il lato drive si consiglia di usare un cavo 'giallo-verde' tra la schermatura del cavo segnali ed il perno filetto del **MACK DRIVE**.

2.23 Collegamenti Clock / Dir

Comando 5V Open Collector



Comando 24V Open Collector



Nota: Collegare lo schermo a massa ad ambo i lati, per il lato drive si consiglia di usare un cavo 'giallo-verde' tra la schermatura del cavo segnali ed il perno filetto del **MACK DRIVE**.

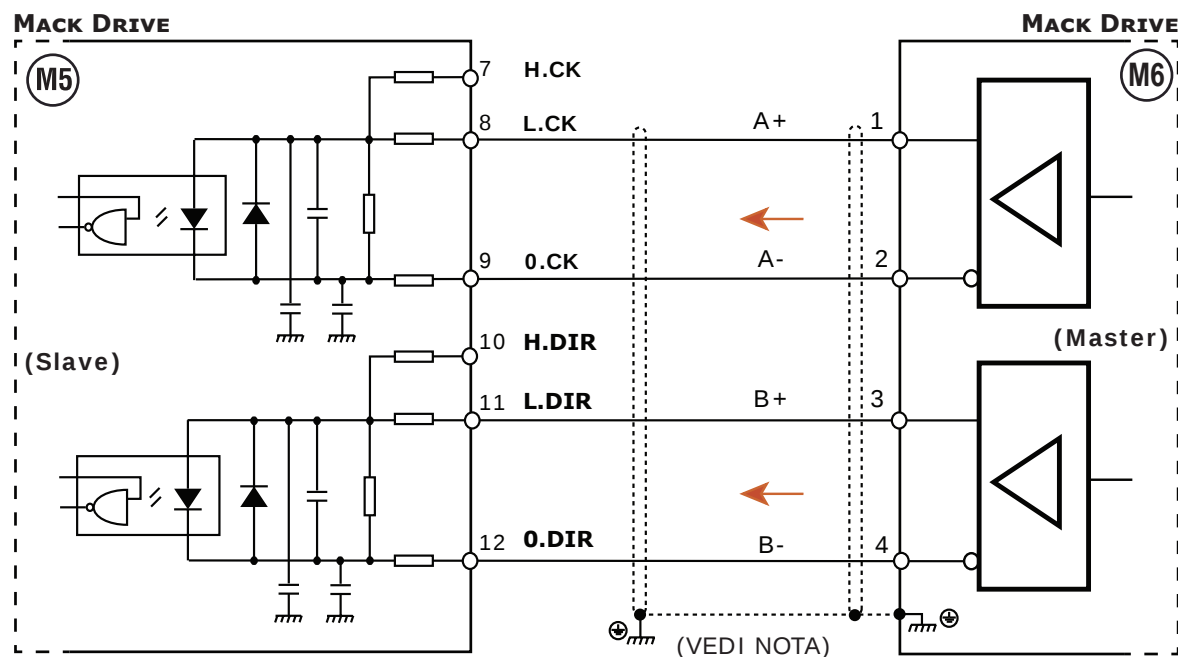
2

The diagram illustrates the internal circuitry of the MackDrive module, which is powered by a +24V PNP supply. It features two identical logic sections for Clock (CK) and Direction (DIR) signals. Each section includes a Schmitt trigger input, a pull-up resistor, and a network of diodes and capacitors connected to the module's pins (7, 8, 9, 10, 11, 12). The output signals are H.CK, L.CK, 0.CK, H.DIR, L.DIR, and 0.DIR, which are connected to the corresponding pins of the CN connector. The diagram also shows the internal wiring for the +24V supply and ground connections.

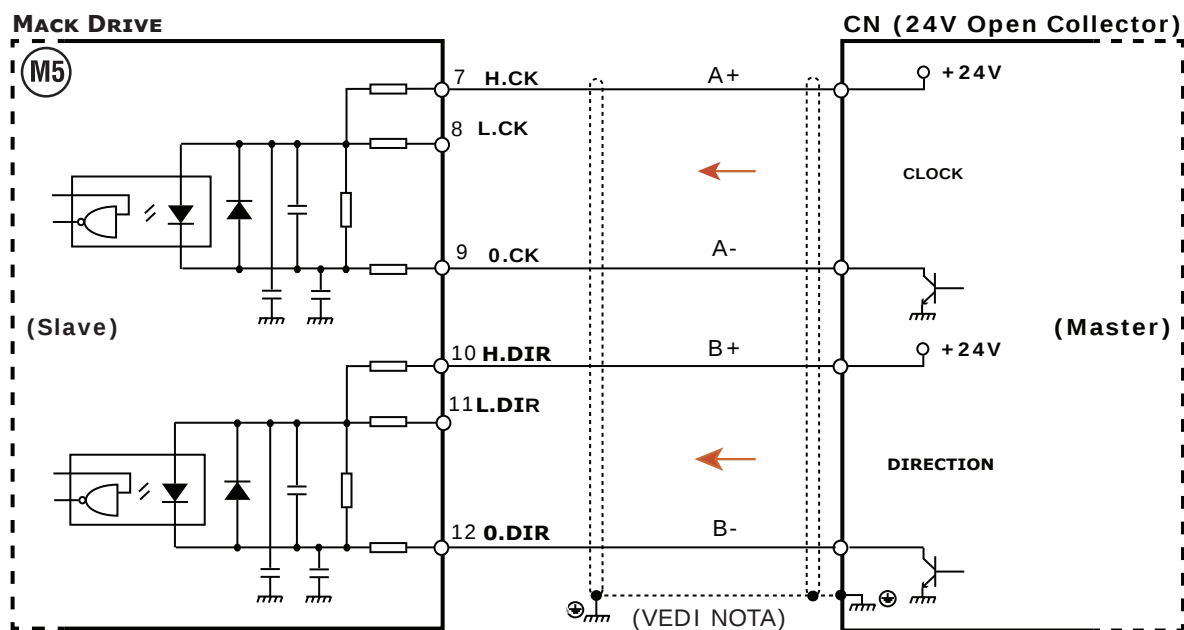
Nota: Collegare lo schermo a massa ad ambo i lati, per il lato drive si consiglia di usare un cavo 'giallo-verde' tra la schermatura del cavo segnali ed il perno filetto del **MACK DRIVE**.

2.24 Collegamenti Gearing

Collegamento modalità GEARING (SEGNALE 5V)



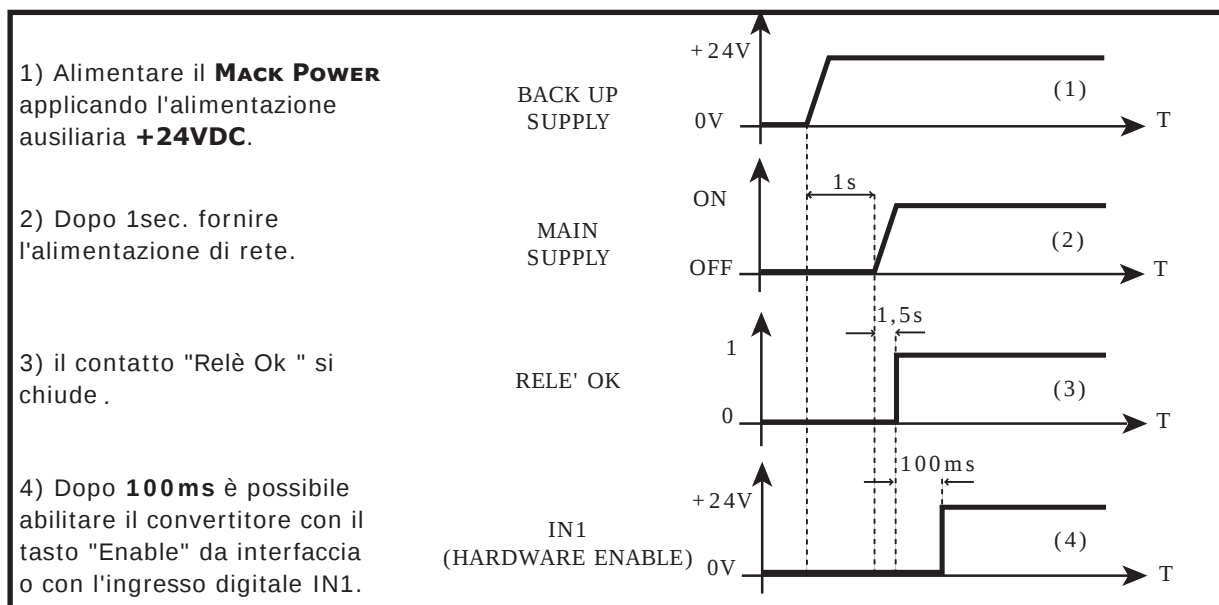
Collegamento modalità GEARING (SEGNALE 24V)



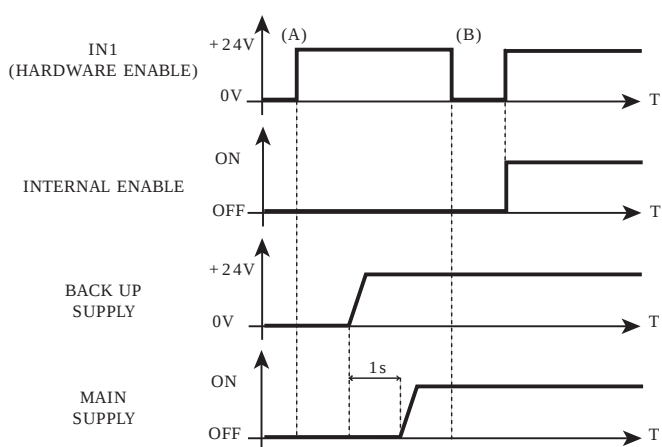
Nota: Collegare lo schermo a massa ad ambo i lati, per il lato drive si consiglia di usare un cavo 'giallo-verde' tra la schermatura del cavo segnali ed il perno filetto del **MACK DRIVE**.

2.25 Accensione

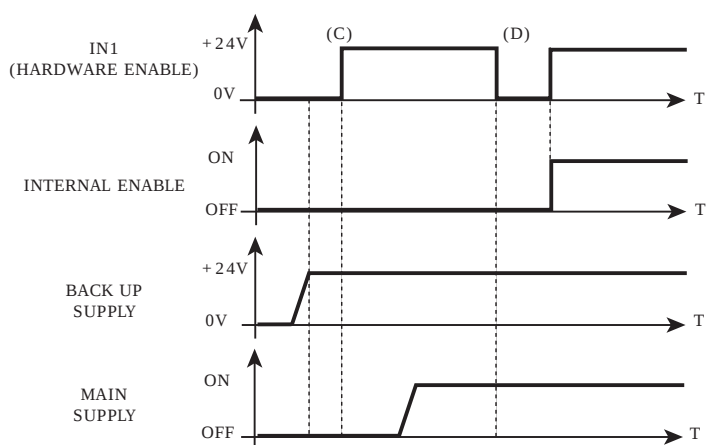
L'accensione del sistema deve avvenire secondo il diagramma indicato di seguito, al fine di salvaguardare il convertitore e l'impianto stesso:



Attenzione: Se l'ingresso digitale IN1 (ENABLE) dovesse essere abilitato dal CN prima dell'accensione del convertitore (A), dopo aver alimentato il convertitore con l'alimentazione ausiliaria e l'alimentazione di rete, è necessario disabilitare e riabilitare l'ingresso IN1 (B), in modo tale da abilitare anche l'ENABLE INTERNO. In caso contrario l'ENABLE INTERNO rimane disabilitato e l'utilizzatore non può eseguire alcuna movimentazione.



Attenzione: Se L'ingresso digitale IN1 (ENABLE) dovesse essere abilitato dal CN dopo aver alimentato il convertitore con l'alimentazione ausiliaria, ma prima di aver collegato l'alimentazione di rete (C), è necessario disabilitare e riabilitare l'ingresso IN1 (D), in modo tale da abilitare l'ENABLE INTERNO. In caso contrario l'ENABLE INTERNO rimane disabilitato e l'utilizzatore non può eseguire alcuna movimentazione.



2.26 Test sul motore



La seguente procedura vuole essere una linea guida per una prima verifica funzionale del sistema drive-motore. **Deve essere eseguita solamente da personale tecnico qualificato.**

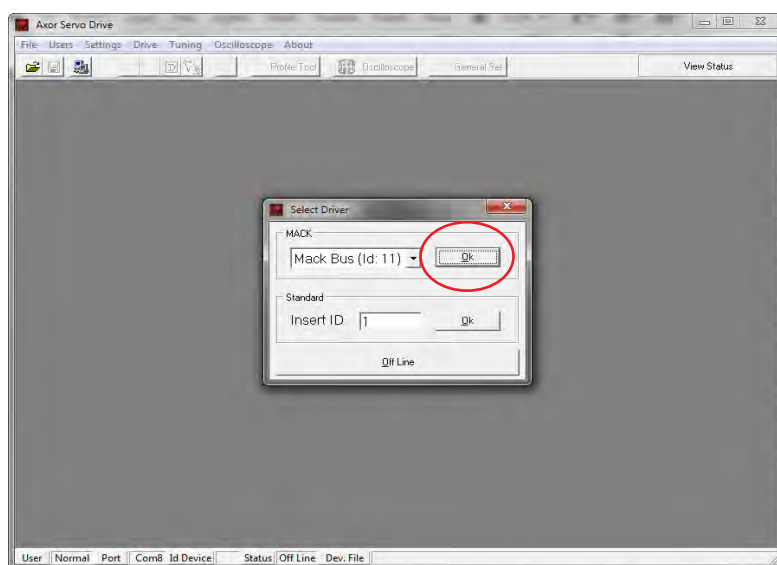
1) Seguire la procedura d'installazione base (*Vedi capitolo 2.7 Procedura di installazione base*).

ATTENZIONE: non applicare alcun carico al motore.

2) Installare l'interfaccia Axor *SpeederOne* (*scaricabile dal sito www.axorindustries.com*).

2) Alimentare il convertitore: fornire l'alimentazione ausiliaria e poi l'alimentazione di rete (seguendo la procedura d'accensione).

3) Avviare l'interfaccia Axor *SpeederOne* cliccando sull'eseguibile "Axormb.exe" nella directory: "C:\Programmi\Axor". Si aprirà la finestra principale "Axor Servo Drive" e contemporaneamente la finestra "Select Driver":



Cliccando il tasto **OK**, relativo al **MACK**, nella finestra "Select Driver", si aprirà la finestra "Select Mack Device"; in questa finestra appariranno il **MACK POWER** e tutti i **MACK DRIVE** ad esso connessi.



Se si vogliono settare i parametri relativi al **MACK POWER** cliccare sull'immagine del **MACK POWER**; mentre se si voglio settare i parametri relativi ai **MACK DRIVE** cliccare su una delle immagini dei **MACK DRIVE**.

2.26 Test sul motore

5) Se il sistema è stato fornito "**Non configurato**" è necessario caricare un file di taratura preimpostato, a tal proposito:

- nella finestra principale selezionare il menu "**File**" e quindi "**Open**";
- per il **MACK POWER**: nella directory: C:\Programmi\Axor\Data\Devices\MackPower selezionare il file di taratura corrispondente al MackPower a disposizione, successivamente premere "Apri" e salvare i valori caricati utilizzando il tasto "**Save Data To EEPROM**";
- per il **MACK DRIVE**: nella directory: C:\Programmi\Axor\Data\Devices\MackDrive selezionare il file di taratura corrispondente all'accoppiamento drive-motore in dotazione, successivamente premere "Apri" e salvare i valori caricati utilizzando il tasto "**Save Data To EEPROM**".

Se il **MACK DRIVE** è *già configurato per un determinato motore*, è sufficiente controllare i seguenti parametri:

- Tensione di rete
- Numero poli del motore (finestra *Motor*)
- Tipo Retroazione (finestra *Motor*)
- Corrente Irms (finestra *Current*)
- Corrente Ipeak (finestra *Current*)
- Velocità massima (finestra *Speed*)

2.27 Display MACK POWER

All'accensione del sistema sul display del **MACK POWER** compare quanto segue:

- 1) logo Axor per qualche secondo;
- 2) stato del **MACK POWER** con le seguenti informazioni:

Bus	...	V	(tensione di bus)
Current	...	A	(corrente erogata)
Backup	...	V	(tensione di backup)
I2t OUT	...	%	(immagine termica)
I2t reg	...	%	(immagine termica della resistenza di frenatura)
- 3) una finestra visualizzante gli allarmi in corso e/o lo storico per il **MACK POWER**;
- 4) una finestra visualizzante gli allarmi in corso e/o lo storico di ogni **MACK DRIVE**.

Se gli allarmi sono in corso, accanto al nome dell'allarme è presente un pallino ●; mentre se l'allarme è stato risolto, accanto al nome dell'allarme è presente il simbolo ✓.

Sul display continueranno a *visualizzarsi in successione* i punti 2), 3), 4) appena descritti.

2.28 Led MACK DRIVE

Il **MACK DRIVE** dispone di un **LED** (rosso o verde, fisso o lampeggiante) per visualizzare lo stato del sistema:

COLORE	STATO	CAUSA
Nessun colore	-	Il MACK DRIVE è spento.
 (Verde)	Lampeggiante	E' connessa solo l'alimentazione ausiliaria da +24V.
 (Verde)	Fisso	Il MackDrive è pronto.
		Il rotore è fermo, oppure sta girando e non ci sono allarmi in corso.
 (Rosso)	Fisso	E' presente un allarme.
 (Rosso)	Lampeggiante	E' presente l'allarme I ² t (allarme 6).

Capitolo 3

Interfaccia SpeederOne

3.1 Interfaccia SpeederOne	54
3.2 Menu principale Mack Power	56
3.3 Menu principale Mack Drive	60
3.4 Modi Operativi Mack Drive	64
3.5 Stato Mack Drive	65
3.6 Finestra Speed Mack Drive	66
3.7 Finestra Current Mack Drive	67
3.8 Finestra Encoder Out Mack Drive	68
3.9 Finestra Motor Mack Drive	69
3.10 Finestra Analog I/O Mack Drive	70
3.11 Finestra Digital I/O Mack Drive	71
3.12 Finestra Position Mack Drive	74
3.13 Finestra Homing Mack Drive	76
3.14 File di Configurazione Standard Mack Drive	78
3.15 Oscilloscopio Mack Drive	80
3.16 Allarmi Mack Power	87
3.17 Allarmi Mack Drive	88

3.1 Interfaccia SpeederOne

L'interfaccia Axor **Speeder One** permette di configurare, modificare e salvare tutti i parametri del sistema utilizzando un PC collegato al **MACK POWER**.



Requisiti minimi del PC:

Sistema operativo: *Windows 98, Windows 2000, Windows XP o successivi;*
Scheda grafica: *Windows compatibile, a colori;*
Drive: *Disco fisso con almeno 20 MB liberi;*
Interfaccia: *porta USB libera*

Procedura di installazione dell'interfaccia SpeederOne:

1. **Scaricare "SpeederOne" dal sito www.axorindustries.com;**
2. **Eseguire l'installazione del file appena scaricato;**
3. **Avviare SpeederOne;**

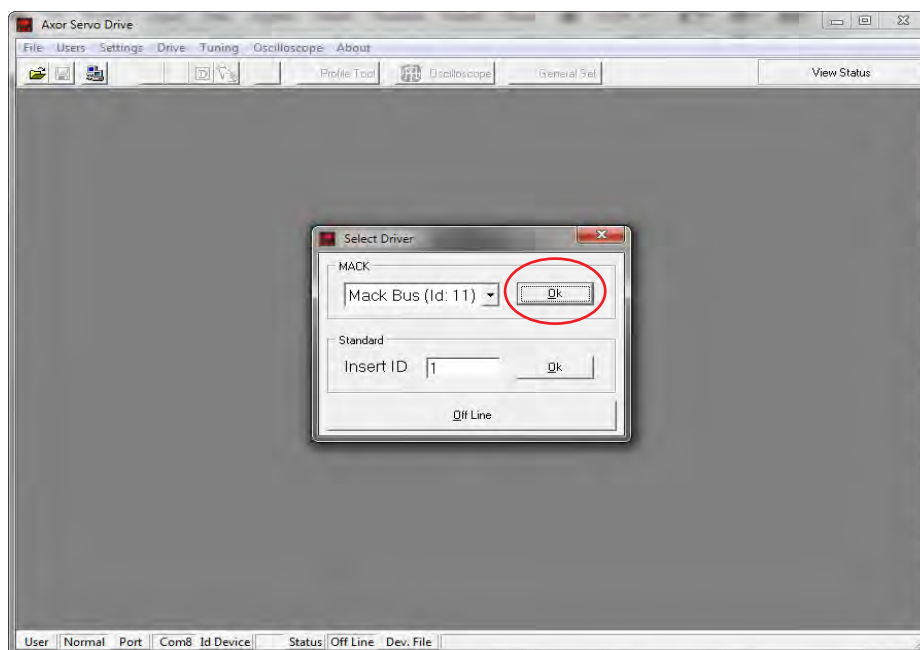
Attenzione: L'impostazione e la variazione dei parametri da interfaccia, deve essere eseguita solamente da personale tecnico qualificato.



3.1 Interfaccia SpeederOne

Per avviare il programma cliccare sull'eseguibile "**Axormb.exe**".

Le finestre "**Axor Servo Drive**" e "**Select Driver**" si apriranno contemporaneamente.



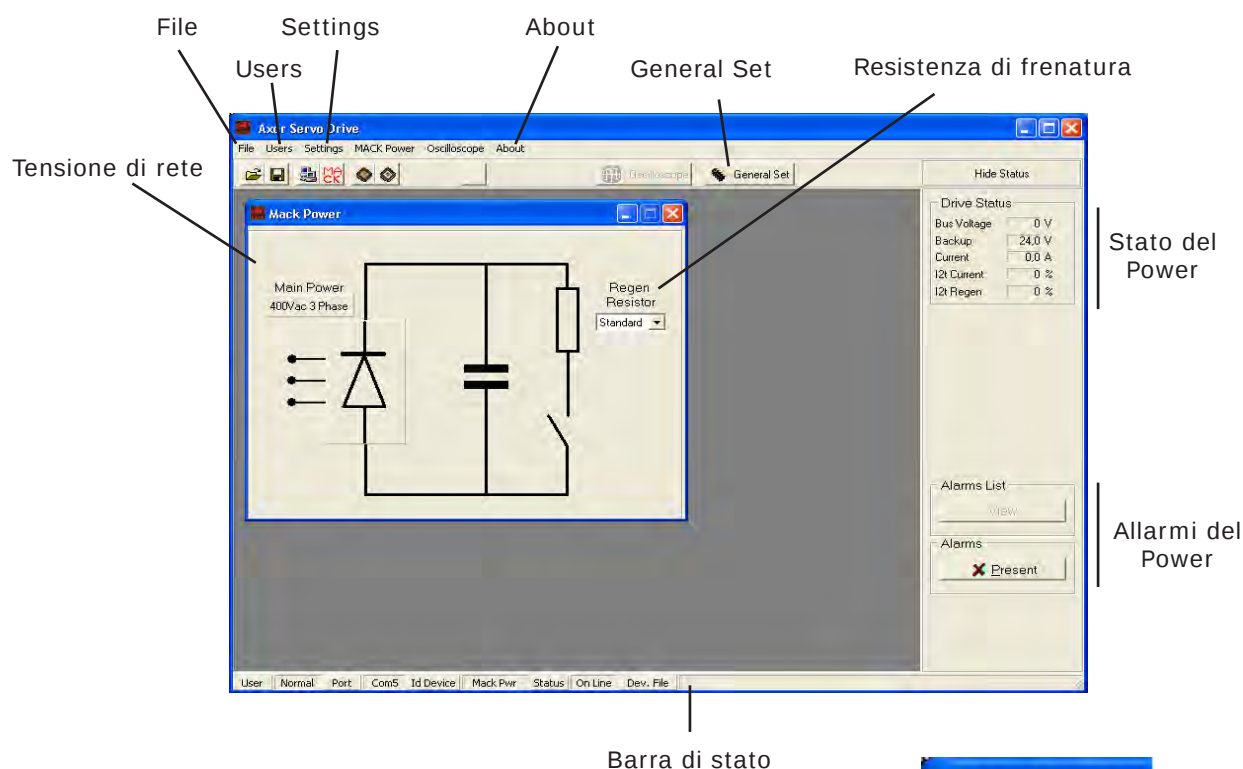
Cliccando il tasto **OK**, relativo al **MACK**, nella finestra "**Select Driver**", si aprirà la finestra "**Select Mack Device**"; in questa finestra si troveranno il MackPower e tutti i MackDrive ad esso connessi.



Se si vogliono settare i parametri relativi al **MACK POWER** cliccare sull'immagine del **MACK POWER**; mentre se si vogliono settare i parametri relativi ai **MACK DRIVE** cliccare su una delle immagini dei **MACK DRIVE**. Se le etichette dei dispositivi presenti nell'immagine sono grigie ⇒ non è attiva la connessione USB; se sono colorate (verdi o rosse) ⇒ la connessione USB è attiva (saranno verdi per i Mack300, arancioni per i Mack600).

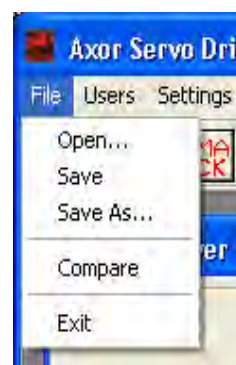
3.2 Menu principale MACK POWER

Cliccando sull'immagine del **MACK POWER** si aprirà la seguente finestra:



File

Cliccando su "**File**" si può scegliere se *aprire* o *salvare* un file "*.mkp", *confrontare due configurazioni* oppure *uscire* dall'interfaccia.



Users

Informazioni riservate Axor.

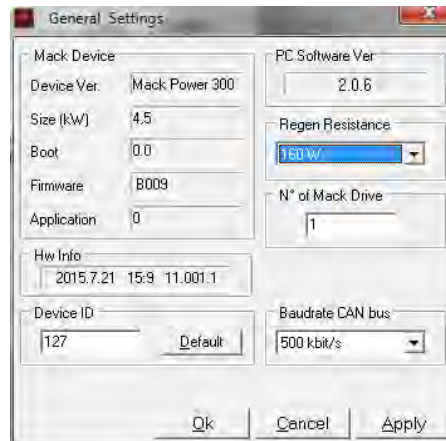
3.2 Menu principale MACK POWER

Settings

Cliccando su "Settings", si aprirà la finestra "General Settings".

General Settings

Cliccando su "General Settings" è possibile visualizzare le principali proprietà del **MACK POWER**, inoltre è possibile impostare alcune sue funzioni generiche:



Mack Device

Vengono visualizzate alcune caratteristiche del **MACK POWER**, in particolare:

- **Device Ver.** Tipo di dispositivo connesso: **MACK POWER 300** o **MACK POWER 600**;
- **Size (kW)** Potenza in uscita in kW;
- **Boot** Versione di Boot;
- **Firmware** Versione del Firmware;
- **Application** Riservato per usi futuri.

PC Software Ver.

Visualizza la versione software relativa all'interfaccia *SpeederOne*.

Regen Resistance

Visualizza il tipo di resistenza di frenatura.

Regen Resistance

Visualizza il tipo di resistenza di frenatura.

Hw Info

Visualizza le informazioni riguardanti la data del FW e la versione HW della Scheda presente nel Power/Drive.

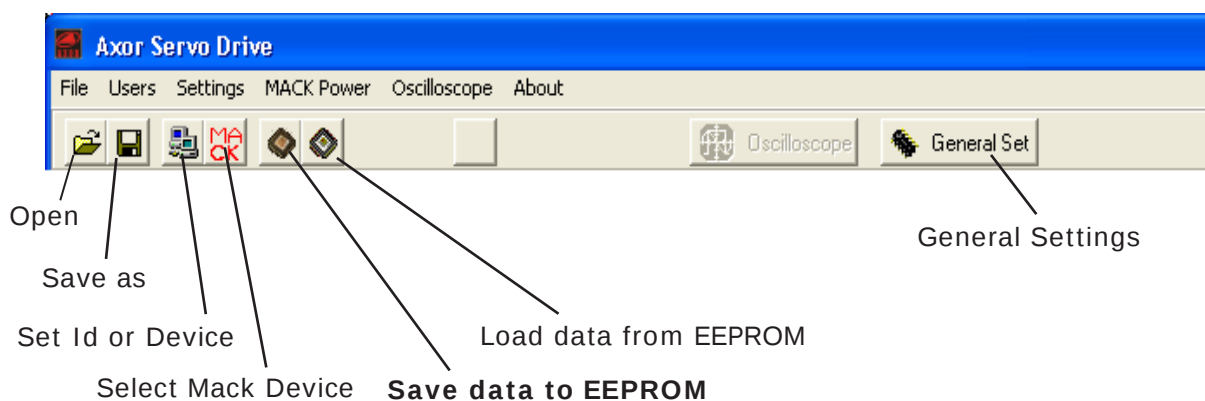
Can Bus Settings

Consente di impostare:

- **CanBus ID**
- **Baud rate nella trasmissione in CANBus:** I valori selezionabili sono quelli indicati dalle specifiche CAN DS301 ver. 4.0.2 , ovvero: 50, 100, 125, 250, 500, 800, 1000 Kbps.

3.2 Menu principale MACK POWER

Alcune funzioni appena illustrate possono essere eseguite utilizzando le **icone** presenti nella finestra principale dell'interfaccia:



Open

Apri un file "filename.mkp".

Save as

Salva con nome un file con tutti i parametri visualizzati nell'interfaccia al momento del salvataggio.

Set Id Device

Apri la finestra "Select Driver".

Select Mack Device

Apri la finestra "Select Mack Device", che permette di selezionare il dispositivo (**MACK POWER** or **MACK DRIVE**) del quale visualizzare/settare i parametri.

Save data to EEPROM

Salva sull'EEPROM del convertitore la configurazione creata e la rende operativa. Il programma chiede la conferma. Successivamente, si raccomanda di spegnere e riaccendere il sistema.

Nota: Ogni qual volta si desidera attuare delle modifiche e renderle operative alle successive riaccensioni del dispositivo, i dati devono essere salvati sull'EEPROM.

Load data from EEPROM

Carica i parametri salvati nella EEPROM del **MACK POWER**. Il programma chiede la conferma.

General Settings

Apri la finestra "General Setting".

3.2 Menu principale MACK POWER

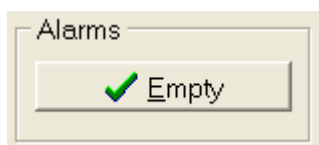
Drive Status (Visualizzazioni a destra della finestra principale)

- ✓ **Bus Voltage**: visualizza la tensione di bus;
- ✓ **Backup**: visualizza la tensione di backup;
- ✓ **Current**: corrente erogata dal **MACK POWER** in A;
- ✓ **I2t Current**: immagine termica del **MACK POWER** in %;
- ✓ **I2t Regen**: immagine termica della resistenza di frenatura in %.

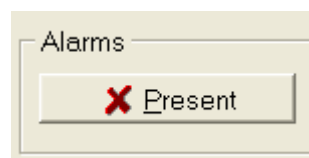
Drive Status	
Bus Voltage	0 V
Backup	24,0 V
Current	0,0 A
I2t Current	0 %
I2t Regen	0 %

Alarms

Selezionando la finestra **Alarms** è possibile visualizzare gli *allarmi in corso* e lo *storico* degli allarmi intervenuti nel **MACK POWER**.



Non ci sono allarmi in corso



E' presente un allarme

Cliccando il **tasto Empty/Present** si apre la finestra "Alarms":

La presenza di un bollino **rosso** ● e del simbolo rosso ✓ accanto al nome di un allarme indica l'allarme in corso, mentre la presenza del solo simbolo **rosso** ✓ accanto al nome di un allarme indica un allarme intervenuto e già risolto.

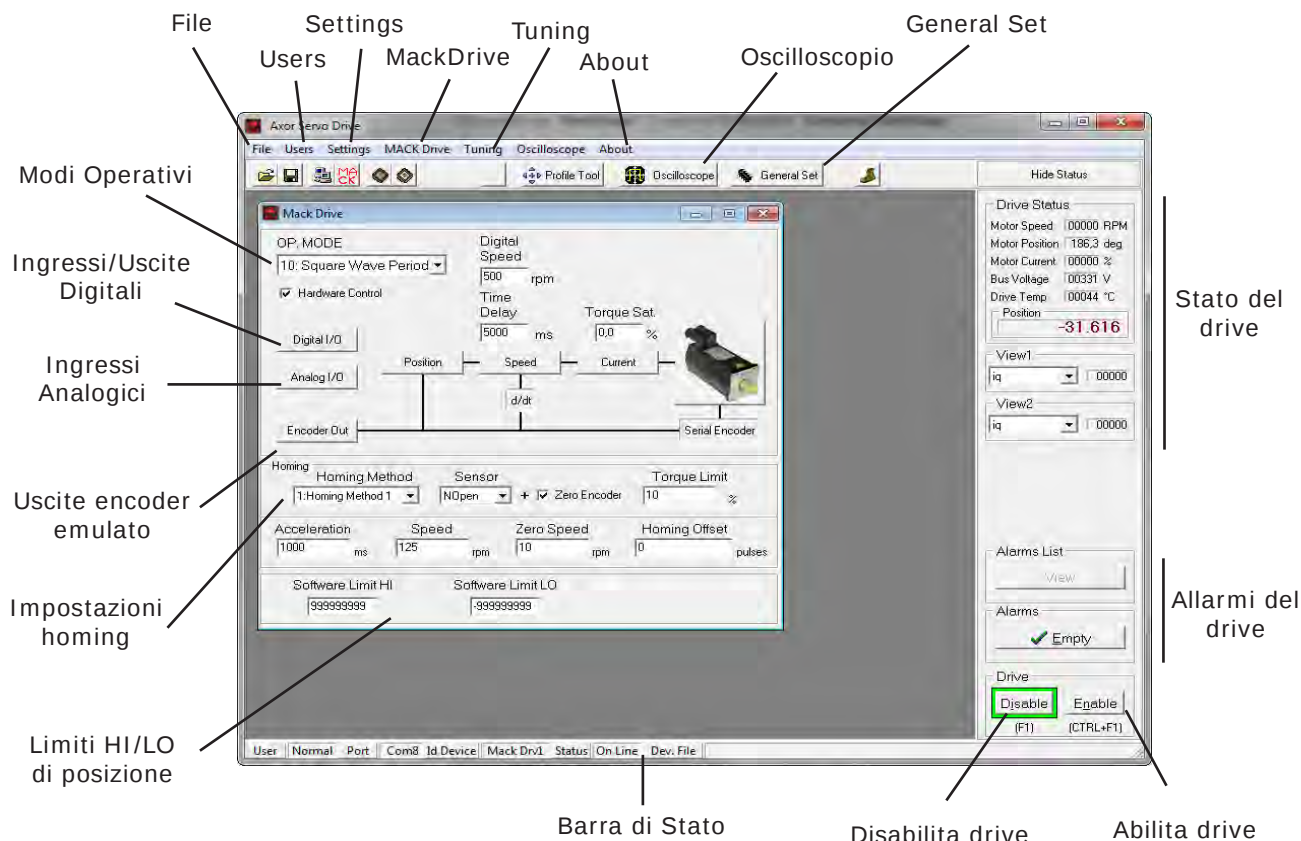
E' possibile resettare la *visualizzazione* dello **storico** degli allarmi: spegnendo e riaccendendo il MackPower; oppure, cliccando direttamente su "**Reset Historic Alarms**".

Per una descrizione dettagliata dei possibili allarmi si rimanda a fine capitolo.



3.3 Menu principale MACK DRIVE

Cliccando su una delle immagini dei MackDrive si aprirà la seguente finestra:



File

Cliccando su "File" si può scegliere se *aprire* o *salvare* un file "*.mkd", *confrontare due configurazioni* oppure *uscire* dall'interfaccia.



3.3 Manu principale MACK DRIVE

Settings

Cliccando su "Settings", si aprirà la finestra "General Settings".

General Settings

Cliccando su "General Settings" è possibile visualizzare le principali proprietà del MackDrive, inoltre è possibile impostare alcune sue funzioni generiche:



Mack Device

Vengono visualizzate alcune caratteristiche del **MACK DRIVE**, in particolare:

- **Device Ver.** Tipo di dispositivo connesso: **MACK DRIVE** 300 o 600;
- **Size (A)** Taglia nominale in Ampere;
- **Boot** Versione di Boot;
- **Firmware** Versione del Firmware;
- **Application** Riservato per usi futuri.

PC Software Ver.

Visualizza la versione dell'interfaccia *Speeder One*.

Emergency Stop

Consente di abilitare/disabilitare la **funzione Arresto di Emergenza** con la quale è possibile arrestare il motore con una rampa di emergenza impostabile in "Emer. Ramp." nella finestra "Speed", in presenza di una disabilitazione o di un allarme.

Remote Relay OK

Attiva la funzione "**Open with I2t Drive**" la quale, in presenza dell'allarme 6 "I2t Drive", apre il contatto "Relè OK" del **MACK POWER**.

Can Bus Settings

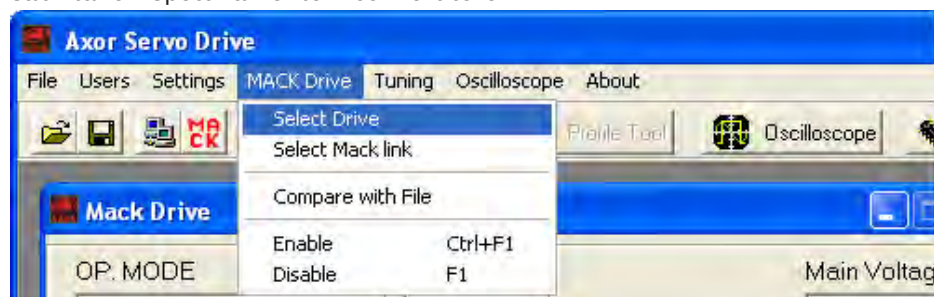
Consente di impostare:

- **CanBus ID**
- **Baud rate nella trasmissione in CANBus:** I valori selezionabili sono quelli indicati dalle specifiche CAN DS301 ver. 4.0.2 , ovvero: 50, 100, 125, 250, 500, 800, 1000 Kbps.

3.3 Menu principale MACK DRIVE

MACK DRIVE

L'opzione "**MACK DRIVE**" apre le finestre "**Select Driver**", "**Select Mack link**" e "**Compare with File**" (che permette di confrontare il file di taratura caricato con un altro); mentre "**Enable**" e "**Disable**" abilitano e disabilitano rispettivamente il convertitore.



Tuning

Questo menu permette di eseguire la fasatura del motore ("**Motor Phasing**"), la taratura dell'offset dell'ingresso analogico di riferimento di velocità ("**Speed Offset**") e la taratura dell'offset di coppia ("**Torque Offset**").



Motor Phasing

Quando si sceglie questa opzione il programma chiede se eseguire la fasatura del motore. Confermando il motore si abilita automaticamente e la esegue. L'angolo di fasatura viene visualizzato nella finestra "**Motor**".

Speed Offset

Questa funzione, abbinata alla modalità operativa "**0: Analog Speed**", calcola la tensione sugli ingressi analogici +/- REF presa come un riferimento di velocità nullo (0 rpm).

Il risultato di questo calcolo si può leggere nella finestra "**Analog I/O**" ed è espresso in mV.

Torque Offset

Questa funzione calcola la tensione sull'ingresso analogico Tp.RC presa come un riferimento di coppia nullo.

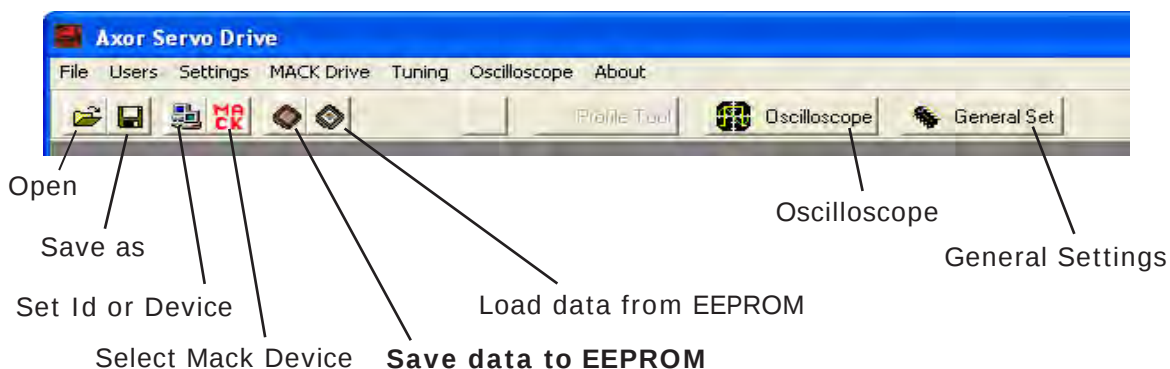
Il risultato di questo calcolo si può leggere nella finestra "**Analog I/O**" ed è espresso in mV.

About

Visualizza la versione del programma e altre informazioni, ad esempio: "Axor Servo Drive Software 2.0.0".

3.3 Menu principale MACK DRIVE

Alcune funzioni appena illustrate possono essere eseguite utilizzando le **icone** presenti nella finestra principale dell'interfaccia:



Open

Apri un file "*filename.mkd*".

Save as

Salva con nome un file con tutti i parametri visualizzati nell'interfaccia al momento del salvataggio.

Set Id Device

Apri la finestra "**Select Driver**", la quale permette di accedere ai parametri di uno tra i dispositivi a disposizione.

Select Mack Device

Apri la finestra "**Select Mack Device**", che permette di selezionare il dispositivo (**MACK POWER** or **MACK DRIVE**) del quale settare i parametri.

Save data to EEPROM

Salva nell'EEPROM del convertitore la configurazione creata e la rende definitiva. Il programma chiede la conferma. Successivamente, si raccomanda di spegnere e riaccendere il sistema.

Nota: Ogni qual volta si desidera attuare delle modifiche e renderle operative alle successive riaccensioni del convertitore, i dati devono essere salvati sull'EEPROM.

Load data from EEPROM

Carica i parametri salvati nella EEPROM del **MACK DRIVE**. Il programma chiede la conferma.

Oscilloscope

Apri la finestra "**Oscilloscope**".

General Settings

Apri la finestra "**General Setting**".

3.4 Modi Operativi MACK DRIVE

Il menu a tendina "**OP. MODE**" permette di selezionare il modo operativo di funzionamento del drive. Con ogni selezione si predispongono automaticamente tutti i campi associati.

I **MACK DRIVE** supportano i seguenti modi operativi:

0: Analog Speed

Il motore è controllato in velocità attraverso un riferimento analogico differenziale o di modo comune da controllo esterno, utilizzando gli ingressi +/-REF o Tp.RC.

1: Digital Speed

Il motore è controllato con un riferimento digitale di velocità.

2: Analog Torque

Il motore è controllato con un riferimento analogico di coppia.

3: Digital Torque

Il motore è controllato con un riferimento digitale di coppia.

4: Position Mode

Non abilitata.

5: Gearing

Permette di collegare insieme più convertitori e di controllare il convertitore Slave con i segnali in quadratura di un encoder da motore Master, oppure con i segnali di un encoder emulato da convertitore Master.

6: Pulse / Dir Mode

Permette di collegare il convertitore al comando di un motore passo-passo e di controllare il motore utilizzando gli ingressi digitali di pilotaggio H.CK/L.CK/0.CK e H.DIR/L.DIR/0.DIR.

7: CAN Open

Permette di configurare e di controllare il convertitore in Can Bus.

8: CW/CCW

Il motore viene pilotato tramite impulsi sugli ingressi H.CK/L.CK/0.CK e H.DIR/L.DIR/0.DIR.

9: EtherCAT

Permette di configurare e di controllare il convertitore in EtherCAT.

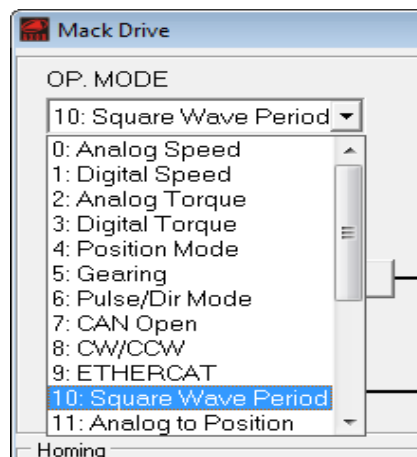
10: Square Wave

Il motore viene pilotato con un segnale in onda quadra.

Questo modo operativo è utile per la taratura dell'anello di velocità.

11÷20: Op Mode 11÷20

Modalità operative per usi futuri.



3.5 Stato MACK DRIVE

Drive Status (Visualizzazioni a destra della finestra principale)

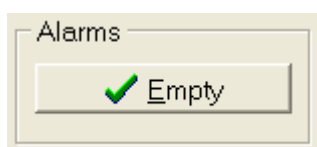
- ✓ **Motor Speed**: Visualizza la velocità del motore in RPM.
- ✓ **Motor Position**: Visualizza la posizione del rotore in gradi meccanici.
- ✓ **Motor Current**: Visualizza in percentuale la corrente erogata dal convertitore (riferita al valore di taglia - il 100% corrisponde alla corrente di picco del drive).
- ✓ **Bus Voltage**: Visualizza la tensione di bus.
- ✓ **Drive Temp**: Visualizza la temperatura della scheda del MackDrive in gradi.
- ✓ **Position**: Visualizza la posizione del rotore in impulsi (si ricorda che il numero visualizzato va diviso per 8, il risultato corrisponde al numero di impulsi reale dell'encoder montato sul motore).

Drive Status

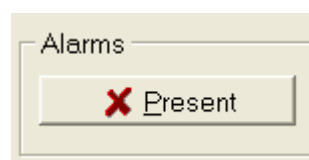
Motor Speed	00000 RPM
Motor Position	000,0 deg
Motor Current	00000 %
Bus Voltage	00000 V
Drive Temp	00000 °C
Position	0 Pulses

Alarms

Selezionando la finestra **Alarms** è possibile visualizzare gli *allarmi in corso* e lo *storico* degli allarmi intervenuti nel MackDrive.



Non ci sono allarmi in corso



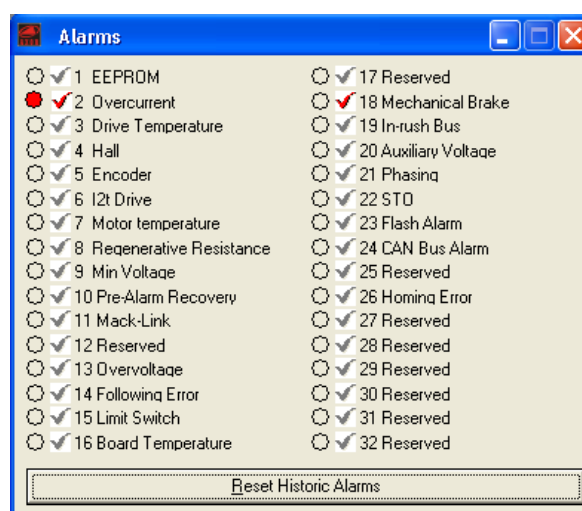
E' presente un allarme

Cliccando il **tasto Empty/Present** si apre la finestra "Alarms":

La presenza di un bollino **rosso** ● e del simbolo rosso ✓ accanto al nome di un allarme indica l'allarme in corso, mentre la presenza del solo simbolo **rosso** ✓ accanto al nome di un allarme indica un allarme intervenuto e già risolto.

E' possibile resettare la *visualizzazione* dello **storico** degli allarmi: spegnendo e riaccendendo il convertitore; oppure, cliccando direttamente su "**Reset Historic Alarms**".

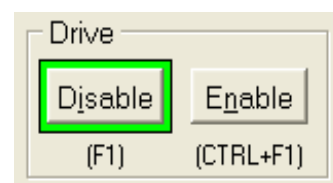
Per una descrizione dettagliata dei possibili allarmi si rimanda a fine capitolo.



Enable, Disable

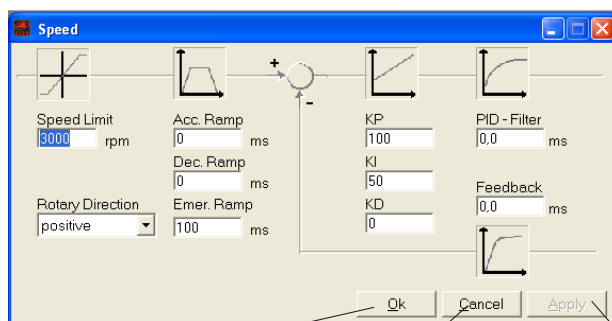
Cliccando su tali icone si abilita o disabilita il drive.

ATTENZIONE: L'ABILITAZIONE/DISABILITAZIONE DEL DRIVE NON COSTITUISCE UNA FUNZIONE DI SICUREZZA.



3.6 Finestra Speed MACK DRIVE

Questa finestra permette di monitorare e di modificare tutti i parametri relativi all'**anello di velocità**.



Con **OK** si conferma il valore impostato e si chiude la finestra

Con **Cancel** la finestra viene chiusa senza modificare alcun valore

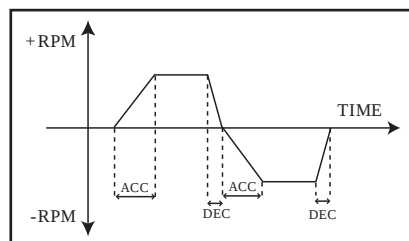
Con **Apply** si confermano i valori impostati (passano da rossi a neri) e la finestra rimane aperta

Speed limit: Generalmente in questa casella è presente la velocità nominale del motore abbinato al convertitore, ma accetta anche valori superiori fino a un massimo di 8000 RPM.

Rotary Direction: Permette di impostare il senso di rotazione dell'albero motore: **Positive** (rotazione oraria, vista albero motore) o **Negative** (rotazione antioraria, vista albero motore).

Acc. Ramp*: Rampa di accelerazione: in questa casella è possibile inserire "in ms" il tempo di accelerazione del motore. Il range è compreso tra zero e 5000 ms (0-5 sec.).

Dec. Ramp*: Rampa di decelerazione: in questa casella è possibile inserire "in ms" il tempo di decelerazione del motore. Il range è compreso tra zero e 5000 ms (0-5 sec.).



Emer.Ramp*: Rampa di emergenza: in questa casella è possibile inserire "in ms" il tempo di decelerazione del motore durante la frenatura di emergenza.

PID-Filter: E' un filtro sull'uscita del regolatore dell'anello di velocità.

Feedback: E' un filtro sul segnale di velocità retroazionato.

Nota: Tarando i parametri **PID-Filter** e **Feedback** è possibile rendere il sistema meno rumoroso, tuttavia una taratura non appropriata potrebbe rendere il sistema poco dinamico o addirittura instabile.

KP: Guadagno proporzionale del regolatore di velocità. Tarando questo parametro è possibile ottimizzare il comportamento dinamico del motore. KP può variare da 0 fino a 4000.

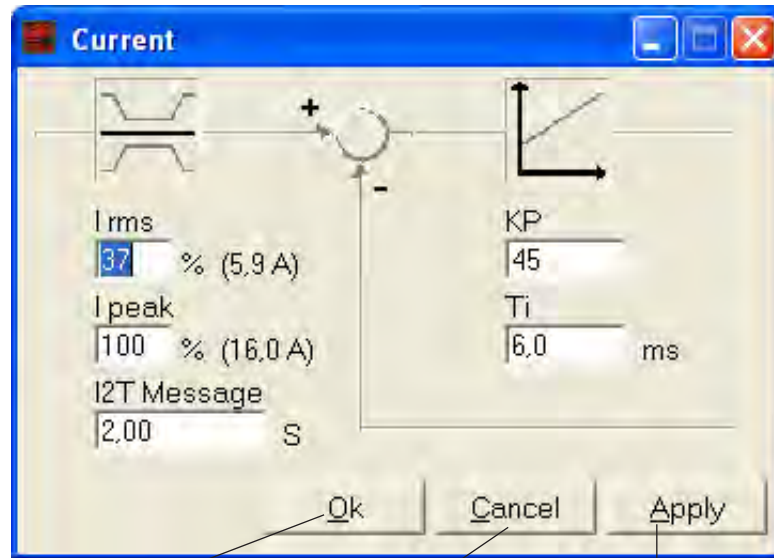
KI: Guadagno integrale del regolatore di velocità. Tarando questo parametro è possibile ottimizzare il comportamento dinamico del motore. KI può variare da 0 fino a 4000.

KD: (non usato)

*Il tempo delle rampe indicano i ms impiegati dal motore per partire da 0 Rpm ed arrivare a Speed Limit nel caso dell'accelerazione, invece da Speed Limit a 0 Rpm nel caso della decelerazione.

3.7 Finestra Current MACK DRIVE

Questa finestra permette di monitorare e di modificare tutti i parametri dell'**anello di corrente**.



Con **OK** si conferma il valore impostato e si chiude la finestra

Con **Cancel** la finestra viene chiusa senza modificare alcun valore

Con **Apply** si confermano i valori impostati (passano da rossi a neri) e la finestra rimane aperta

I rms

In questa casella è presente il valore % della corrente nominale fornita dal convertitore. Poiché tale valore % viene definito in relazione al valore di picco, il range numerico è compreso tra 1 e 50.

Esempio: se si dispone di un convertitore taglia 8/16 e si inserisce in questa casella il valore 15%, si avrà una taratura pari a 2,4 A (infatti $16 \times 15 / 100 = 2,4$), cioè il convertitore fornirà al motore una corrente nominale pari a 2,4 A.

I peak

In questa casella è presente il valore % della corrente di picco fornita dal convertitore. Il range numerico è compreso tra 1 e 100.

Esempio: se si dispone di un convertitore taglia 8/16 e si inserisce in questa casella il valore 40%, si avrà una taratura pari a 6,4 A (infatti $16 \times 40 / 100 = 6,4$), cioè il convertitore fornirà al motore una corrente di picco pari a 6,4 A.

Le correnti nominali e di picco sono espresse come valori efficaci (RMS).

I2T Message

In questo campo è possibile inserire l'intervallo di tempo [in secondi] durante il quale il convertitore fornirà la corrente di picco, prima di attivare l'allarme I²t Drive (allarme 6).

Con una taratura di I_{peak}=100%, il tempo sarà di 5s .

SI RACCOMANDA DI NON MODIFICARE L'IMPOSTAZIONE DI QUESTO PARAMETRO.

KP

Guadagno proporzionale del regolatore di corrente.

Tarando questo parametro è possibile ottimizzare il comportamento dinamico dell'anello di corrente del motore. KP può variare da 0 fino a 999.

Ti

Tempo dell'integrale "in ms" del regolatore di corrente.

Ti può variare da 0 fino a 999ms.

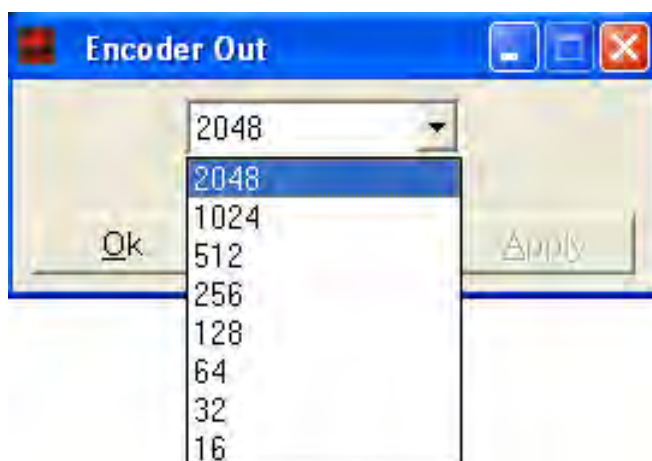
3.8 Finestra Encoder Out MACK DRIVE

In questa finestra è possibile impostare il **numero di impulsi/giro** da inviare **alle uscite dell'encoder emulato** per il CN o il PLC.

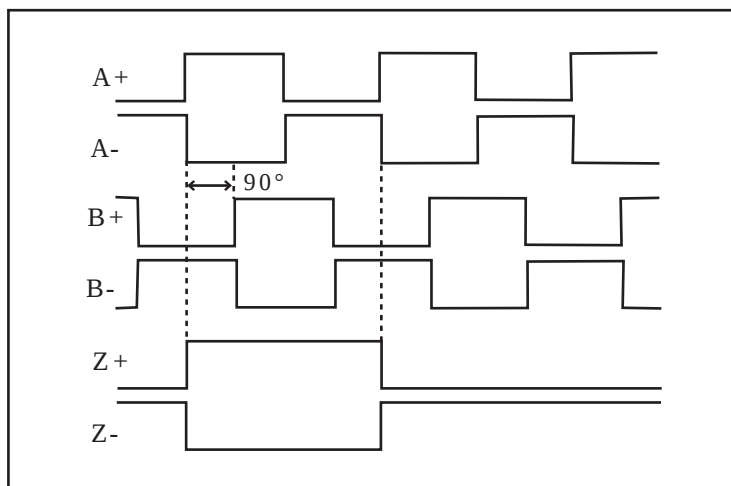
Se si utilizza un motore con un encoder a **N** impulsi/giro, i valori impostabili saranno: **N, N/2, N/4, N/8, N/16, N/32, N/64, N/128**.

Dopo aver impostato il valore desiderato, salvare in EEPROM e spegnere ed riaccendere il drive per rendere operativa l'impostazione settata.

Esempio: utilizzando un motore con un encoder a 2048 impulsi/giro, i valori impostabili saranno 2048, 512, 256, 128, 64, 32, 16.

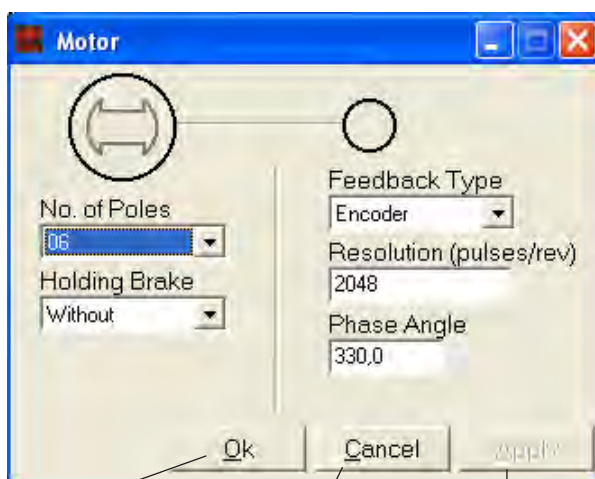


Nella figura sottostante sono riportati gli andamenti dei segnali dell'encoder emulato con rotazione del motore oraria CW (vista albero motore): gli impulsi d'uscita vengono passati al Controllo Numerico sotto forma di due segnali **A** e **B** sfasati elettricamente di 90° (con A in anticipo rispetto a B) e di un segnale di zero **Z**.



3.9 Finestra Motor MACK DRIVE

Cliccando sull'icona raffigurante un motore si apre la finestra "Motor" la quale permette di impostare le caratteristiche del motore.



Con **OK** si conferma il valore impostato e si chiude la finestra

Con **Cancel** la finestra viene chiusa senza modificare alcun valore

Con **Apply** si confermano i valori impostati (passano da rossi a neri) e la finestra rimane aperta

No. of Poles

Visualizza il numero di poli del motore. E' possibile impostare settaggi per motori a 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 poli. Per default viene caricato il valore 6.

Feedback Type

Visualizza la retroazione del motore: encoder seriale (MackCoder), encoder assoluto multigiro (Absolute Encoder) o encoder commutazione.

Resolution (pulses/rev)

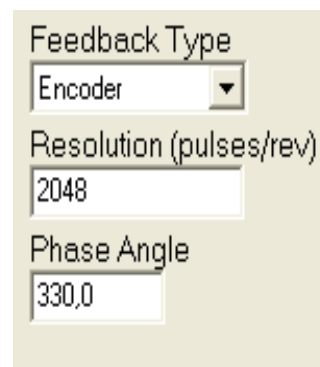
Inserire in questo campo il valore di impulsi/giro dell'encoder.

Phase angle

Visualizza l'angolo di fasatura del motore precedentemente calcolato con la procedura "Tuning ⇒ Motor Phasing".

Holding Brake

Con l'opzione "Without" l'eventuale *freno elettromeccanico integrato dal motore* non viene gestito, mentre con l'opzione "With" il freno elettromeccanico può essere gestito esternamente dall'utilizzatore o internamente dal MackDrive.



3.10 Finestra Analog I / O MACK DRIVE

Questa finestra permette di **monitorare e di condizionare i segnali analogici** presenti sul riferimento di velocità differenziale o di modo comune da scheda di controllo esterna e sul riferimento di coppia (ingresso analogico Tp.RC).



Filter

Filtro in "ms" sul segnale analogico d'ingresso.

Offset (Speed)

Tensione in "mV" sugli ingressi analogici +/-REF presa come riferimento di velocità nullo (0 rpm). Questo valore viene calcolato utilizzando la procedura **"Tuning → Speed Offset"** o cliccando direttamente sul tasto **"Speed"**, inoltre tale valore può essere incrementato o decrementato manualmente dall'utente utilizzando i pulsanti accanto alla casella "Offset".

Offset (Torque)

Tensione "in mV" sull'ingresso analogico Tp.RC presa come un riferimento di coppia nullo. Questo valore viene calcolato utilizzando la procedura **"Tuning → Torque Offset"** o cliccando direttamente sul tasto **"Torque"**, inoltre tale valore può essere incrementato o decrementato manualmente dall'utente utilizzando i pulsanti accanto alla casella "Offset".

Dead Band (Speed)

Se la tensione presente sugli ingressi analogici +/-REF è compresa nell'intervallo [-Dead Band, +Dead Band], il riferimento analogico di velocità è nullo (0 rpm).

Dead Band (Torque)

Se la tensione presente sull'ingresso analogico Tp.RC è compresa nell'intervallo [-Dead Band, +Dead Band] il riferimento analogico di coppia è nullo.

Input Value

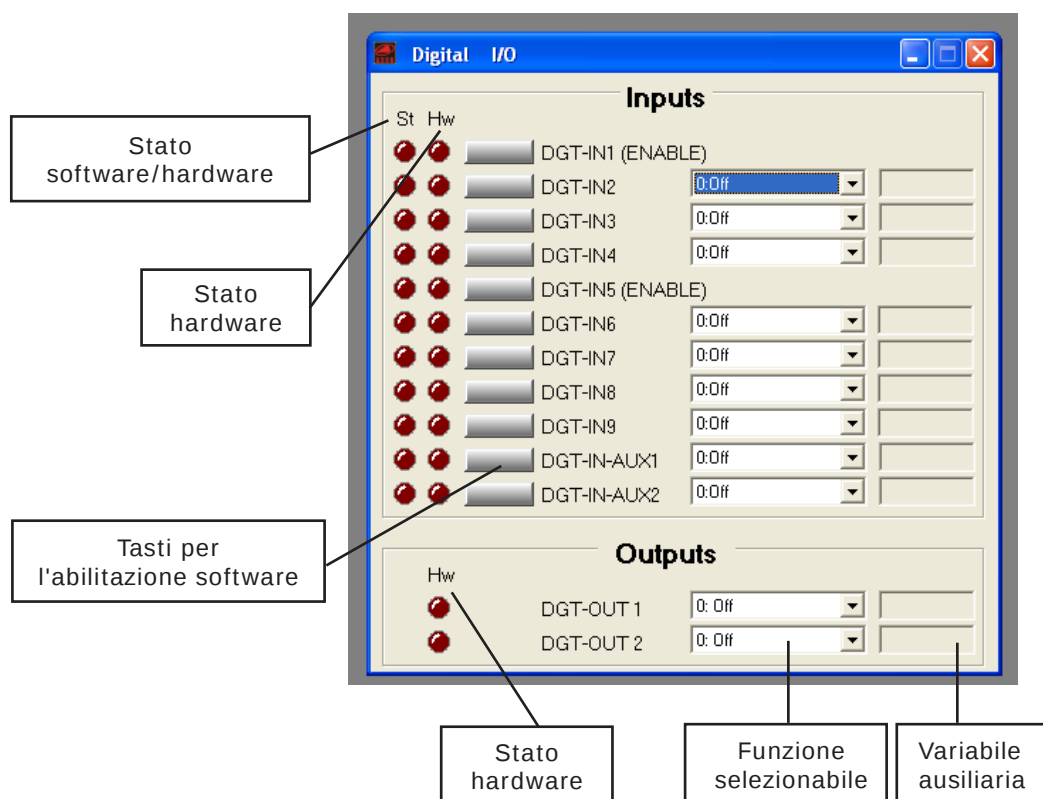
Visualizza in "mV" la tensione rilevata sugli ingressi analogici (il valore visualizzato dipende dal filtro, dall'offset e dalla banda morta eventualmente impostati).

Auto Offset

I due tasti eseguono *in automatico*: la taratura dell'offset dell'ingresso analogico di riferimento di velocità (**Analog1**) e la taratura dell'offset di coppia (**Analog 2**).

3.11 Finestra Digital I/O MACK DRIVE

Questa finestra permette di gestire **via software** lo stato degli **ingressi digitali**, inoltre permette di monitorare lo stato hardware degli ingressi e delle **uscite digitali**.



Il led "**St**" visualizza lo **stato (software o hardware)** dell'ingresso digitale. Cliccando sul tasto accanto al nome dell'ingresso, il led "St" si accende e sull'ingresso viene applicato un segnale logico alto.

Il led "**Hw**" visualizza lo **stato hardware** dell'ingresso digitale, se rosso sul pin corrispondente è presente una tensione.

Se il led Hw è rosso, lo è anche il led St.

Il led "**Hw**" delle due uscite digitali ne visualizza lo **stato hardware**, se rosso l'uscita è chiusa.

Accanto al nome di ogni ingresso/uscita digitale ci sono due campi:

- ✓ C'è un menu a tendina che permette di attribuire a ciascun ingresso/uscita una particolare **funzione**;
- ✓ C'è un campo dove inserire l'**eventuale variabile ausiliaria** abbinata alla funzione selezionata.

3.11 Finestra Digital I / O MACK DRIVE

Gli ingressi **DGT-IN2 % 9** possono essere abilitati per eseguire una delle seguenti **funzioni**:

FUNZIONE	DESCRIZIONE
0: Off	L'ingresso è disattivato.
1: Ref-On	Abilita il movimento del motore con la modalità operativa selezionata.
2: PStop	Contatto di finecorsa. Una variazione di stato su questo ingresso inibisce la rotazione oraria del motore.
3: NStop	Contatto di finecorsa. Una variazione di stato su questo ingresso inibisce la rotazione antioraria del motore.
4: Brake	E' utilizzata per la gestione manuale del freno elettromeccanico integrato nel motore .
5: P+N Stop	Contatto di finecorsa. Una variazione di stato su questo ingresso inibisce entrambi i sensi di rotazione del motore.
6: Homing Sensor	Sensore di homing.
12: Emergency	Un fronte di discesa sull'ingresso impostato con questa funzione comporta l'arresto in coppia del movimento dell'albero motore con una rampa pari al parametro "Emer.Ramp." impostato nella finestra "Speed" (Il drive rimane abilitato a 0 Rpm).
13: Start Homing	E' dedicato allo start e allo stop della procedura di homing.
14: Reset Fault	Permette di resettare gli allarmi "resettabili".
15: Speed Inv.	Inverte il senso di rotazione
31: Fan On	Permette l'accensione manuale della ventola di raffreddamento del drive.

NOTE IMPORTANTI:

- Le funzioni appena descritte sono **disponibili in tutti gli ingressi digitali**, tuttavia le funzioni: **Ref-On, PStop, NStop, Brake, P+N Stop, Homing Sensor, Emergency, Start Homing, Reset Fault** possono essere selezionate in un solo ingresso alla volta.

- **Prima di cambiare una funzione assicurarsi che tale funzione sia disabilitata: alcune funzioni** sotto attive con l'ingresso alto (ad esempio Start Homing), altre sono attive con l'ingresso basso (ad esempio: Pstop, Nstop, ecc.).

- Accertarsi di salvare tutte le impostazioni sull'EEPROM del convertitore in modo tale da renderle attive alle successive riaccensioni.

3.11 Finestra Digital I / O MACK DRIVE

Le due uscite **DGT-IN-AUX1 % 2** possono essere abilitate per eseguire una tra le seguenti **funzioni**:

FUNZIONE	DESCRIZIONE
0: Off	Selezionando questa funzione l'uscita risulta aperta.
1: Speed > x	Se il modulo della velocità attuale è più grande del valore inserito nella variabile ausiliaria (in rpm) l'uscita viene chiusa, al contrario se il modulo della velocità è minore del valore inserito l'uscita viene aperta.
2: Speed < x	Se il modulo della velocità attuale è minore del valore inserito nella variabile ausiliaria (in rpm) l'uscita viene chiusa, al contrario se il modulo della velocità è più grande del valore inserito l'uscita viene aperta.
3: Homing OK	L'uscita viene chiusa al termine di una corretta procedura di homing.
4: I2t	L'uscita viene chiusa in presenza dell'allarme 6 (Allarme I2t drive). Quando l'allarme rientra l'uscita viene aperta.
5: Irms % > x	Se il modulo della corrente efficace attuale è più grande del valore inserito nella variabile ausiliaria (in %) l'uscita viene chiusa, al contrario se il modulo della corrente efficace è minore del valore inserito l'uscita viene aperta.
6: Irms % < x	Se il modulo della corrente efficace attuale è minore del valore inserito nella variabile ausiliaria (in %) l'uscita viene chiusa, al contrario se il modulo della corrente efficace è più grande del valore inserito l'uscita viene aperta.
8: Error	In presenza di uno o più allarmi nel convertitore l'uscita viene chiusa. Quando tutti gli allarmi rientrano l'uscita viene riaperta.
9: Ready	All'accensione del convertitore, dopo un tempo di ritardo, l'uscita viene chiusa segnalando l'operatività del convertitore.
20: Torque Limit	Se il modulo della corrente efficace raggiunge il valore inserito nella finestra "Torque Sat." (in %) oppure il valore impostato nell'ingresso "TPRC" (in mV), l'uscita viene chiusa, invece se il modulo della corrente efficace è minore del valore impostato, l'uscita viene aperta.
31: Fan On	Se la ventilazione è attiva l'uscita viene chiusa, invece se non è attiva allora l'uscita viene aperta.

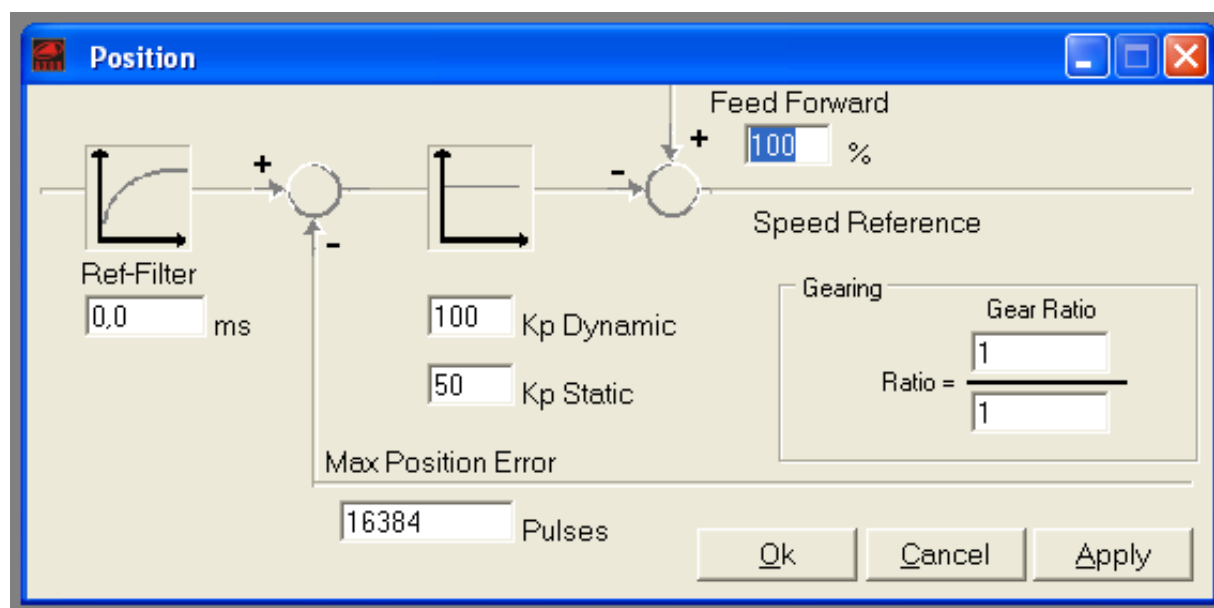
3.12 Finestra Position MACK DRIVE

Questa finestra permette di impostare tutti i parametri statici e dinamici relativi al controllo in "5: Gearing" e "6: Pulse / Dir Mode".

A seconda della modalità operativa selezionata nella finestra "Position" saranno impostabili diversi parametri.

"5:Gearing"

Se il motore viene controllato in **Asse Elettrico** (Gearing), la finestra "Position" è la seguente:



I parametri **FeedForward**, **Kp Dynamic**, **Kp Static** e **Max. Position Error** hanno le stesse funzioni illustrate nella pagina precedente, ma possono essere tarati in modo diverso, mentre per quanto riguarda gli altri parametri:

Gear Ratio

Il numeratore definisce il numero di giri del motore (fisso a 1).

Il denominatore indica la divisione per il rapporto tra lo Slave ed il Master.

I valori inseriti devono rispettare la seguente condizione: $1/64 < |\text{Ratio}| < 64$.

Ref-Filter

E' un filtro sul riferimento di posizione. Può essere utilizzato alle basse velocità, per limitare le vibrazioni dell'asse e rendere il sistema meno rumoroso.

FeedForward

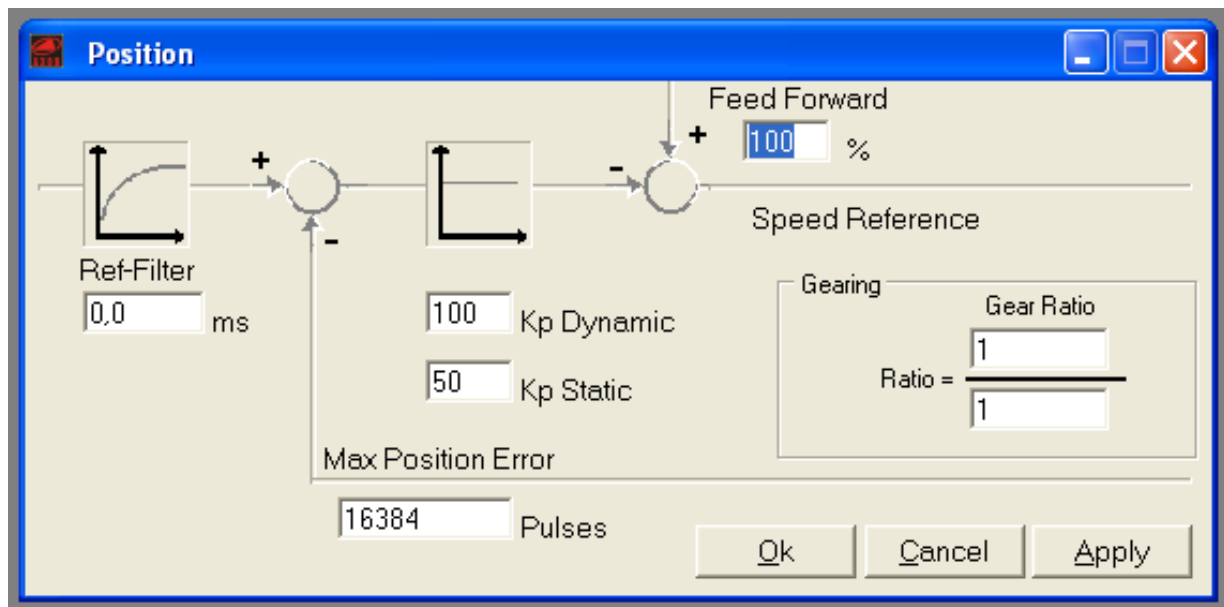
E' un guadagno nell'anello di spazio. Può essere utilizzato alle basse velocità, per limitare le vibrazioni dell'asse e rendere il sistema meno rumoroso.

Nota: per una descrizione dettagliata del "Controllo in Asse Elettrico" si rimanda al capitolo 4.8 Gearing (Asse Elettrico).

3.12 Finestra Position MACK DRIVE

"6:Pulse / Dir Mode"

Se il motore viene controllato con il **Comando Impulsi e Direzione** (Pulse/Dir Mode), la finestra "Position" è la seguente:



I parametri **FeedForward**, **Kp Dynamic**, **Kp Static**, **Max. Position Error** e **Ref-Filter** hanno le stesse funzioni precedentemente illustrate, ma possono essere tarati in modo diverso, mentre per quanto riguarda gli altri parametri:

Gear Ratio

Rapporto di trasmissione tra giri(numeratore) e impulsi(denominatore).



Si suggerisce, soprattutto in sistemi che richiedono un'elevata precisione, di lavorare con rapporti "Gear Ratio" che si discostino poco da 1.

Per invertire il senso di rotazione del motore basta impostare il denominatore con un valore negativo. Utilizzando il rapporto "Gear Ratio", il numero di passi corrispondenti a un giro meccanico del motore può essere regolato a piacimento, in modo tale da poter adattare il convertitore al comando di un motore passo-passo **qualsiasi**.

Nota: per una descrizione dettagliata del "Comando in Impulsi e Direzione" si rimanda al capitolo 4.9 Comando Clock / Dir (Pulse / Dir Mode).

3.13 Finestra Homing MACK DRIVE

I parametri relativi alla **procedura di Homing** vanno opportunamente impostati nell'area predisposta nella finestra principale dell'interfaccia:

Homing	
Homing Method No Homing	Sensor + ☐ Zero Encoder
Max Search Angle deg	
Acceleration ms	Speed rpm
Zero Speed rpm	Homing Offset pulses

La procedura di homing viene eseguita utilizzando il segnale di un apposito **sensore di homing** ed eventualmente il **segnale Z** dell'encoder.

Prima di iniziare un posizionamento è necessario eseguire con successo una procedura di homing.

Homing Method

Definisce il tipo di homing. Le diverse opzioni sono:

- **No homing**: disabilita la funzione di ricerca del sensore di homing. Viene utilizzata quando sono impostati i seguenti modi operativi: "5: Gearing", "6: Pulse/Dir Mode").
- **Homing method 1 (diretto)**: durante la procedura di homing il convertitore fa girare il motore in senso **antiorario** alla ricerca del sensore di Homing.
- **Homing method 2 (inverso)**: durante la procedura di homing il convertitore fa girare il motore in senso **orario** alla ricerca del sensore di Homing.
- **Immediate**: durante la procedura di homing il convertitore **non** fa girare il motore e la posizione attuale viene assunta come quella di riferimento.

Sensor

Definisce il tipo di sensore utilizzato per la procedura di homing. Le opzioni disponibili sono: **NOpen** (normalmente aperto) o **NClosed** (normalmente chiuso).

Zero Encoder

Selezionando questa casella la posizione di homing viene impostata sul primo impulso di Z successivo al raggiungimento del sensore di homing. Questo garantisce una ricerca di homing più accurata.

Max Search Angle

Massimo angolo meccanico (0-359 gradi) che può essere compiuto nella ricerca dell'impulso Z da encoder dopo aver intercettato correttamente il sensore di homing. Superato tale valore il motore viene fermato, nessun valore di homing viene salvato, ma viene visualizzato sul display l'allarme 26 : "Homing Error" (tale allarme si resetta disabilitando l'ingresso digitale impostato con la funzione "Start Homing"). Questo parametro, se usato opportunamente, permette un'ottima ripetibilità della procedura di homing, inoltre evita l'introduzione di errori dovuti all'elasticità del sensore, al segnale proveniente da esso e/o alle tolleranze meccaniche.

Speed

Riferimento di velocità durante il processo di homing. E' espresso in "rpm" ed ammette valori nel range: 10rpm...1000rpm.

3.13 Finestra Homing MACK DRIVE

Acceleration

Tempo di accelerazione e di decelerazione relativamente al solo processo di homing. E' espresso in "millisecondi" ed ammette valori nel range: 10ms...5000ms.

Il tempo inserito in questa casella è riferito alla massima velocità impostata con il parametro "Speed Limit" nella finestra "Speed", perciò il **tempo effettivo** di accelerazione durante il processo di homing va calcolato utilizzando la seguente espressione:

$$T_acc_homing [ms] = \frac{Speed_homing [rpm] * T_acc_set[ms]}{Speed_motor[rpm]}$$

dove: **T_acc_homing** = periodo di accelerazione effettivo durante il processo di homing;
Speed_homing = velocità impostata per il processo di homing (parametro "Speed");
Speed_motor = massima velocità impostata per il motore (parametro "Speed Limit");
T_acc_set = valore inserito nel parametro "Acceleration".

Esempio: Supponiamo di aver impostato i seguenti parametri:

- Speed Limit (nella finestra "Speed") = 3000rpm;
- Acceleration (nella finestra di homing) = 500ms;
- Speed (nella finestra di homing) = 1000rpm.

Il parametro "Acceleration" impostato nella finestra di homing è il tempo che il motore impiegherebbe per accelerare da fermo alla massima velocità (in questo caso 3000 rpm), mentre per accelerare da 0rpm a 1000rpm il motore impiega 167 ms, infatti:

$$T_acc_homing [ms] = \frac{1000 \text{ rpm} * 500 \text{ ms}}{3000 \text{ rpm}} = 167 \text{ ms}$$

Zero Speed

Riferimento di velocità durante il riallineamento con il sensore di homing e/o durante la ricerca dell'impulso di zero da encoder successivamente al raggiungimento del sensore di homing. E' espresso in "rpm" ed ammette valori nel range: 5rpm...50rpm. Per ottenere una buona precisione si consiglia di inserire valori bassi.

Homing Offset

Differenza tra la posizione di zero per la specifica applicazione e la posizione di homing trovata durante il processo di homing. E' misurata in impulsi ed ammette valori nel range: +/- (2³¹-1).

Il valore inserito viene assegnato alla posizione di home alla conclusione di un corretto processo di homing e deve essere calcolato utilizzando la seguente espressione:

$$\text{Homing Offset} = n^{\circ} \text{ giri (anche non interi)} * 65536$$

Esempio: si abbia un'applicazione in cui la distanza tra la posizione di home e lo zero dell'asse sia pari alla distanza che l'asse compie con una rotazione di 4 giri e 90° meccanici. Si dovrà dapprima calcolare il n° giri nel seguente modo: n° di giri = 4 + 90°/360° = 4.25, dopo di che si dovrà moltiplicare il numero appena trovato per 65536. Il calcolo 4,25 * 65536 = 278528 restituisce il valore di offset da inserire nella casella Homing Offset.

Dopo aver impostato tutti i parametri di homing salvare le modifiche utilizzando l'icona "Save data to EEPROM", in modo tale da renderle attive anche alla successiva riaccensione del convertitore.

Nota: per una descrizione dettagliata delle procedure di homing si rimanda al capitolo 4.15 Homing - Procedure.

3.14 File di Configurazione Standard MACK DRIVE

L'interfaccia *Speeder One* permette di selezionare alcuni **"file di configurazione standard"** per predisporre i convertitori digitali Axor a funzionare con i principali motori della serie *Mack Motor (MKM)*.

Per selezionare uno dei file di taratura standard forniti con il software *Speeder One*:

1) Aprire l'interfaccia **"Speeder One"**.

2) Nella finestra principale selezionare l'icona **"Open"** (oppure selezionare **"File"** e quindi **"Open"**).



3) Selezionare un file di taratura pre-impostato nella directory: C:\Programmi\Axor\Data\Devices\MackDrive, successivamente premere **"Apri"**.

4) Salvare i valori caricati sul convertitore utilizzando il tasto **"Save Data To EEPROM"**.

5) Spegner e riaccendere il convertitore.

6) ABBINAMENTO DRIVE-MOTORE / MOTOR-DRIVE COUPLING

In fase di assemblaggio della macchina si raccomanda di eseguire il corretto abbinamento drive-motore. A tal proposito confrontare l'etichetta presente nel drive (vedi FIG.1) con il certificato di collaudo abbinato allo stesso drive. Nel certificato di collaudo sono presenti il codice e la descrizione del file di taratura caricato nel drive, nonché il motore da abbinare al drive (vedi FIG.2). / During the machine assembly phase remember to correctly execute the proper drive/motor coupling. With this in mind, compare the drive label (see FIG.1) with the test certificate supplied with the drive. You will find on the test certificate the code and description of the adjustment file, along with the proper motor coupling for the drive (see FIG.2).

	HW: MKD600-5/10SE-RD0-01100 SW: C109 / X000 / D360
0444/440441	Data: Ord: Cod: 93910291

FIG.1 (Etichetta presente nel drive / Drive label)

Codice del file di taratura caricato nel drive / Code of the adjustment file for which drive has been setup

Descrizione del file di taratura caricato nel drive / Description of the adjustment file for which drive has been setup

Motore da abbinare al drive / Motor to couple with drive

		Certificato di collaudo / Test certificate	
Client / Client:		N. Ordine / Order N.:	
Totale pezzi / Tot. pieces: 1 di 1		Data / Date:	
Codice prod. / Order code: 93910291		Matricola / ID Number:	
HW: MKD600-5/10SE-RD0-01100		SW: C109 / X000 / D360	
N. Lotto modulo / N. Block modular board: 3/19		N. Lotto etichetta / N. Block etichetta:	
N. Lotto com-reg / N. Block com-reg: 1/19			
File di taratura / Adjustment file:		Taratura / Settings:	
MKD600-5-10 MKM120-M-V38-0 MKES1		I rms / Rated I: 4,3 Arms	
Versione firmware / Firmware version:		I peak / Peak I: 10 Arms	
firmware MKD_C-109.mot		Speed limit: 3000 Rpm	
Versione CPLD / CPLD version:		Note:	
cpld MKD_1-3_ems.pdf			
Versione Boot / Boot version:			
boot MKD_0-0ldr			
Versione software / Software version:			
Etichetta prodotto / Product label			
Caratteristiche motore / Motor features			
T: MKM120-M-V38-0 MKES1			
Encoder: 2048 Imp/rev	I o: 4,3 Arms	U n: 200 V rms	
P. Motor: 8	I pk: 10 Arms	M o: 7,5 Nm	
P. Resolver: 8	N n: 3000 Rpm	M pk: 30 Nm	
Phasing angle: 330 deg	L: 32 mH	Ke: 95 V/1000 rpm	
Brake: no	R: 4,1 ohm	K t: 1,57 Nm/A	
N. ID strumenti / Instrument IDs:		N. ID attrezzature di prod. / N. ID prod equipment:	
Nome	Misure relative alla qualità del prodotto / Product quality tests:	Nome	Misure relative ai dati feedback per la progettazione / Project feedback data tests:
Val		Val	

COLLAUDO / TEST

Questo documento certifica che l'apparecchiatura soddisfa i requisiti specificati nel contratto di acquisto, in quanto tutte le prove previste nelle procedure di collaudo sono state superate con esito positivo.
This document certifies that the device meets the requirements that are displayed on the purchase contract, because all of the programmed tests on the test procedures were positive.

			Operatore C.Q. / Quality test op:
			Firma / Signature:

AXOR sas - Viale Stazione 5, Montebello Vic.no (VI) Italia - Tel. +39 0444440441 - Fax +39 0444440418 - info@axorindustries.com

FIG.2 (Certificato di collaudo / Test Certificate)

Nota / Note: Si raccomanda al cliente di archiviare il certificato di collaudo del drive e del motore / It is recommended that the client retains the test certificate of both drive and motor.

3.14 File di Configurazione Standard MACK DRIVE

Le condizioni di stesura dei file sono le seguenti:

- Convertitore standard.
- Motore a vuoto, ovvero senza carico che interagisca con il proprio asse.
- Retroazione da encoder a 2048 impulsi/giro.
- Motore con o senza freno elettromeccanico.

Avvertenze:



• **Il caricamento di un file e la variazione dei parametri deve essere eseguita solamente da personale tecnico qualificato.**

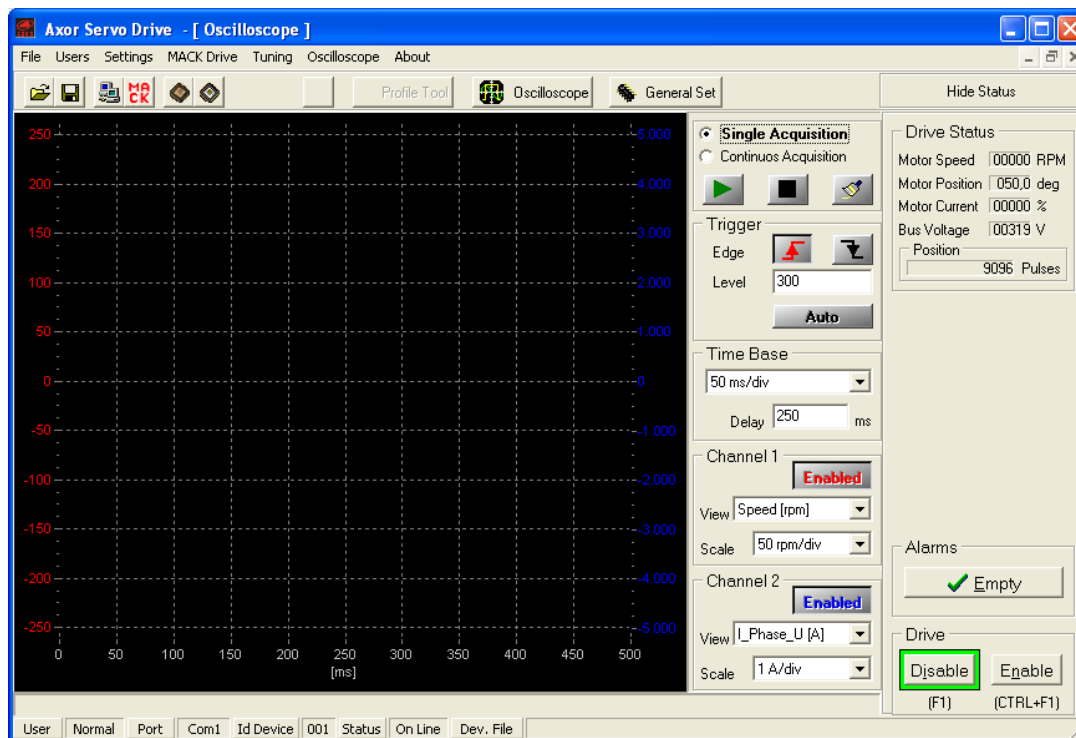
• I file di taratura non sono protetti da modifiche accidentali, quindi dopo aver caricato un nuovo file è necessario controllare dettagliatamente tutti i parametri, in particolare:

- ✓ Tensione di rete
- ✓ Numero di poli del motore (finestra *Motor*)
- ✓ Retroazione (finestra *Motor*)
- ✓ Irms (finestra *Current*)
- ✓ Ipk (finestra *Current*)
- ✓ Velocità massima (finestra *Speed*)

3.15 Oscilloscopio MACK DRIVE

Cliccando sull'icona "Oscilloscope" è possibile aprire l'oscilloscopio digitale implementato nell'interfaccia *Speeder One*.

Tale oscilloscopio si comporta come un normale oscilloscopio digitale a due canali e permette di visualizzare la *velocità dell'albero motore*, la *corrente di fase*, l'*errore di posizione*, etc.



Finestra Oscilloscope

3.15 Oscilloscopio MACK DRIVE

ACQUISIZIONE DEI DATI:



Setteggi acquisizione dati

Single Acquisition

Selezionando l'opzione *Single Acquisition*, il comportamento dell'oscilloscopio varia a seconda dell'abilitazione/disabilitazione dell'evento di trigger:

1° CASO: Se l'evento di trigger è abilitato sul fronte di salita o di discesa del segnale presente in Channel 1, l'oscilloscopio aspetta il primo evento di trigger valido. All'arrivo del trigger la traccia viene visualizzata e l'acquisizione di dati si ferma. Per catturare un nuovo evento occorre avviare una nuova acquisizione, cliccando l'icona ►.

2° CASO: Se l'evento di trigger è disabilitato, l'oscilloscopio acquisisce una serie di dati, li visualizza, quindi si ferma. Per aggiornare la traccia occorre avviare una nuova acquisizione, cliccando l'icona ►.

Continuos Acquisition

Selezionando l'opzione *Continuos Acquisition*, il comportamento dell'oscilloscopio varia a seconda dell'abilitazione/disabilitazione dell'evento di trigger:

1° CASO: Se l'evento di trigger è abilitato sul fronte di salita o di discesa del segnale presente in Channel 1, l'oscilloscopio aspetta il primo evento di trigger valido. All'arrivo del primo trigger la traccia viene visualizzata, mentre all'arrivo dei successivi trigger la traccia viene aggiornata.

2° CASO: Se l'evento di trigger è disabilitato, l'oscilloscopio continua ad acquisire nuove serie di dati e aggiornare le tracce.

AVVIO/ARRESTO/REFRESH ACQUISIZIONE DEI DATI:



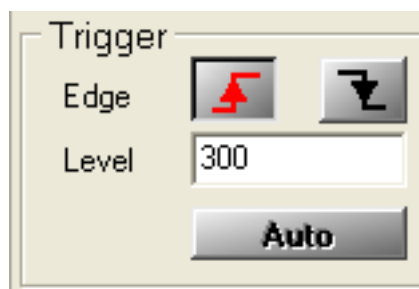
Avvia l'acquisizione di dati.

Ferma l'acquisizione di dati in modalità Continuos Acquisition, o in modalità Single Acquisition.

Ripulisce la finestra eliminando le tracce precedentemente visualizzate.

3.15 Oscilloscopio MACK DRIVE

EVENTO DI TRIGGER:



Settaggio trigger

L'abilitazione di un evento di trigger permette di acquisire e visualizzare le tracce solo in corrispondenza di un determinato segnale presente in Channel 1; tale segnale è caratterizzato da un fronte di salita o di discesa e da un livello (o ampiezza). Quindi per abilitare l'evento di trigger occorre:

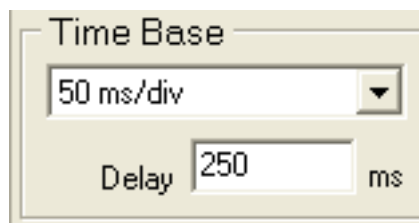
- 1° impostare il fronte di salita o di discesa del segnale (**Edge**);
- 2° stabilire il livello del segnale desiderato (**Level**).

Cliccando il tasto **Auto** è possibile disabilitare l'evento di trigger ⇒ l'oscilloscopio continuerà ad acquisire nuove serie di dati e aggiornare le tracce visualizzate.

Conviene utilizzare la funzione **Auto**:

- per le prime acquisizioni, per capire l'ordine di grandezza dei segnali che si vogliono visualizzare;
- in presenza di segnali poco periodici;
- in presenza di segnali continui.

BASE DEI TEMPI:



Setteggio base dei tempi

Time Base

Permette di modificare la scala dell'asse orizzontale delle tracce, ossia la base dei tempi. La risoluzione minima è 1ms/div, mentre quella massima è 1s/div.

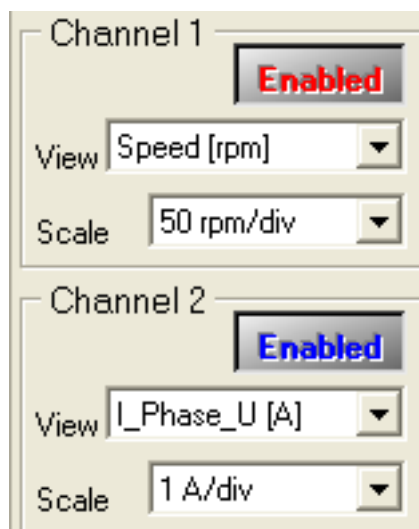
Delay

Se l'evento di trigger è abilitato il valore impostato in **Delay** fissa il punto, nell'asse orizzontale della finestra, dove visualizzare l'evento di trigger; al contrario, se l'evento di trigger è disabilitato il valore impostato in Delay viene ignorato.

Per default il parametro Delay è impostato a metà dell'asse orizzontale.

3.15 Oscilloscopio MACK DRIVE

SETTAGGIO SEGNALI:



Settaggio segnali

Channel 1 (View) e Channel 2 (View)

Permette di selezionare il segnale da visualizzare sulla traccia relativa. Le opzioni disponibili sono le seguenti:

- velocità di rotazione dell'albero motore: **Speed [rpm]**
- corrente di fase U: **I_Phase_U [A]**
- errore di posizione: **Posit_Err [Pulses]** (non ancora abilitato)
- corrente in quadratura **Iq[A]**

Il canale 1 è abilitato se il corrispondente tasto **Enabled** è rosso, mentre il canale 2 è abilitato se il corrispondente tasto Enabled è blu.

Per disabilitare un canale cliccare il tasto Enabled corrispondente ⇒ deve apparire la scritta **Disabled**.

Channel 1 (Scale) e Channel 2 (Scale)

L'unità di misura della scala verticale della traccia si imposta automaticamente in base al segnale selezionato:

- **rpm/div** per la velocità
- **mA/div** o **A/div** per la corrente
- **Pulses/div** per l'errore di posizione

Tuttavia, è possibile modificare la scala scegliendo tra i valori presenti nel menu **Scale**.

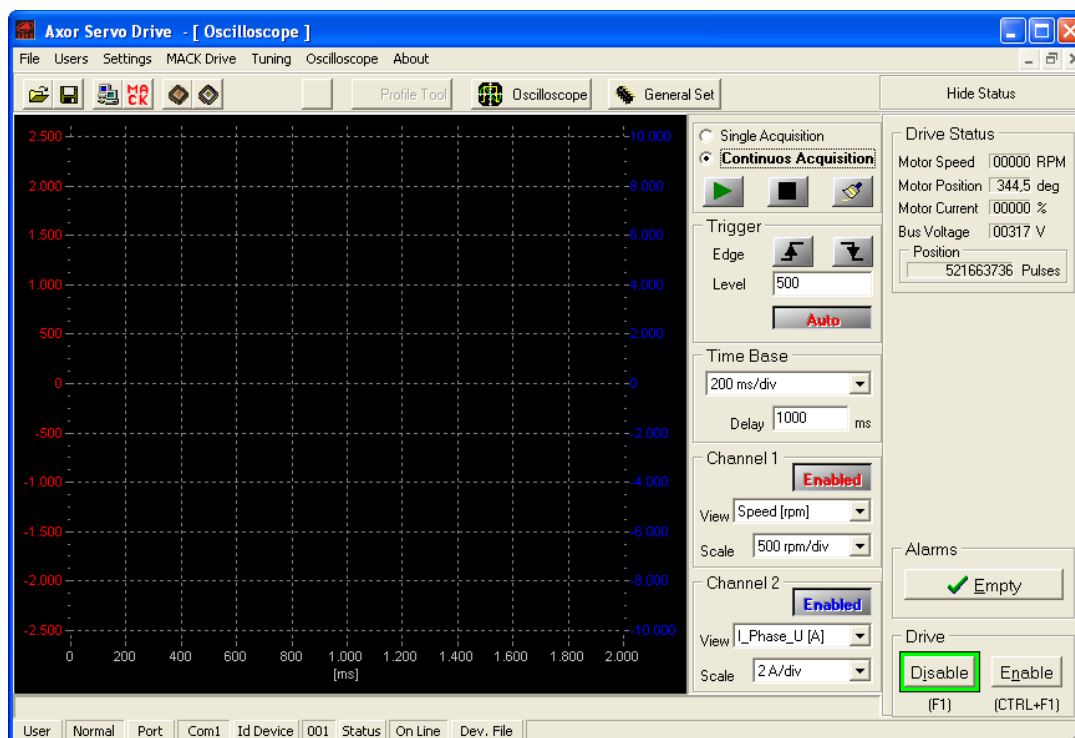
Per il Channel 1 la scala verrà visualizzata a sinistra in rosso, mentre per il Channel 2 la scala verrà visualizzata a destra in blu.

3.15 Oscilloscopio MACK DRIVE

ESEMPIO: Supponiamo di voler visualizzare con l'oscilloscopio digitale la **velocità del motore** e la **corrente di fase**.

Il procedimento è il seguente:

- 1- Seguire la *procedura di messa in funzione base* descritta precedentemente.
- 2- Aprire l'interfaccia *Speeder One* e collegarsi al convertitore.
- 3- Impostare, ad esempio, la modalità operativa "**Square Wave**", quindi settare il *riferimento di velocità* a 1000rpm e il *periodo di onda quadra* a 2000ms.
- 4- Aprire la finestra che gestisce l'oscilloscopio digitale cliccando sull'icona **Oscilloscope**.
- 5- Nella finestra Oscilloscope settare i seguenti *parametri iniziali*:
 - a) Selezionare **Continuos Acquisition**;
 - b) Trigger ⇒ cliccare il tasto **Auto**;
 - c) Time base ⇒ impostare a 200ms/div;
 - d) Channel 1: View ⇒ selezionare Speed[rpm];
Scale ⇒ selezionare 500rpm/div;
 - e) Channel 2: View ⇒ selezionare I_Phase U[A];
Scale ⇒ selezionare 2A/div;

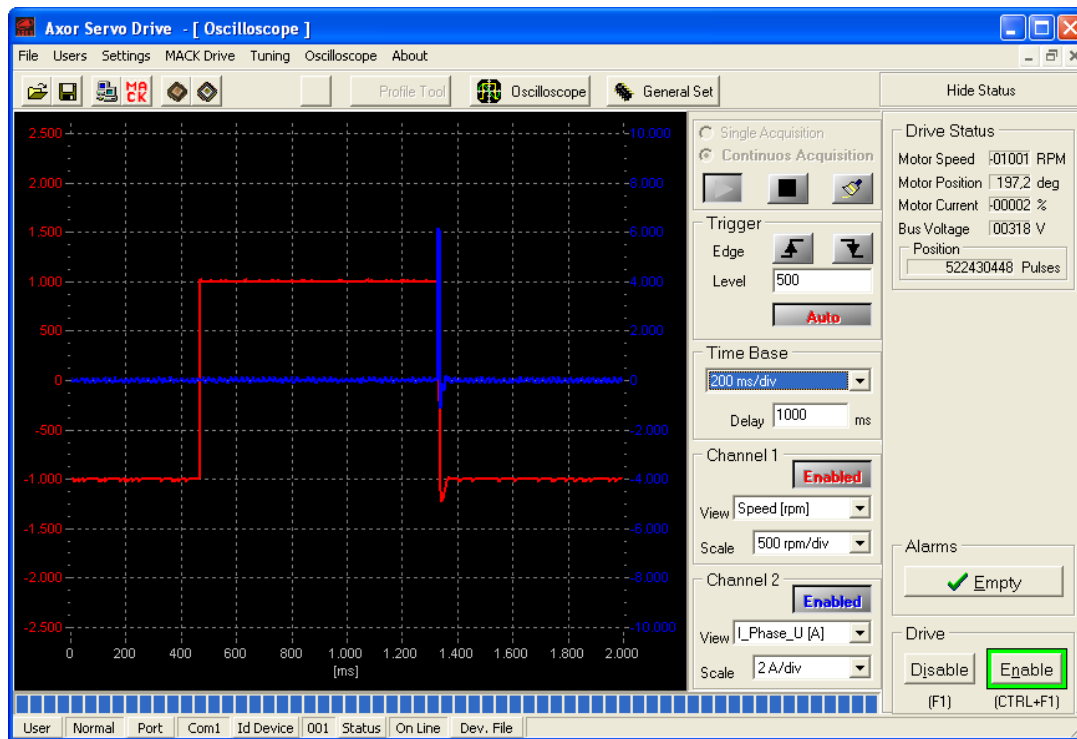


Impostazione parametri iniziali

3.15 Oscilloscopio MACK DRIVE

6- Abilitare il drive cliccando il tasto **Enable**;

7- Avviare l'acquisizione dei dati cliccando l'icona ►. Attendere qualche secondo in modo tale da acquisire le tracce:



Tracce visualizzate con i parametri iniziali

8- Aggiustamento dei parametri:

a) Se necessario, *aggiustare la scala verticale* della velocità e della corrente:

- Se la traccia esce dalla finestra ⇒ aumentare la scala.
- Se la traccia è troppo schiacciata ⇒ abbassare la scala.

b) Settare il *Trigger* sul fronte di salita (o di discesa) del segnale presente in Channel 1, impostando un livello di trigger consono al segnale visualizzato: impostando un livello di trigger troppo alto non si acquisisce alcun dato.

Con le tracce sopra riportate, conviene impostare il trigger sul fronte di salita del segnale presente in Channel 1 e con un livello pari a 500 (cioè compreso tra -1000 e +1000); infatti impostando un livello di trigger troppo elevato (>1000 o <-1000) non ci sarebbe alcun evento di trigger valido.

c) Se necessario, *aggiustare la scala orizzontale*, ossia il parametro *Time Base*:

- Per visualizzare più periodi del segnale di ingresso ⇒ incrementare il parametro Time base.
- Per visualizzare meno periodi del segnale di ingresso ⇒ decrementare il parametro Time base.

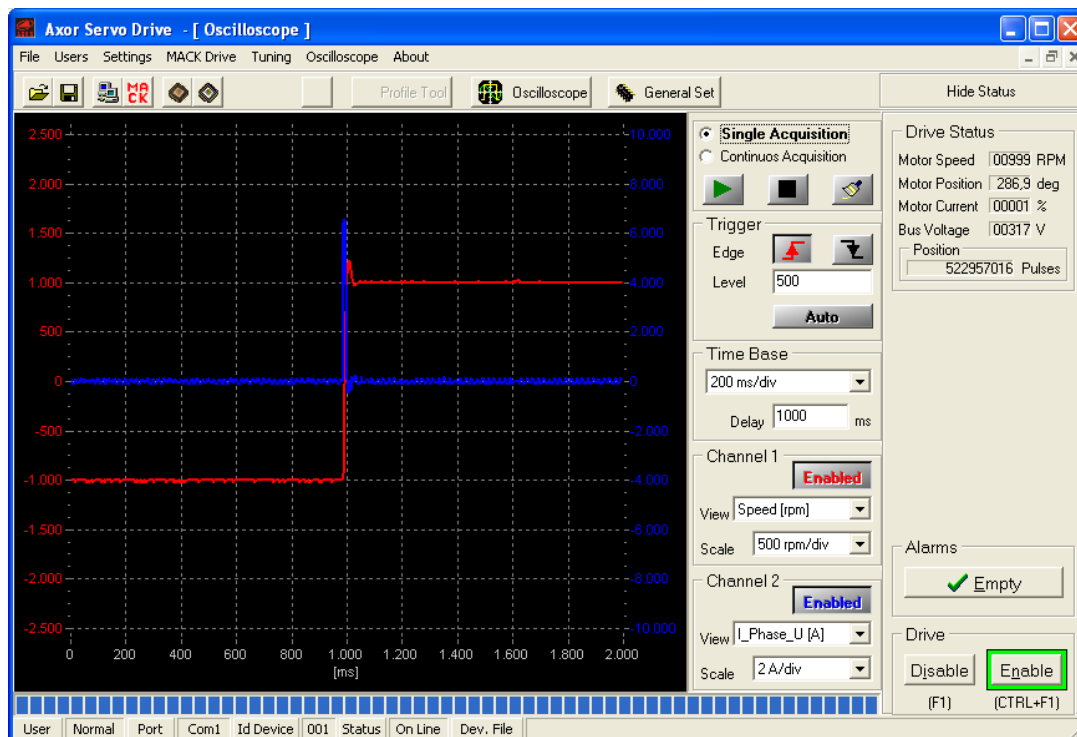
Con le tracce sopra visualizzate, non occorre modificare la base dei tempi.

3.15 Oscilloscopio MACK DRIVE

d) Per evitare il continuo refresh dei parametri e visualizzare la traccia in corrispondenza del primo evento di trigger valido:

- 1° cliccare l'icona ■.
- 2° selezionare **Single Acquisition**.
- 3° cliccare l'icona ►.
- 4° per ogni nuova acquisizione cliccare l'icona ►.

Nel nostro caso, apportando le modifiche appena descritte, è stata visualizzata la traccia riportata di seguito:



Tracce visualizzate dopo l'aggiustamento di alcuni parametri

3.16 Allarmi MACK POWER

La tabella sottostante riporta tutti i possibili messaggi d'errore previsti per il MACK POWER:

ALLARMI		SOLUZIONI
1	EEPROM Errore durante la memorizzazione di un parametro.	Cliccare l'icona Save data to Eeprom , riabilitare il sistema.
2	Overcurrent Cortocircuito tra +/-AT o verso terra.	Togliere completamente l'alimentazione al MACK POWER, controllare il collegamento di +/-AT, ripristinare l'alimentazione.
8	Regenerative Resistance Superamento del valore di I ² t impostato per il recupero dell'energia.	Disabilitare il sistema: • Accertarsi che la resistenza di frenatura esterna sia di valore ohmico opportuno e collegata come indicato nel manuale; • Controllare le impostazioni della resistenza di frenatura nel MACK POWER attraverso SpeederOne; • Controllare la tensione di alimentazione alternata di ingresso; • Controllare che il ciclo di lavoro non sia eccessivo; • Controllare se dimezzando la velocità del motore il problema persiste. Riavviare il sistema MACK, quindi riabilitare.
9	Min Voltage Intervento minima tensione di bus del MackPower. Per i valori di intervento si rimanda al capitolo " 1.3 Dati Tecnici " a pagina 11.	Disabilitare il sistema, controllare la tensione di alimentazione alternata di ingresso, quindi riabilitare.
10	Pre-Alarm Recovery Raggiungimento dell'80% dell'immagine termica della resistenza di frenatura.	Il messaggio rientra da solo quando l'immagine termica della resistenza di frenatura ritorna al di sotto dell'80%. Per le soglie vedere capitolo " 1.3 Dati Tecnici " a pagina 11
11	Mack-Link Malfunzionamento nella comunicazione tra dispositivi.	Controllate le connessioni e le configurazioni del sistema.
13	Overvoltage Intervento massima tensione di bus del MackPower. Per i valori di intervento si rimanda al capitolo " 1.3 Dati Tecnici " a pagina 11.	Disabilitare il sistema, controllare la tensione di alimentazione alternata di ingresso, quindi riabilitare.
17	Overcurrent Brake circuit Cortocircuito o sovracorrente nel circuito interno di recupero di energia.	Togliere l'alimentazione, verificare l'eventuale corto nel circuito interno di frenatura, quindi ripristinare l'alimentazione.
19	In-rush Bus E' un messaggio che indica la fase di precarica del MACK POWER o la mancanza della rete.	Questo messaggio scompare una volta collegata l'alimentazione di rete.
20	Auxiliary Voltage Buco o livello errato nell'alimentazione ausiliaria.	Disabilitare il sistema, controllare l'alimentazione ausiliaria non sia inferiore ai 21.6Vdc , quindi riabilitare.
23	Flash Errore durante la lettura/scrittura di un parametro su Flash o la Flash è vuota.	Cliccare l'icona Save data to Eeprom , riabilitare il sistema.
24	Can Bus Si è verificato un errore durante la comunicazione in Can Bus.	Disabilitare il sistema, controllare le connessioni, resettare l'allarme da Can Master, quindi riabilitare.

3.17 Allarmi MACK DRIVE

La tabella sottostante riporta tutti i possibili messaggi d'errore previsti per il **MACK DRIVE**:

ALLARMI		SOLUZIONI	RESET
1	EEPROM Errore durante la memorizzazione di un parametro.	Disabilitare il drive, cliccare l'icona Save data to Eeprom , riabilitare il drive.	NO
2	Overcurrent Cortocircuito tra le fasi U, V, W del motore verso terra.	Togliere completamente l'alimentazione al drive, controllare il collegamento delle fasi U, V, W del motore, ripristinare l'alimentazione.	NO
3	Drive Temperature Temperatura del radiatore del drive troppo elevata, cioè superiore ai 70°C.	Disabilitare il drive, verificare: • La funzionalità delle ventole (se presenti); • La temperatura ambiente del drive; attendere il raffreddamento del dissipatore, resettare l'allarme, quindi riabilitare il drive.	SI
4	Hall Mancanza dei segnali di Hall, dovuta all'interruzione di uno o più fili delle celle.	Disabilitare il convertitore, ripristinare il collegamento delle celle, resettare l'allarme, quindi riabilitare il drive.	SI
5	Encoder Mancanza dei segnali encoder, dovuta all'interruzione di uno o più fili del cavo.	Disabilitare il drive, ripristinare il collegamento dei segnali encoder, resettare l'allarme, quindi riabilitare.	SI
6	I²t Drive Superamento del valore di I ² t (relativo alla corrente nominale) impostato per il convertitore, dovuto: • Ad un ciclo di lavoro troppo gravoso; • Ad un blocco meccanico; • All'inversione delle fasi del motore; • Al freno elettromeccanico non bloccato; • A valori eccessivi delle costanti dinamiche dell'anello di velocità.	Non provoca il blocco del funzionamento, ma è possibile scegliere se aprire o meno il contatto Relè Ok del MACK POWER in presenza di questo allarme.	AUTO
7	Motor Temperature Temperatura del motore eccessiva.	Disabilitare il convertitore, quindi: • Controllare la sonda termica del motore; • Abbassare le costanti dinamiche dell'anello di velocità se il motore vibra in fermocoppia o in movimento; Attendere il raffreddamento del motore, resettare l'allarme, quindi riabilitare il drive.	SI
8	Massimo Recupero MKP Replica la presenza dell'allarme 8 "Allarme Regenerative Resistance" sul MACK DRIVE.	Seguire la soluzione indicata nella tabella Allarmi del MACK POWER.	NO
9	Min Voltage Intervento minima tensione di bus del convertitore. Per i valori di intervento si rimanda al capitolo "1.3 Dati Tecnici" a pagina 11.	Disabilitare il convertitore, controllare la tensione di alimentazione alternata di ingresso, controllare l'impostazione del parametro "Main Voltage" nella finestra principale dell'interfaccia, quindi riabilitare.	AUTO
11	Mack-Link Malfunzionamento nella comunicazione tra dispositivi.	Controllate le connessioni e le configurazioni del sistema.	NO

3.17 Allarmi MACK DRIVE

13	Overvoltage Intervento massima tensione di bus del convertitore. Per i valori di intervento si rimanda al capitolo " 1.3 Dati Tecnici " a pagina 11.	Disabilitare il convertitore, controllare la tensione di alimentazione alternata di ingresso, controllare l'impostazione del parametro " Main Voltage " nella finestra principale dell'interfaccia, quindi riabilitare.	AUTO
14	Following Error Durante la procedura di posizionamento l'errore tra il riferimento di posizione e la posizione retroazionata ha superato il valore impostato nel parametro "Max. Position Error", a causa: • Di un valore troppo piccolo per "Max position Error", in relazione alle prestazioni richieste; • Di guadagni dinamici dell'anello di posizione-velocità errati; • Di un blocco meccanico.	Disabilitare il convertitore, controllare il parametro " Max Position Error ", controllare i guadagni dinamici dell'anello di velocità-posizione, resettare l'allarme, quindi riabilitare.	SI
15	Limit Switch Mancanza o interruzione di <u>entrambi</u> i contatti di finecorsa.	Disabilitare il drive, controllare i contatti di finecorsa e i collegamenti esterni, quindi riabilitare.	AUTO
18	Mechanical Brake Sovracorrente nel circuito interno di comando freno o errati collegamenti.	Togliere l'alimentazione, quindi: • controllare i collegamenti per l'alimentazione del motore; • controllare l'assorbimento di corrente del freno motore; • verificare che in presenza di un motore senza freno, non sia settata la funzione "With" sull'interfaccia (parametro "Holding Brake" nella finestra "Motor"); infine ripristinare l'alimentazione.	SI
20	Auxiliary Voltage Buco o livello errato nell'alimentazione ausiliaria.	Controllare l'alimentazione ausiliaria non sia inferiore ai 21.6Vdc, quindi riabilitare.	AUTO
22	STO Malfunzionamento nella funzione sicurezza Safe Torque Off e/o sequenza di applicazione dei segnali errata.	Verificare la presenza dei segnali (STO+ ed STO-) applicati al connettore M2. Verificare la corretta sequenza di applicazione dei segnali STO e del segnale Enable.	SI
24	Can Bus Si è verificato un problema durante la comunicazione in CanBus.	Disabilitare il drive, controllare le connessioni, resettare l'allarme da Can Master, quindi riabilitare.	SI
26	Homing Error E' stato percorso un angolo eccessivo alla ricerca della tacca di zero da encoder durante la procedura di homing.	Controllare le impostazioni di homing e la meccanica, quindi resettare l'allarme disabilitando l'ingresso digitale impostato con la funzione "Start Homing".	SI

Capitolo 4

Modalità Operative

4.1 Modalità Operative	88
4.2 Controllo in velocità digitale.....	89
4.3 Controllo in velocità analogica.....	90
4.4 Controllo in coppia digitale	93
4.5 Limitazione di coppia digitale	94
4.6 Controllo in coppia analogica	95
4.7 Limitazione di coppia analogica	96
4.8 Gearing (Asse Elettrico)	97
4.9 Comando Clock/Dir (Pulse/Dir Mode)	100
4.10 Comando CW/CCW	103
4.11 Can Bus - Impostazioni	106
4.12 Can Bus - Sequenze di comando	107
4.13 EtherCAT - Impostazioni.....	116
4.14 Square Wave	117
4.15 Homing - Procedure.....	118
4.16 Homing - Impostazioni.....	122
4.17 Homing - Esempio	126

4.1 Modalità Operative

Il MACK DRIVE supporta le seguenti **modalità operative**:

CONTROLLO	DESCRIZIONE
CONTROLLO di VELOCITÀ DIGITALE	Il motore è controllato con un riferimento digitale di velocità.
CONTROLLO di VELOCITÀ ANALOGICO	Il motore è controllato con un riferimento analogico di velocità (differenziale o di modo comune).
CONTROLLO di COPPIA DIGITALE	Il motore è controllato con un riferimento digitale di coppia.
CONTROLLO di COPPIA ANALOGICA	Il motore è controllato con un riferimento analogico di coppia.
GEARING (ASSE ELETTRICO)	E' possibile controllare il sistema con i segnali in quadratura di un encoder emulato di un convertitore Master, o di un encoder reale da motore Master.
PULSE/DIR MODE	E' possibile collegare il drive al comando di un motore e pilotarlo con i segnali H.CK/L.CK/0.CK e H.DIR/L.DIR/0.DIR.
CW/CCW	Il motore è controllato con un treno di impulsi applicati sugli ingressi H.DIR/L.DIR/0.DIR o H.CK/L.CK/0.CK facendo ruotare il motore rispettivamente in senso orario o antiorario.
CANBUS	Può essere configurato e controllato in Can Bus . I convertitori Axor fanno uso di un sottosistema del protocollo di norme Can Open : • Parte del protocollo DS301-V4.02 • Parte del protocollo DSP402-V2.0
ETHERCAT	Il drive può essere configurato e controllato in EtherCAT .
SQUARE WAVE	Il motore viene pilotato con un segnale in onda quadra. Questo modo operativo è utile per la taratura dell'anello di velocità.

4.2 Controllo in velocità digitale

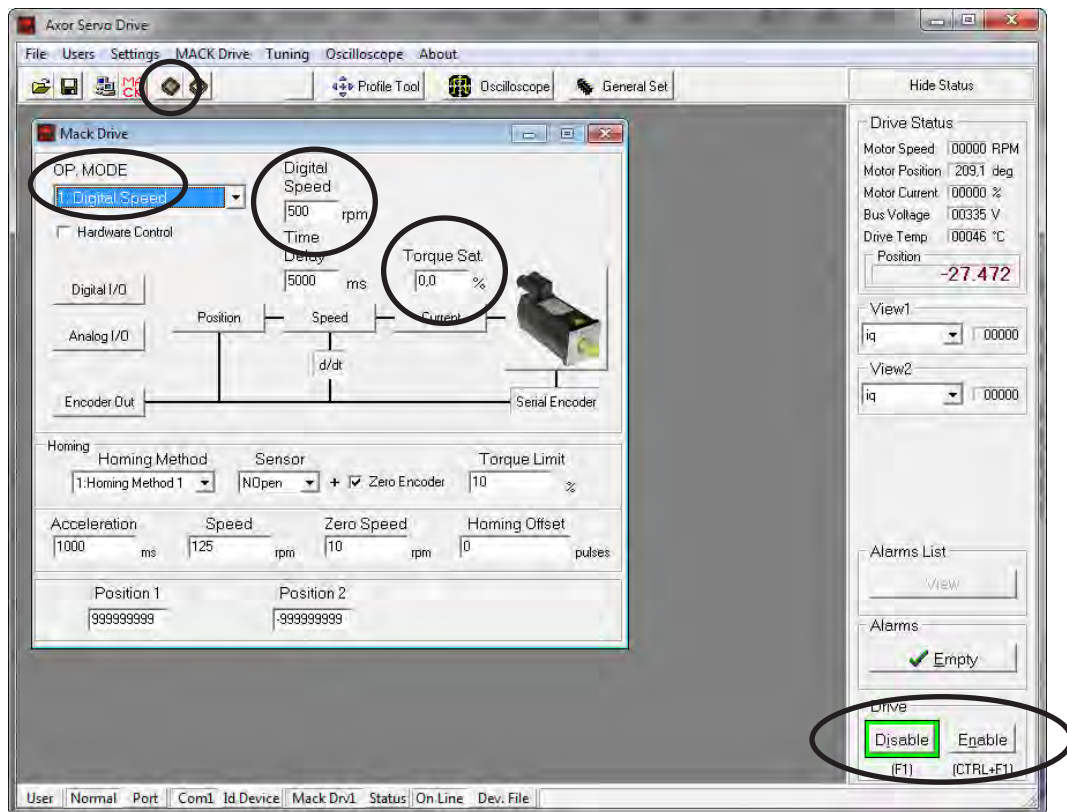
Il MACK DRIVE può controllare il motore in velocità applicando un **riferimento digitale di velocità**.

Il procedimento è il seguente:

1- Eseguire la *procedura per la messa in funzione base* ed i *test sul motore* illustrati precedentemente (*Vedi capitolo 2.26 Test sul motore*).

2- Abilitare il controllo di velocità digitale da **interfaccia Speeder One**:

- a- selezionare la modalità operativa **1:Digital Speed**;
- b- inserire il riferimento di velocità desiderato [in RPM] nella casella **Digital Speed**;
- c- salvare le impostazioni cliccando sull'icona **Save Data to Eeprom**;
- d- abilitare/disabilitare il convertitore con i tasti **Enable / Disable**.
- e- è possibile limitare la coppia impostando la % sulla I_{max} che si desidera limitare nella casella Torque Sat. (N.B. il valore 0,0% disabilita la limitazione di coppia).



3- Se la rotazione dovesse risultare irregolare o rumorosa potrebbe essere necessario *aggiustare i guadagni dell'anello di velocità*.

4.3 Controllo in velocità analogica

Il **MACK DRIVE** può controllare il motore in velocità applicando un **riferimento analogico di velocità (differenziale o di modo comune) da Controllo Numerico o PLC**.

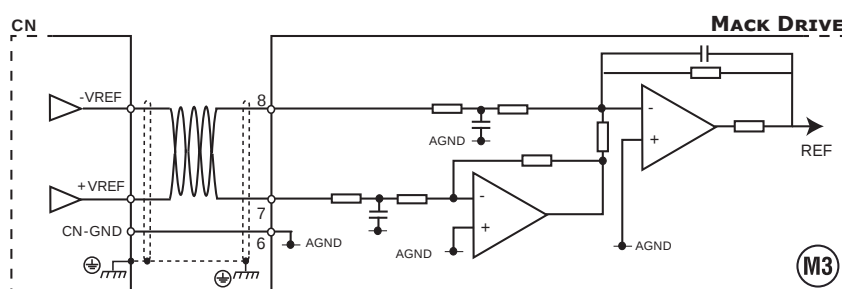
Il procedimento è il seguente:

1- Eseguire la *procedura per la messa in funzione base* ed i *test sul motore* illustrati precedentemente (*Vedi capitolo 2.26 Test sul motore*).

2- Utilizzare i **pin +REF, -REF e AGND** per *applicare il riferimento di velocità desiderato* ⇒ il riferimento proveniente dal CN o dal PLC può essere:

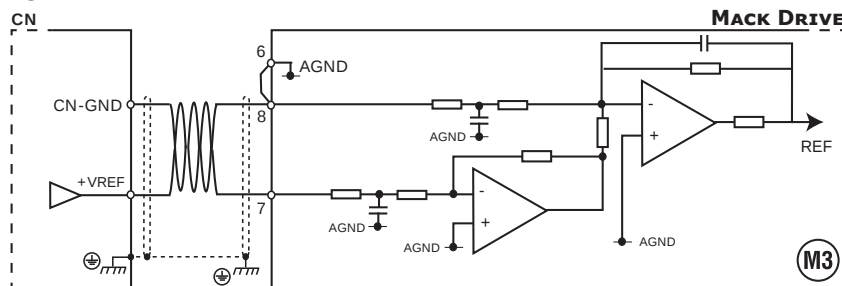
- **di tipo differenziale**, in questo caso applicare il riferimento di tensione positivo a **+REF** e il riferimento di tensione negativo a **-REF**.

MODO DIFFERENZIALE



- **di modo comune**, in questo caso collegare il riferimento analogico del controllo o sul morsetto **+REF**, o sul morsetto **-REF**, a seconda del senso di rotazione desiderato, quindi collegare ad **AGND** il morsetto NON usato.

MODO COMUNE



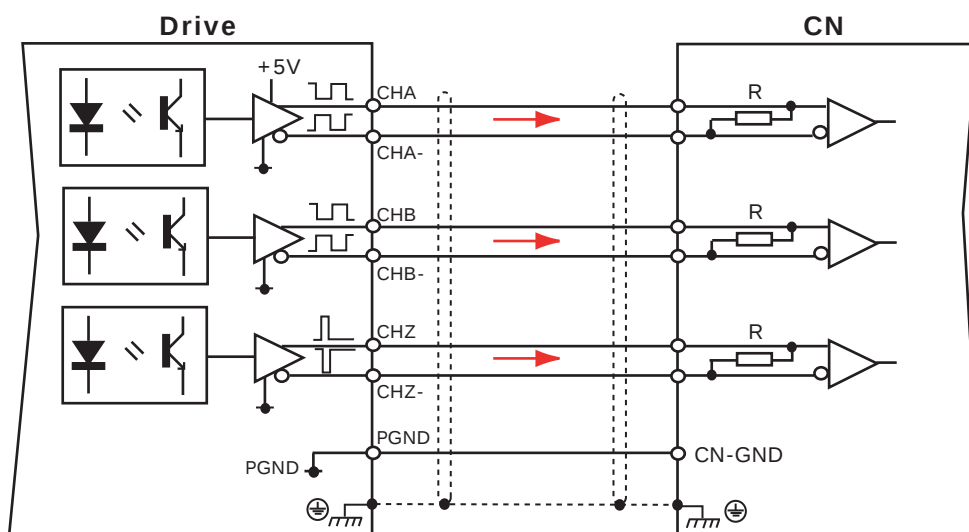
Note:

- ✓ Per *invertire* il senso di rotazione applicare il riferimento di tensione positivo a **-REF**, oppure modificare il parametro **Rotary Direction** nella finestra **Speed** (da **Positive** a **Negative**).
- ✓ Si consiglia di collegare lo schermo del cavo a massa ad ambo i lati.

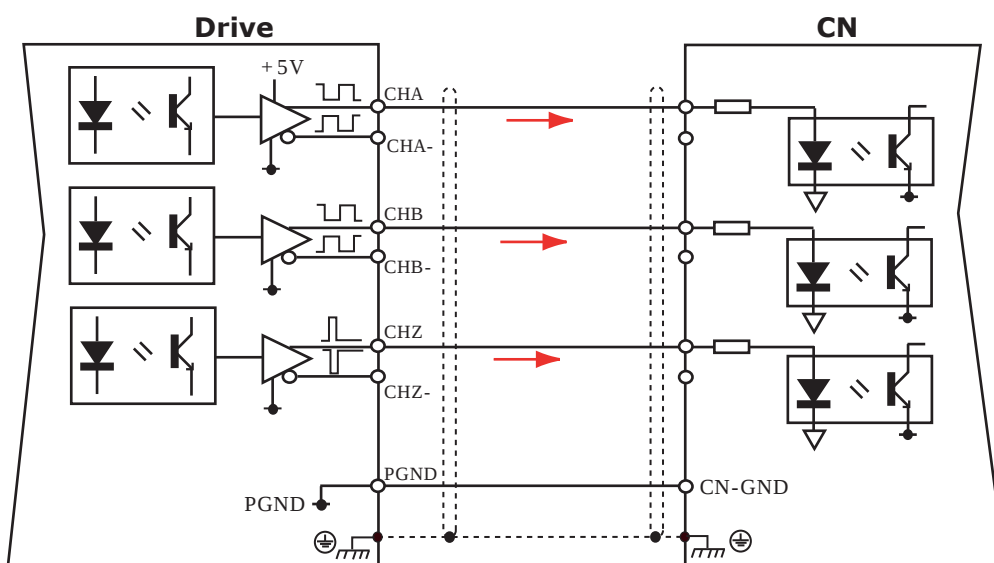
4.3 Controllo in velocità analogica

3- Collegare le *uscite encoder emulato* del convertitore al CN:

- se gli ingressi del CN sono del tipo **LINE RECEIVER** eseguire i seguenti collegamenti:



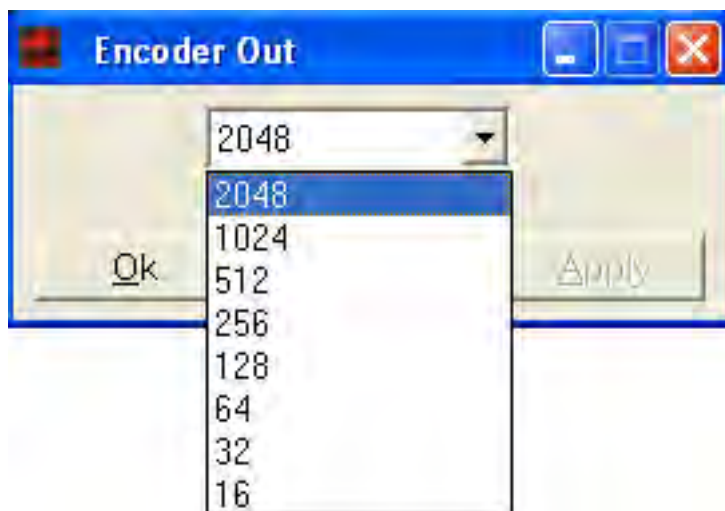
- se gli ingressi del CN sono del tipo **MODO COMUNE** eseguire i seguenti collegamenti:



Nota: Si consiglia di collegare lo schermo del cavo a massa ad ambo i lati.

4.3 Controllo in velocità analogica

4- Impostare gli impulsi/giro desiderati alle uscite encoder emulato da **interfaccia Speeder One**: aprire la finestra "**Encoder Out**" e selezionare il numero di impulsi/giro desiderato:



5- Eseguire la *taratura dell'offset dell'ingresso analogico di riferimento di velocità* da **interfaccia Speeder One**: aprire la finestra "**Analog I/O**" e cliccare sull'icona **Analog 1**.

6- *Abilitare il controllo di velocità analogica* da **interfaccia Speeder One**:

- a- selezionare la modalità operativa **0: Analog Speed** e mantenere la casella **Torque Sat.** a **0 %** ;
- b- salvare le impostazioni cliccando sull'icona **Save Data to Eeprom**;
- c- abilitare/disabilitare il convertitore con i tasti **Enable/Disable**.
- d- possibile limitare la coppia impostando la % sulla I_{max} che si desidera limitare nella casella **Torque Sat.** (N.B. il valore 0,0% disabilita la limitazione di coppia).

7- Se la rotazione dovesse risultare irregolare o rumorosa potrebbe essere necessario *aggiustare i guadagni dell'anello di velocità* con apposita procedura.

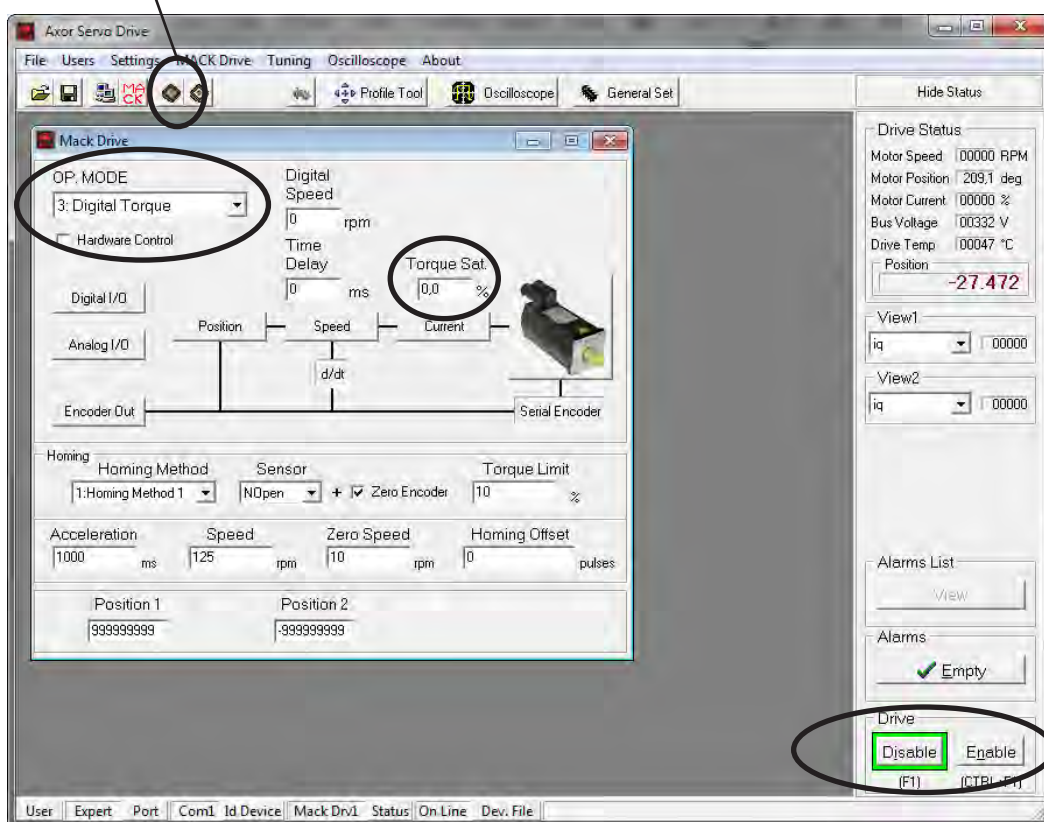
4.4 Controllo in coppia digitale

Il MackDrive può controllare il motore in coppia applicando un **riferimento digitale di coppia**.

Il procedimento è il seguente:

- 1- Eseguire la *procedura per la messa in funzione base* ed i *test sul motore* illustrati precedentemente (*Vedi capitolo 2.26 Test sul motore*).
- 2- Abilitare il controllo di coppia digitale da **interfaccia Speeder One**:
 - a- selezionare la modalità operativa **3:Digital Torque**;
 - b- inserire il riferimento di coppia desiderato(*) nella casella Torque Sat., quindi premere invio ↵;
 - c- salvare le impostazioni cliccando sull'icona **Save Data to Eeprom**;
 - d- abilitare/disabilitare il convertitore con i tasti **Enable / Disable**.

Save Data to Eeprom



(*) Inserire il riferimento di corrente desiderato normalizzato rispetto alla corrente di picco del convertitore:

$$\frac{I_{desiderata} \times 100}{I_{picco}}$$

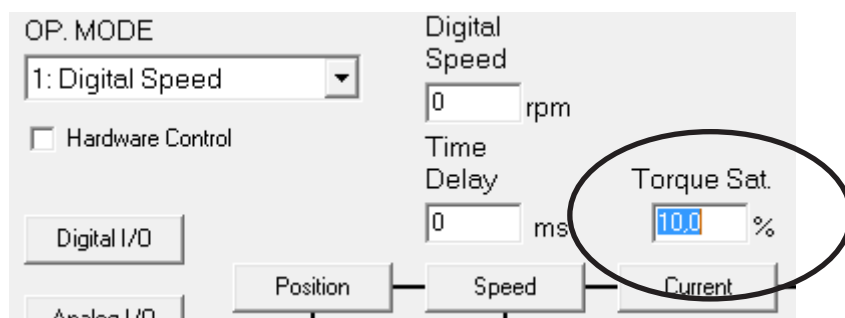
Esempio: Supponiamo di voler impostare un riferimento di corrente digitale pari a 5A, avendo un convertitore taglia 10/20 (10A=corrente nominale, 20A=corrente di picco) $\Rightarrow$ inserire nel Torque Sat. il valore 25, infatti $(5 \times 100) / 20 = 25$.

N.B. = il valore 0,0% disabilita la funzione di limitazione di coppia.

4.5 Limitazione di coppia digitale

Il **Mack Drive** può limitare la coppia massima del motore mediante un valore digitale "Torque Sat.", questa opzione è compatibile con le seguenti modalità operative:

- 0: Analog Speed
- 1: Digital Speed
- 5: Gearing
- 6: Pulse/Dir Mode
- 8: CW/CWW
- 10: Square wave period



Per limitare la coppia del drive bisogna:

- 1 - Selezionare la modalità operativa del drive secondo il comando che si intende adottare;
- 2 - Digitare nella finestra "Torque Sat." la % di corrente che il drive non deve superare.
Esempio: Per trovare il valore da immettere in "Torque Sat." per avere una coppia massima di 2,5 Arms con un drive di taglia 5/10 usare la seguente formula:

$$\text{Torque Sat.} = \frac{I_{\text{DESIDERATA}} (2,5 \text{ ARMS}) * 100}{I_{\text{PICCO DRIVE}} (10 \text{ ARMS})} = 25\%$$

- 3 - Salvare le impostazioni premendo sull'icona "SAVE DATA TO EEPROM".
- 4 - La formula per determinare il valore di coppia erogata dal motore in relazione alla corrente limitata è la seguente:

$$M(\text{Nm}) = I_{\text{IMPOSTATA}} * K_T (\text{Nm} / \text{ARMS DEL MOTORE})$$

N.B. = il valore 0,0% disabilita la funzione di limitazione di coppia.

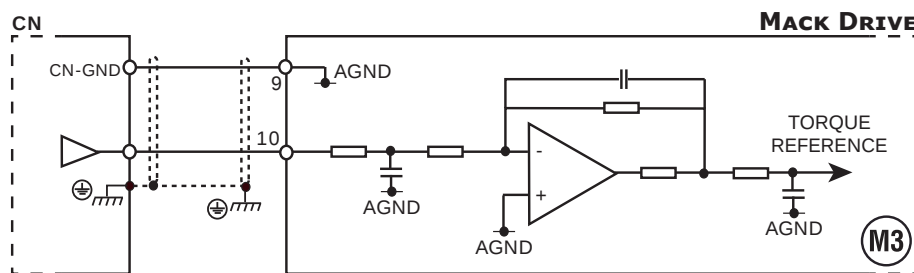
4.6 Controllo in coppia analogica

Il MackDrive può controllare il motore in coppia applicando un **riferimento analogico di coppia**.

Il procedimento è il seguente:

- 1- Eseguire la *procedura per la messa in funzione base* ed i *test sul motore* illustrati precedentemente (*Vedi capitolo 2.26 Test sul motore*).
- 2- Utilizzare i **pin TPRC** e **AGND** per *applicare il riferimento di coppia desiderato* (deve essere applicato un segnale analogico da **+/-10V** di modo comune):

Schema di collegamento:



La formula per determinare la tensione da applicare sull'ingresso TPRC per ottenere la corrente desiderata è la seguente:

$$V_{TPRC} = 10 * \frac{(+/-) I_{desiderata}}{I_{picco}}$$

3- Eseguire la *taratura dell'offset di coppia* da **interfaccia Speeder One**: aprire la finestra "Analog I/O", applicare 0V sull'ingresso "TP.RC" e cliccare sull'icona **Analog 2**.

4- *abilitare il controllo* da **interfaccia Speeder One**:

a- Selezionare la modalità operativa "**2:Analogue Torque**":

OP. MODE

2: Analog Torque

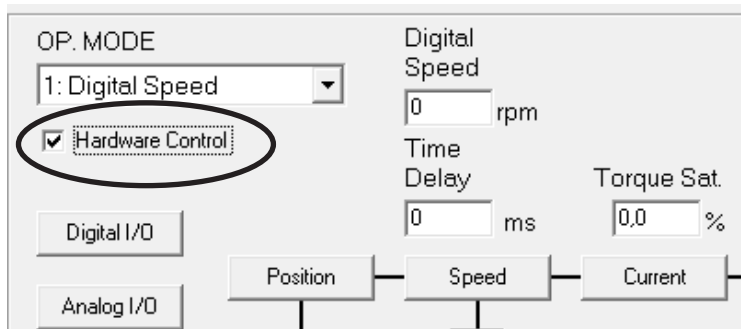
b- salvare le impostazioni cliccando sull'icona **Save Data to Eeprom**;

c- abilitare/disabilitare il convertitore con i tasti **Enable/Disable**.

4.7 Limitazione di coppia analogica

I **Mack Drive** può controllare la coppia del motore mediante un ingresso "TP.RC" abilitando la funzione "Hardware Control", questa opzione è compatibile con le seguenti modalità operative:

- 0: Analog Speed
- 1: Digital Speed
- 5: Gearing
- 6: Pulse/Dir Mode
- 8: CW/CWW
- 10: Square wave period



Per limitare la coppia del drive bisogna:

- 1- Eseguire la *procedura per la messa in funzione base* ed i *test sul motore* illustrati precedentemente (**Vedi capitolo 2.26 Test sul motore**).
- 2 - Utilizzare i **pin TPRC** e **AGND** per *applicare il riferimento di coppia desiderato* (deve essere applicato un segnale analogico da **+/-10V** di modo comune):
- 3 - Selezionare la modalità operativa del drive secondo il comando che si intende adottare;
- 4 - Eseguire la *taratura dell'offset di coppia* da **interfaccia Speeder One**: aprire la finestra "**Analog I/O**", applicare **0V** sull'ingresso "**TP.RC**" e cliccare sull'icona **Analog 2**.
- 5 - Salvare le impostazioni premendo sull'icona "**SAVE DATA TO EEPROM**".
- 6 - La formula per determinare la tensione da applicare sull'ingresso "**TP.RC**" per ottenere la corrente desiderata è la seguente:

$$V_{TPRC} = \frac{10 * (+/-) I_{desiderata}}{I_{picco}}$$

- 7 - La formula per determinare il valore di coppia erogata dal motore in relazione alla corrente limitata è la seguente:

$$M(Nm) = I_{IMPOSTATA} * K_T (Nm / ARMS DEL MOTORE)$$

4.8 Gearing (Asse Elettrico)

Il **funzionamento in Asse Elettrico** (o **Gearing**) permette di collegare insieme due convertitori: il primo funzionerà da **MASTER**, l'altro da **SLAVE**. Il convertitore Slave sarà controllato utilizzando i **segnali dell'encoder emulato del convertitore Master**.

Il procedimento è il seguente:

- 1- Per ogni convertitore eseguire la *procedura per la messa in funzione base* ed i *test sul motore* illustrati precedentemente (*Vedi capitolo 2.26 Test sul motore*).
- 2- Eseguire le dovute *connessioni hardware* tra il convertitore Master ed il convertitore Slave, secondo quanto illustrato nel capitolo 2 (*Vedi capitolo 2.24 Collegamenti Gearing*).
- 3- Configurare in maniera opportuna il convertitore Master ed il convertitore Slave utilizzando l'interfaccia *Speeder One*:

Configurazione del convertitore Master

- a- Impostare la modalità operativa desiderata nella finestra OP. MODE (è possibile impostare tutte le modalità operative disponibili, tranne ovviamente la modalità "5:Gearing").
- b- Nella finestra "**Encoder Out**" impostare il numero di impulsi/giro da inviare al convertitore Slave (per ottenere il massimo delle prestazioni conviene inserire il maggior numero possibile di impulsi/giro, cioè il **numero di impulsi / giro dell'encoder**).

Configurazione del convertitore Slave

- a- Impostare la modalità operativa "**5:Gearing**" nella finestra OP. MODE.
- b- Impostare il rapporto tra gli impulsi/giro provenienti dal convertitore Master e gli impulsi/giro sul convertitore Slave, utilizzando i parametri "**Pulses per Turn**" e "**Gear Ratio**" nella finestra "**Position**":

Pulses per Turn

Inserire in tale campo il **numero di impulsi / giro dell'encoder emulato** provenienti dal convertitore Master (cioè il valore impostato nella finestra "**Encoder Out**" del convertitore Master).

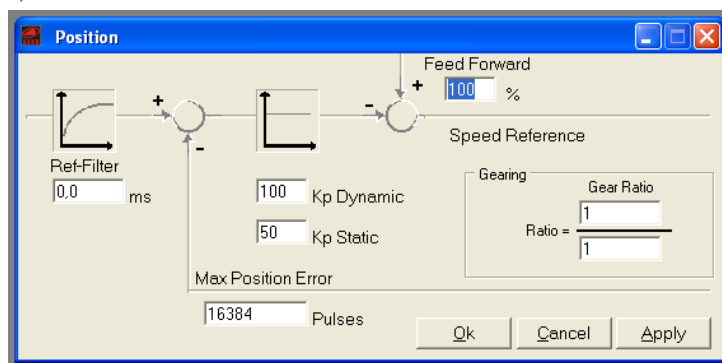
Gear Ratio

Inserire al numeratore e al denominatore valori tali da garantire il rapporto di rotazione desiderato tra lo Slave ed il Master.

Esempio: Inserendo **-1** al numeratore e **2** al denominatore, il motore SLAVE ruoterà con una velocità dimezzata e in senso contrario rispetto al motore MASTER.

- 4- Nella stessa finestra impostare i seguenti parametri:

- ✓ **FeedForward**: mantenere a 100;
- ✓ **Kp Dynamic** e **Kp Static**;
- ✓ **Ref-Filter**;
- ✓ **Max Position Error**: mantenere a 16384.



4.8 Gearing (Asse Elettrico)

5- Salvare le impostazioni cliccando sull'icona "**Save data to Eeprom**".

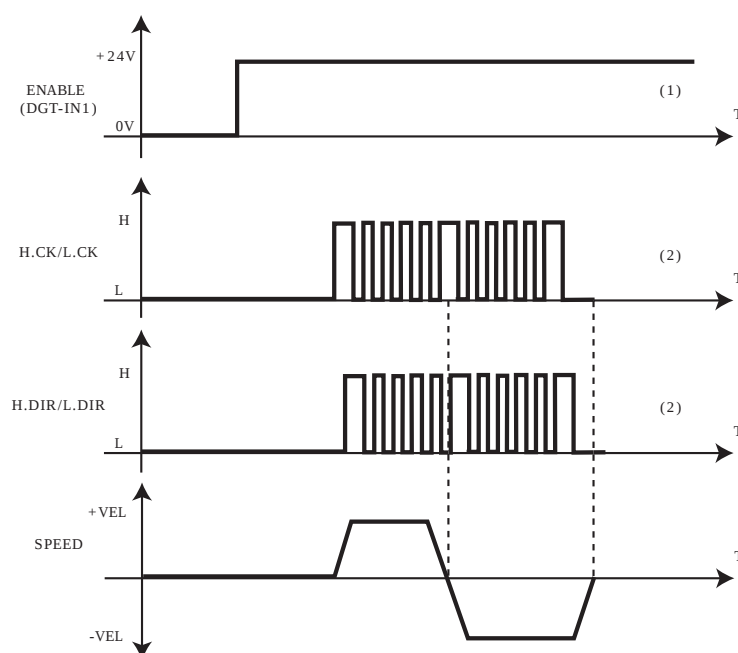
6- Avviare la procedura, quindi:

a- Abilitare il convertitore Master applicando un segnale logico alto sull'ingresso digitale **IN1 (ENABLE)**. Il motore Master inizierà a muoversi conforme la modalità operativa selezionata.

b- Abilitare il convertitore Slave applicando un segnale logico alto sull'ingresso digitale **IN1 (ENABLE)**. Il motore rimarrà fermo in coppia con l'anello di posizione inserito in attesa di muoversi. Vedi (1)

c- Con l'arrivo degli impulsi sugli ingressi del convertitore Slave il motore inizierà a muoversi. Vedi (2)

Sequenza di utilizzo del *funzionamento in Asse Elettrico*:



Nota:

Se l'applicazione lo richiede è possibile eseguire una **Procedura di Homing** (Vedi capitolo 4.15 Homing - Procedure).

Gli impulsi letti in ingresso al drive vengono internamente moltiplicati per '4'.

4.8 Gearing (Asse Elettrico)

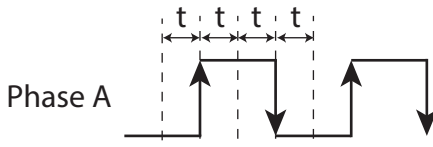
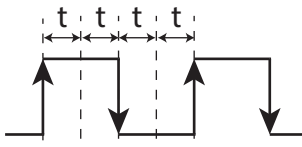
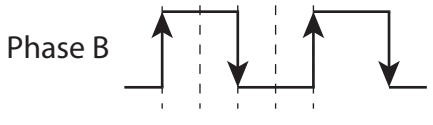
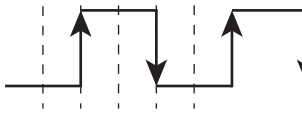
In alternativa al comportamento appena descritto, è possibile controllare un convertitore utilizzando i **segnali di un encoder incrementale esterno o i segnali di un encoder emulato da CN**; in questo caso:

- 1- Collegare i segnali dell'encoder esterno o del CN (+/-CHA e +/-CHB) ai morsetti predisposti del convertitore.
- 2- Impostare la modalità operativa "**5:Gearing**" nella finestra OP. MODE.
- 3- Nella casella **Pulse per Turn** inserire il numero di impulsi/giro dell'encoder.
- 4- Inserire al numeratore e al denominatore di **Gear Ratio** valori tali da garantire il rapporto di rotazione desiderato tra il convertitore e l'encoder.
- 5- Abilitare il convertitore applicando un segnale logico alto sull'ingresso digitale **IN1 (ENABLE)**. Il motore rimarrà fermo in coppia con l'anello di posizione inserito in attesa di muoversi.
- 7-Con l'arrivo degli impulsi il motore inizierà a muoversi.

ATTENZIONE: Se la rotazione dovesse risultare irregolare o rumorosa potrebbe essere necessario aggiustare i guadagni dell'anello di velocità e di posizione.

Tempistiche sugli ingressi:

La seguente tabella mostra le tempistiche da rispettare per i segnali sugli ingressi **H.CK, L.CK, H.DIR, L.DIR**.

Signal	Positive command	Negative command
CK		
DIR	 Phase B advanced by 90 deg from phase A	 Phase B delayed by 90 deg from phase A

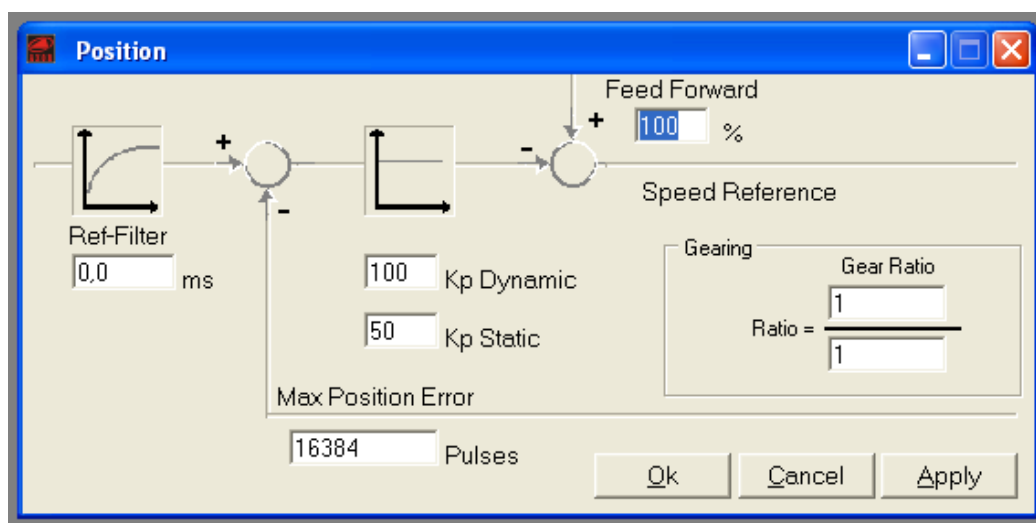
CK / DIR signal	Max. allowable input frequency	Minimum required time width [μs]
		t
Line driver	500 KHz	2
Open collector	200 KHz	5

4.9 Comando Clock / Dir (Pulse / Dir Mode)

Il **Comando Impulsi e Direzione** permette di collegare il convertitore al comando di un **motore passo-passo**.

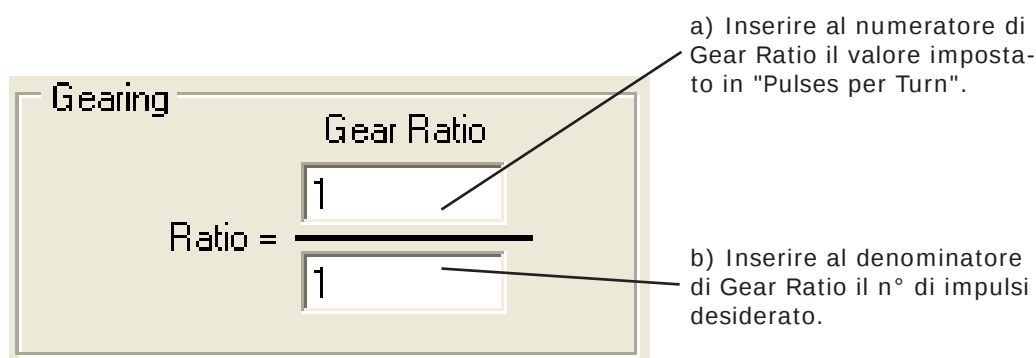
Il procedimento è il seguente:

- 1- Eseguire la *procedura per la messa in funzione base* ed i *test sul motore* illustrati precedentemente (*Vedi capitolo 2.26 Test sul motore*).
- 2- Eseguire le dovute connessioni hardware tra il convertitore e il CN (*Vedi capitolo 2.23 Collegamenti Clock / Dir*).
- 3- Configurare in maniera opportuna il convertitore utilizzando l'interfaccia *Speeder One*, quindi:
 - Impostare la modalità operativa "**6:Pulse / Dir Mode**" nella finestra OP. MODE.
 - Aprire la finestra "**Position**" ed impostare il parametro **Gear Ratio**:



Gear Ratio

Se il numero di impulsi desiderati non è presente nel menu a tendina, impostare il rapporto **Gear Ratio** nel range $1/64 < |range| < 64$. Quindi:



Esempio: Impostando il valore del rapporto a 1/1 e applicando sul ingresso H.CK/L.CK gli impulsi a una frequenza di 65536 Khz si avrà una velocità di rotazione del motore pari a 10 Rpm.

- 4- Salvare le impostazioni cliccando sull'icona "**Save data to Eeprom**".

4.9 Comando Clock e Direzione (Pulse / Dir Mode)

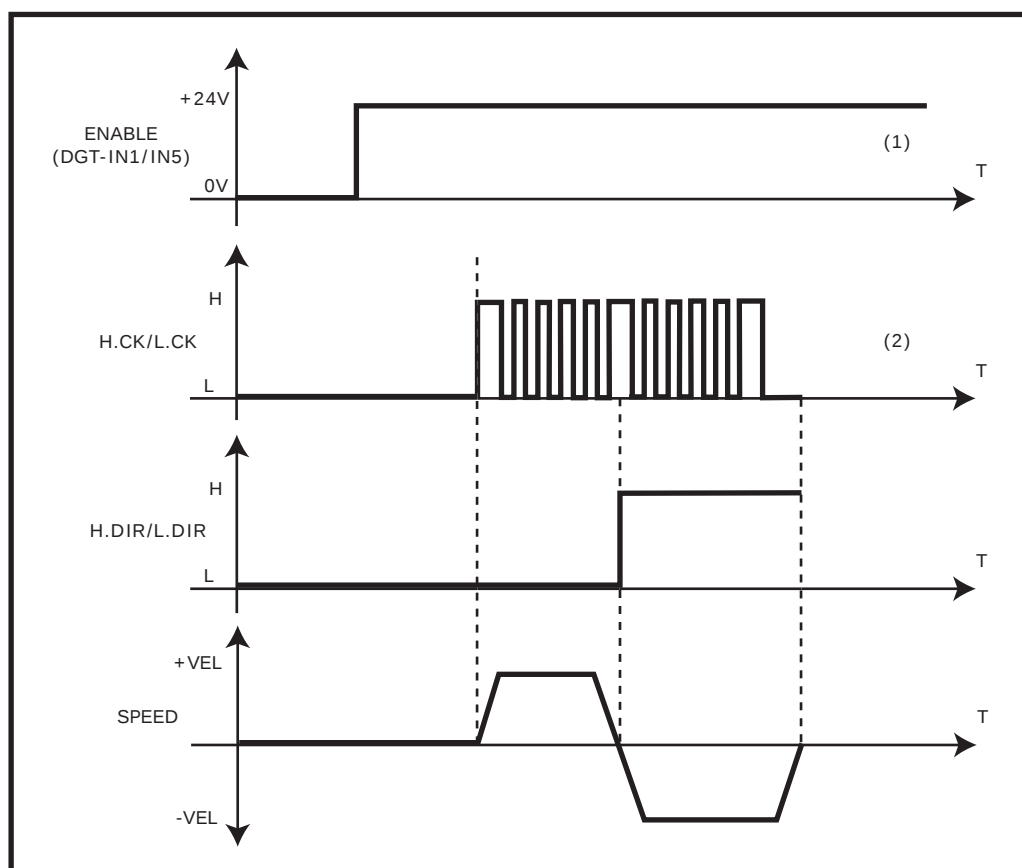
5- Avviare la procedura, quindi:

a- Abilitare il convertitore applicando un segnale logico alto sull'ingresso digitale **IN1 (ENABLE)**. Il motore rimarrà fermo in coppia con l'anello di posizione inserito in attesa di muoversi. Vedi (1)

b- Con l'arrivo degli impulsi il motore inizierà a muoversi. Vedi (3)

Il segnale logico **H.DIR/L.DIR** determinerà il senso di rotazione del motore: con il segnale **H.DIR/L.DIR = L** il motore ruoterà in senso orario (**CW**); con il segnale **H.DIR/L.DIR = H** il motore ruoterà in senso antiorario (**CCW**).

Sequenza di utilizzo del *Comando Impulsi/Direzione*:



ATTENZIONE: In caso di un errore di posizionamento di circa 2 impulsi costanti, verificare che il fronte di salita del comando "DIR" avvenga durante il periodo positivo del segnale di "CLOCK". Per modificare un'eventuale errore del segnale "DIR" invertire il segno da controllo o invertire il segnale invertendo i due fili del "CLOCK".

Nota:

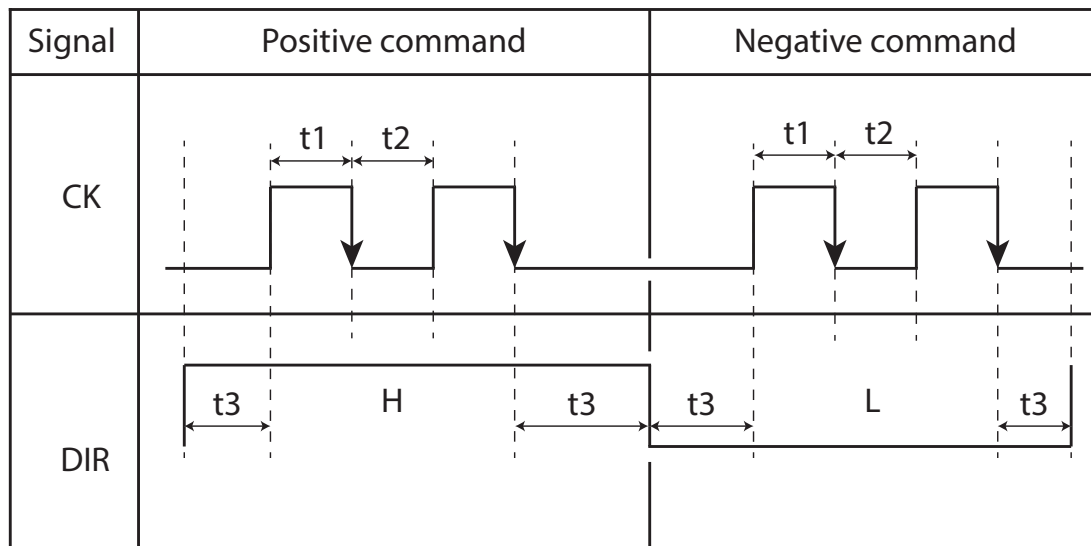
Se l'applicazione lo richiede è possibile eseguire una **Procedura di Homing** (Vedi capitolo 4.15 Homing - Procedure).

ATTENZIONE: Se la rotazione dovesse risultare irregolare o rumorosa potrebbe essere necessario aggiustare i guadagni dell'anello di velocità e di posizione.

4.9 Comando Clock e Direzione (Pulse / Dir Mode)

Tempistiche sugli ingressi:

La seguente tabella mostra le tempistiche da rispettare per i segnali sugli ingressi **H.CK**, **L.CK**, **H.DIR**, **L.DIR**.



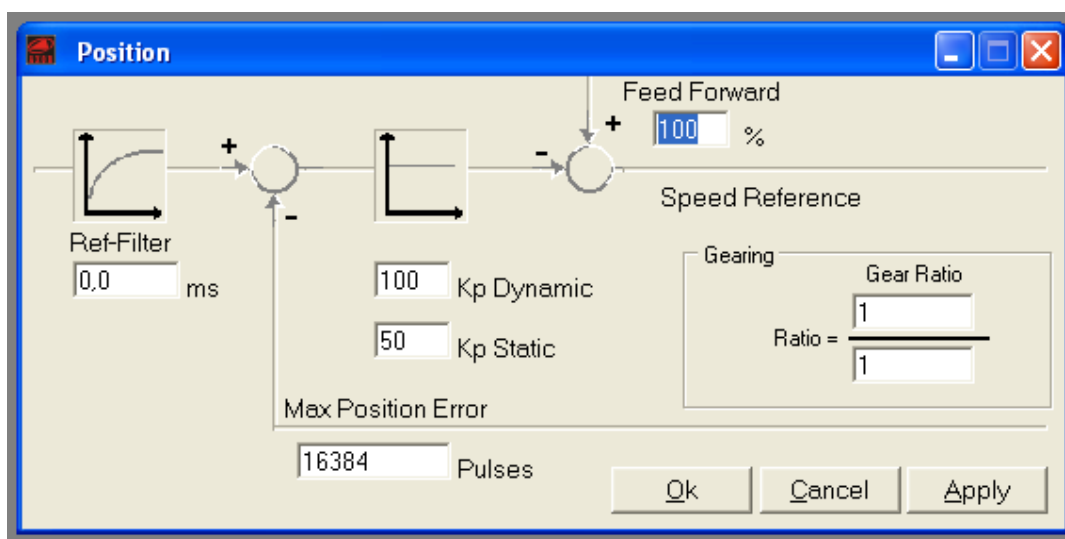
CK / DIR signal	Max. allowable input frequency	Minimum required time width [μ s]		
		t1	t2	t3
Line driver	500 KHz	1	1	1
Open collector	200 KHz	2.5	2.5	2.5

4.10 Comando CW / CCW

Il motore è controllato con un treno di impulsi applicati sugli ingressi **H.DIR/L.DIR/0.DIR** o **H.CK/L.CK/0.CK** facendo ruotare il motore rispettivamente in senso orario o antiorario.

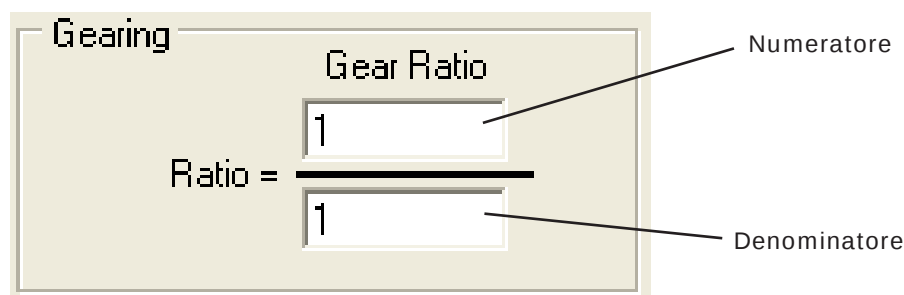
Il procedimento è il seguente:

- 1- Eseguire la procedura per la messa in funzione base ed i test sul motore illustrati precedentemente (*Vedi capitolo 2.26 Test sul motore*).
- 2- Eseguire le dovute connessioni hardware tra il convertitore e il CN, come illustrato nel capitolo 2 (*Vedi capitolo 2.23 Collegamenti Clock / Dir*).
- 3- Configurare in maniera opportuna il convertitore utilizzando l'interfaccia Speeder One:
 - impostare la modalità operativa "**8: CW / CCW**" nella finestra OP. MODE;
 - premere su "**Position**" ed impostare i parametri del **Gear Ratio**:



Gear Ratio

Rapporto di trasmissione tra giri(numeratore) e impulsi(denominatore).



Esempio: Per 2500 impulsi/giro impostare come in figura(1/2500).

- 4- Salvare le impostazioni cliccando sull'icona "**Save data to Eeprom**".

4.10 Comando CW / CCW

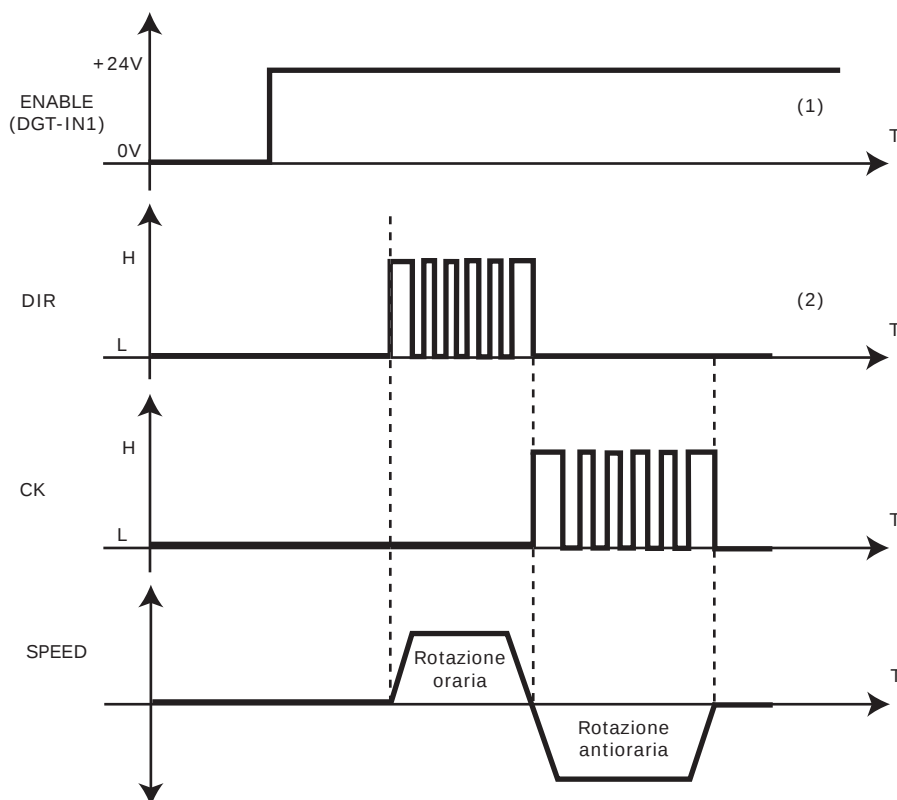
5- Avviare la procedura, quindi:

a- Abilitare il convertitore applicando un segnale logico alto sull'ingresso digitale IN1 (ENABLE). Il motore rimarrà fermo in coppia con l'anello di posizione inserito in attesa di muoversi. Vedi (1)

b- Con l'arrivo degli impulsi il motore inizierà a muoversi. Vedi (2)

Applicando gli impulsi sull'ingresso **H.DIR/L.DIR/0.DIR** il motore ruoterà in senso orario (**CW**), mentre con gli impulsi sull'ingresso **H.CK/L.CK/0.CK** il motore ruoterà in senso antiorario (**CCW**).

Sequenza di utilizzo del Comando Impulsi/Direzione:



Nota:

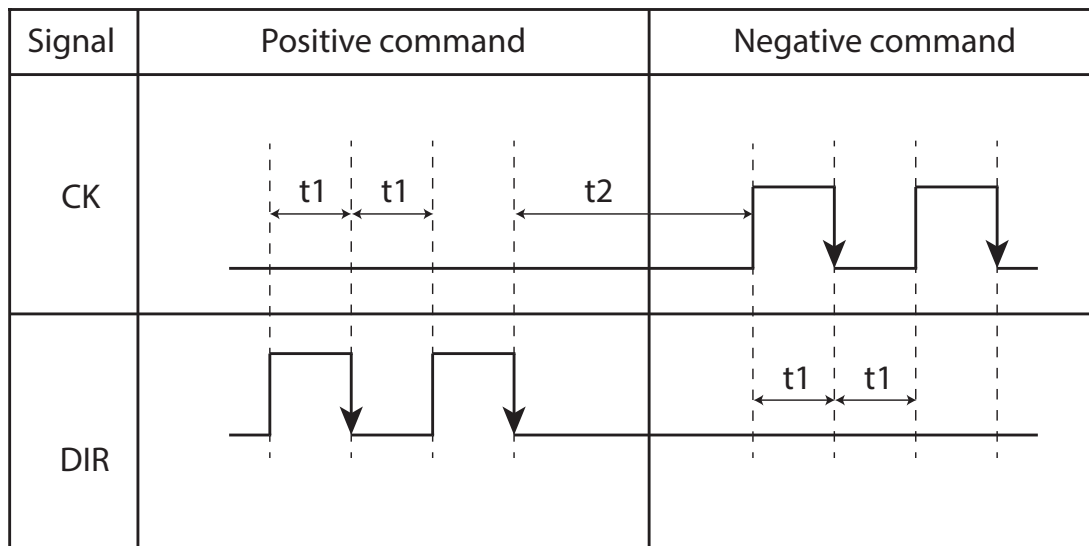
Se l'applicazione lo richiede è possibile eseguire una **Procedura di Homing** (Vedi capitolo 4.15 Homing - Procedure).

ATTENZIONE: SE LA ROTAZIONE DOVESSE RISULTARE IRREGOLARE O RUMOROSA POTREBBE ESSERE NECESSARIO AGGIUSTARE I GUADAGNI DELL'ANELLO DI VELOCITÀ E DI POSIZIONE.

4.10 Comando CW / CCW

Tempistiche sugli ingressi:

La seguente tabella mostra le tempistiche da rispettare per i segnali sugli ingressi **H.CK/L.CK / 0.CK**, **H.DIR/L.DIR / 0.DIR**.



CK / DIR signal	Max. allowable input frequency	Minimum required time width [μs]	
		t1	t2
Line driver	500 KHz	1	1
Open collector	200 KHz	2.5	2.5

4.11 Can Bus - Impostazioni

Il sistema **Mack®** può essere configurato e controllato in **Can Bus**.

Il procedimento è il seguente:

- 1- Per ogni convertitore eseguire la procedura per la *messa in funzione base* ed i *test sul motore* illustrati precedentemente (**Vedi capitolo 2.26 Test sul motore**);
- 2- Nella finestra "**General Settings**" di ogni convertitore impostare il **baud rate** del Can, per definire la velocità di comunicazione e quindi le prestazioni del sistema (velocità definita 500KBaud, max. 1Mbit/sec). Una velocità più alta comporta una maggiore quantità di dati trasportati nell'unità di tempo, ma anche una lunghezza del bus minore e una minore affidabilità in un ambiente rumoroso. Tutti i dispositivi connessi alla rete devono avere lo stesso baud rate.
- 3- Su ogni convertitore impostare la modalità operativa "**7:CAN Open**".
- 4- Per ogni drive impostare un numero di Id diverso.
- 5-Connettere il primo convertitore al MASTER CAN utilizzando il cavo CanBus.
- 6- Connettere ciascun convertitore al precedente e al successivo utilizzando i cavi CanBus.
- 7- Connettere una **resistenza di terminazione** (da **120 ohm**, 1/4W) tra i pin **CAN H** e **CAN L** dell'ultimo convertitore della rete.

Nota:

L'interfaccia è isolata tramite optoisolatori ed è presente un convertitore dc-dc che alimenta tutta la circuiteria; per questo motivo non è necessaria alcuna alimentazione esterna.

4.12 Can Bus - Sequenze di comando

I convertitori Axor fanno uso di un sottosistema del protocollo di norme **Can Open**:

- ✓ parte del protocollo **DS301-V4.02**
- ✓ parte del protocollo **DSP402-V2.0**

Oggetti comuni a tutte le modalità

I seguenti *oggetti* si possono utilizzare indipendentemente dalla modalità operativa selezionata (*Position Mode*, *Velocity Mode*, *Homing Mode* o *Interpolated Mode*) e consentono di monitorare e comandare l'asse:

Indice	Nome	Accesso	Descrizione
6040.0 _H	Controlword	R/W	Abilita l'asse e, in alcune modalità, fornisce il comando di inizio movimento.
6041.0 _H	Statusword	RO	Legge lo stato in cui si trova l'asse.
6060.0 _H	Mode of operation	R/W	Imposta una delle modalità operative previste dal CanOPEN (DSP402): • <i>profile velocity mode</i>: 3 • <i>profile position mode</i>: 1 • <i>homing mode</i>: 6 • <i>interpolated mode</i>: 7
6061.0 _H	Mode of op. display	RO	Legge la <i>modalità operativa</i> corrente.
6064.0 _H	Position actual value	RO	Fornisce la <i>posizione</i> attuale dell'asse in Um.
606C.0 _H	Velocity actual value	RO	Fornisce la <i>velocità</i> attuale dell'asse in Um/s.
6092.1 _H	Feed	R/W	Converte l'unità di misura del Can in incrementi mediante la seguente formula:
6092.2 _H	Motor shaft	R/W	$Position_{Um} = Position_{inc} * Feed / (65536 * Motor\ shaft)$

4.12 Can Bus - Sequenze di comando

Oggetto 6040_H: Controlword

Questo oggetto è formato da 16 bit ognuno dei quali assume un significato particolare; alcuni bit hanno funzionalità diverse a seconda della modalità operativa selezionata.

Di seguito si riporta il significato dei bit per tutte le modalità supportate dai drive.

Profile Position Mode (OP number: 1)							
BIT 15 MANUFACT SPECIFIC	BIT 14 MANUFACT SPECIFIC	BIT 13 MANUFACT SPECIFIC	BIT 12 MANUFACT SPECIFIC	BIT 11 MANUFACT SPECIFIC	BIT 10 RESERVED	BIT 9 RESERVED	BIT 8 HALT
BIT 7 FAULT RESET	BIT 6 ABSOLUTE RELATIVE	BIT 5 CHANGE SET IMMEDIATELY	BIT 4 NEW SET POINT	BIT 3 ENABLE OPERATION	BIT 2 QUICK STOP	BIT 1 ENABLE VOL- TAGE	BIT 0 SWITCH ON

Profile Velocity Mode (OP number: 3)							
BIT 15 MANUFACT SPECIFIC	BIT 14 MANUFACT SPECIFIC	BIT 13 MANUFACT SPECIFIC	BIT 12 MANUFACT SPECIFIC	BIT 11 MANUFACT SPECIFIC	BIT 10 RESERVED	BIT 9 RESERVED	BIT 8 HALT
BIT 7 FAULT RESET	BIT 6 RESERVED	BIT 5 RESERVED	BIT 4 RESERVED	BIT 3 ENABLE OPERATION	BIT 2 QUICK STOP	BIT 1 ENABLE VOL- TAGE	BIT 0 SWITCH ON

Homing Mode (OP number: 6)							
BIT 15 MANUFACT SPECIFIC	BIT 14 MANUFACT SPECIFIC	BIT 13 MANUFACT SPECIFIC	BIT 12 MANUFACT SPECIFIC	BIT 11 MANUFACT SPECIFIC	BIT 10 RESERVED	BIT 9 RESERVED	BIT 8 HALT
BIT 7 FAULT RESET	BIT 6 RESERVED	BIT 5 RESERVED	BIT 4 START OPERATION	BIT 3 ENABLE OPERATION	BIT 2 QUICK STOP	BIT 1 ENABLE VOL- TAGE	BIT 0 SWITCH ON

Interpolated Mode (OP number: 7)							
BIT 15 MANUFACT SPECIFIC	BIT 14 MANUFACT SPECIFIC	BIT 13 MANUFACT SPECIFIC	BIT 12 MANUFACT SPECIFIC	BIT 11 MANUFACT SPECIFIC	BIT 10 RESERVED	BIT 9 RESERVED	BIT 8 HALT
BIT 7 FAULT RESET	BIT 6 RESERVED	BIT 5 RESERVED	BIT 4 ENABLE IP MODE	BIT 3 ENABLE OPERATION	BIT 2 QUICK STOP	BIT 1 ENABLE VOL- TAGE	BIT 0 SWITCH ON

4.12 Can Bus - Sequenze di comando

Oggetto 6041_H: Statusword

Questo oggetto è formato da 16 bit ognuno dei quali assume un significato particolare; alcuni bit hanno funzionalità diverse a seconda della modalità operativa selezionata.

Di seguito si riporta il significato dei bit per tutte le modalità supportate dai drive.

Profile Position Mode (OP number: 1)							
BIT 15 MANUFACT SPECIFIC	BIT 14 MANUFACT SPECIFIC	BIT 13 FOLLOWING ERROR	BIT 12 SET PINT ACK	BIT 11 INTERNAL LIM ACTIVE	BIT 10 TARGET REACHED	BIT 9 REMOTE	BIT 8 MANUFACT SPECIFIC
BIT 7 WARNING	BIT 6 SWITCH ON DISABLED	BIT 5 QUICK STOP	BIT 4 VOLTAGE ENABLED	BIT 3 FAULT	BIT 2 OPERATION ENABLED	BIT 1 SWITCH ON	BIT 0 READY TO SWITCH ON

Profile Velocity Mode (OP number: 3)							
BIT 15 MANUFACT SPECIFIC	BIT 14 MANUFACT SPECIFIC	BIT 13 MAX SLIP ERROR	BIT 12 SPEED	BIT 11 INTERNAL LIM ACTIVE	BIT 10 TARGET REACHED	BIT 9 REMOTE	BIT 8 MANUFACT SPECIFIC
BIT 7 WARNING	BIT 6 SWITCH ON DISABLED	BIT 5 QUICK STOP	BIT 4 VOLTAGE ENABLED	BIT 3 FAULT	BIT 2 OPERATION ENABLED	BIT 1 SWITCH ON	BIT 0 READY TO SWITCH ON

Homing Mode (OP number: 6)							
BIT 15 MANUFACT SPECIFIC	BIT 14 MANUFACT SPECIFIC	BIT 13 HOMING ERROR	BIT 12 HOMING ATTAINED	BIT 11 INTERNAL LIM ACTIVE	BIT 10 TARGET REACHED	BIT 9 REMOTE	BIT 8 MANUFACT SPECIFIC
BIT 7 WARNING	BIT 6 SWITCH ON DISABLED	BIT 5 QUICK STOP	BIT 4 VOLTAGE ENABLED	BIT 3 FAULT	BIT 2 OPERATION ENABLED	BIT 1 SWITCH ON	BIT 0 READY TO SWITCH ON

Interpolated Mode (OP number: 7)							
BIT 15 MANUFACT SPECIFIC	BIT 14 MANUFACT SPECIFIC	BIT 13 RESERVED	BIT 12 IP MODE ACTIVE	BIT 11 INTERNAL LIM ACTIVE	BIT 10 TARGET REACHED	BIT 9 REMOTE	BIT 8 MANUFACT SPECIFIC
BIT 7 WARNING	BIT 6 SWITCH ON DISABLED	BIT 5 QUICK STOP	BIT 4 VOLTAGE ENABLED	BIT 3 FAULT	BIT 2 OPERATION ENABLED	BIT 1 SWITCH ON	BIT 0 READY TO SWITCH ON

4.12 Can Bus - Sequenze di comando

Profile Velocity (mode of operation=3)

In questa modalità l'asse viene comandato con un riferimento di velocità, che può essere cambiata in qualunque momento. Si possono utilizzare indifferentemente messaggi SDO e PDO.

Gli oggetti aggiuntivi caratteristici di questa modalità, che si possono utilizzare sono i seguenti:

Oggetti utilizzabili:

Indice	Nome	Accesso	Descrizione
607E.0 _H	Polarity	R/W	Inverte la <i>direzione</i> del moto impostando a 1 il bit 6 dell'oggetto.
60FF0 _H	Target velocity(*)	R/W	Imposta un valore di <i>velocità</i> di riferimento.
6083.0 _H	Profile acceleration(**)	R/W	Imposta l' <i>accelerazione</i> con cui raggiungere la velocità di riferimento impostata, in Um/s ² .
6084.0 _H	Profile deceleration(**)	R/W	Imposta la <i>decelerazione</i> con cui l'asse si ferma in condizioni normali, in Um/s ² .
6085.0 _H	Quick stop deceleration(**)	R/W	Imposta la <i>decelerazione</i> con cui l'asse si ferma in caso di anomalie, in Um/s ² .

(*) L'oggetto 0x60FF:Target velocity dipende dall'oggetto 0x6092:Feed constant(Vedi CiA402 Part2).

Di default l'oggetto 0x6092 è settato con:

- 0x06092.01 : Feed = 65536
- 0x06092.02 : Shaft revolutions = 1

Per calcolare il valore da inserire nell'oggetto Target velocity usare la seguente formula:

$$V_{um/s} = V_{giri/min} / 60 * Feed / ShaftRevolution$$

(**) I valori delle accelerazioni vengono poi convertiti in ms per calcolare il tempo di rampa con la seguente formula:

$$t_{ms} = V_{um/s} / a_{Um/s^2} * 1000 * 2^{15} / V_{norm}$$

dove:

V_{norm} è un valore parametrizzato della velocità di riferimento rispetto alla velocità massima ed è espresso in formato [1.15]. Questo significa che un valore di $V_{norm} = 2^{15}$ equivale a far girare il motore alla velocità massima.

Um stà per unità di misura.

Sequenza di comando

Di seguito si riporta la sequenza di abilitazione e movimento dell'asse in *profile velocity mode*.

Per comodità si indica con **CW** la *controlword* e **SW** la *statusword* e si ipotizza che il nodo Can si trovi nello stato *operational* (stato NMT = 5).

Comando	Esito
---	Situazione iniziale, accensione macchina: nodo in modalità <i>operational</i> , asse non in coppia: CW=0000 _H e SW=0250 _H .
obj(6060 _H) = 3	Setto la modalità operativa del Can in <i>Profile velocity</i> .
CW=0006 _H	Primo step della sequenza di abilitazione: SW=0231 _H .
CW=0007 _H	Secondo step della sequenza di abilitazione: SW=0233 _H .
CW=000F _H	Terzo step della sequenza di abilitazione: SW=0237 _H . A questo punto il motore è fermo in coppia.
obj(6083 _H) = acc	Imposto il valore dell'accelerazione.
obj(6084 _H) = dec	Imposto il valore della decelerazione.
obj(60FF _H) = valore	L'asse si muove con un'accelerazione pari ad acc e raggiunge la velocità valore.
obj(60FF _H) = 0	L'asse si ferma con una decelerazione pari a dec e resta fermo in coppia.

4.12 Can Bus - Sequenze di comando

Profile Position (mode of operation=1)

In questa modalità l'asse viene comandato con una posizione assoluta da raggiungere; si devono impostare la velocità di profilo, l'accelerazione e la decelerazione. Il movimento dell'asse inizia dopo l'invio del comando di start; a questo punto l'asse effettua il posizionamento e, al termine dello stesso, avvisa il controllo del raggiungimento della posizione impostata in precedenza oppure invia un errore di inseguimento se il posizionamento non è andato a buon fine.

Durante il posizionamento il controllo non può modificare i parametri del profilo impostati in precedenza; può solamente interrompere il moto con il comando di *Halt*.

Oggetti utilizzabili:

Indice	Nome	Accesso	Descrizione
6067.0 _H	Position window	R/W	Imposta un <i>intervallo di spazio</i> entro il quale viene considerata raggiunta la quota impostata; è espresso in Um.
6068.0 _H	Pos. window time	R/W	Imposta un <i>intervallo di tempo</i> espresso in ms dopo il quale viene segnalato il raggiungimento della quota.
607A.0 _H	Target position	R/W	Imposta la <i>posizione assoluta</i> da raggiungere.
607D.1 _H	Min position limit	R/W	Imposta il <i>valore minimo</i> che può assumere la <i>quota</i> da raggiungere.
607D.2 _H	Max position limit	R/W	Imposta il <i>valore massimo</i> che può assumere la <i>quota</i> da raggiungere, in Um.
607E.0 _H	Polarity	R/W	Inverte la direzione del moto impostando a 1 il bit 7 dell'oggetto.
607F.0 _H	Max profile velocity	R/W	Imposta il <i>valore massimo</i> che può assumere la <i>velocità</i> di profilo.
6081.0 _H	Profile velocity	R/W	Imposta la <i>velocità</i> di profilo con cui raggiungere la quota impostata.
6083.0 _H	Profile acceleration(*)	R/W	Imposta l' <i>accelerazione</i> con cui raggiungere la velocità di riferimento impostata.
6084.0 _H	Profile deceleration(*)	R/W	Imposta la <i>decelerazione</i> con cui l'asse si ferma in condizioni normali.
6085.0 _H	Quick stop deceleration(*)	R/W	Imposta la <i>decelerazione</i> con cui l'asse si ferma in caso di anomalie.

(*) I valori delle accelerazioni vengono poi convertiti in ms per calcolare il tempo di rampa con la seguente formula:

$$t_{ms} = V_{um/s} / a_{um/s^2} * 1000 * 2^{15} / V_{norm}$$

dove:

V_{norm} è un valore parametrico della velocità di riferimento rispetto alla velocità massima.

4.12 Can Bus - Sequenze di comando

Sequenza di comando

Di seguito si riporta la sequenza di abilitazione e movimento dell'asse in *profile position mode*.

Per comodità si indica con **CW** la *controlword* e **SW** la *statusword* e si ipotizza che il nodo Can si trovi nello stato *operational* (stato NMT = 5).

Comando	Esito
---	Situazione iniziale, accensione macchina: nodo in modalità <i>operational</i> , asse non in coppia: CW=0000 _H e SW=0250 _H .
obj(6060 _H) = 1	Setto la modalità operativa del Can in <i>Profile position</i> .
CW=0006 _H	Primo step della sequenza di abilitazione: SW=0231 _H .
CW=0007 _H	Secondo step della sequenza di abilitazione: SW=0233 _H .
CW=000F _H	Terzo step della sequenza di abilitazione: SW=0237 _H . A questo punto il motore è fermo in coppia.
obj(607A _H) = pos_rif	Imposto la <i>quota assoluta</i> da raggiungere.
obj(6083 _H) = acc	Imposto il valore dell' <i>accelerazione</i> .
obj(6084 _H) = dec	Imposto il valore della <i>decelerazione</i> .
obj(6081 _H) = vel_profilo	Imposto il valore della <i>velocità</i> di profilo.
CW=001F _H	Comando di start: l'asse inizia a muoversi verso la quota da raggiungere.
---	SW = 1237 _H ...posizionamento in corso...
---	SW = 0637 _H ...posizionamento terminato: quota raggiunta.

4.12 Can Bus - Sequenze di comando

Homing mode (mode of operation = 6)

Questa modalità consente di azzerare l'asse; le *modalità di azzeramento* supportate sono:

Modalità	Descrizione
3	Verso orario + sensore NA + zero encoder
4	Verso antiorario + sensore NC + zero encoder
5	Verso antiorario + sensore NA + zero encoder
6	Verso orario + sensore NC + zero encoder
7	Verso orario + sensore NA
8	Verso antiorario + sensore NC
9	Verso antiorario + sensore NA
10	Verso orario + sensore NC
33	Verso antiorario + zero encoder
34	Verso orario + zero encoder
35	Homing immediato

Oggetti utilizzabili:

Indice	Nome	Accesso	Descrizione
607C.0 _H	Home offset(*)	R/W	Imposta la <i>quota di preset</i> che si vuole impostare dopo aver eseguito l'homing.
6098.0 _H	Home method	R/W	Imposta la <i>tipologia di homing</i> che si vuole utilizzare. Vedi tabella precedente.
6099.1 _H	Speed during search for switch	R/W	Imposta la <i>velocità</i> a cui si muove l'asse nella ricerca del sensore di homing.
6099.2 _H	Speed during search for zero	R/W	Imposta la <i>velocità</i> a cui si muove l'asse nella ricerca dello zero.
609A.0 _H	Profile deceleration(**)	R/W	Imposta l' <i>accelerazione</i> e la <i>decelerazione</i> con cui raggiungere la velocità di homing impostata.

(*) Il valore scritto in questo oggetto non modifica la procedura di azzeramento, ma semplicemente imposta la quota iniziale (preset) visualizzata dopo aver eseguito l'azzeramento; la posizione reale rimane la stessa.

(**) I valori delle accelerazioni vengono poi convertiti in ms per calcolare il tempo di rampa con la seguente formula:

$$t_{ms} = V_{um/s} / a_{Um/s^2} * 1000 * 2^{15} / V_{norm}$$

dove:

V_{norm} è un valore parametrico della velocità di riferimento rispetto alla velocità massima.

4.12 Can Bus - Sequenze di comando

Sequenza di comando

Di seguito si riporta la sequenza di abilitazione e movimento dell'asse in *homing mode*.

Per comodità si indica con **CW** la *controlword* e **SW** la *statusword* e si ipotizza che il nodo Can si trovi nello stato *operational* (stato NMT = 5).

Comando	Esito
---	Situazione iniziale, accensione macchina: nodo in modalità <i>operational</i> , asse non in coppia: CW=0000 _H e SW=0250 _H .
obj(6060 _H) = 6	Setto la modalità operativa del Can in <i>Homing mode</i> .
CW=0006 _H	Primo step della sequenza di abilitazione: SW=0231 _H .
CW=0007 _H	Secondo step della sequenza di abilitazione: SW=0233 _H .
CW=000F _H	Terzo step della sequenza di abilitazione: SW=0237 _H . A questo punto il motore è fermo in coppia.
obj(609A _H) = acc	Imposto il valore dell' <i>accelerazione</i> .
obj(6099.1 _H) = vel1	Imposto il valore della <i>velocità</i> di ricerca sensore.
obj(6099.2 _H) = vel2	Imposto il valore della <i>velocità</i> di ricerca zero.
obj(6098 _H) = home	Imposto la <i>tipologia di homing</i> (vedi tabella precedente)
CW=001F _H	Comando di start: l'asse inizia a muoversi alla ricerca dello zero.
---	SW = 0237 _H ...azzeramento in corso...
---	SW = 1237 _H ...azzeramento terminato correttamente SW = 2237 _H ...errore di homing ripetere la procedura

Per ulteriori dettagli si rimanda al manuale Axor "CanOpen Reference Manual".

4.12 Can Bus - Sequenze di comando

Interpolated mode (mode of operation = 7)

Con questa modalità il controllo invia al drive, ad ogni intervallo di tempo prefissato ed impostato, un delta quota che l'asse deve raggiungere. Il drive suddivide questo intervallo in quattro sottointervalli e calcola la quota di avanzamento per soddisfare il riferimento impostato dal controllo (delta quota). Per iniziare il movimento il controllo deve inviare un comando di start tramite la controlword.

Oggetti utilizzati

Indice	Nome	Accesso	Descrizione
60C0.0 _H	Interpolation submode select	R/W	Imposta il tipo di interpolazione: l'unico valore accettato è 0, interpolazione lineare.
60C1.1 _H	Interpolation Data	R/W	Quota inviata dal controllo
60C2.1 _H	Ip Time Unit	R/W	Imposta il valore n del periodo secondo la formula periodo=n*10 ^{Ip_Time_Index} secondi.
60C2.2 _H	Ip Time Index	R/W	l'unico valore accettato è -3, millisecondi.
60C3.1 _H	Sincronize on Group	R/W	l'unico valore accettato è 0, sync generico.
60C3.2 _H	Ip_Sync every n Event	R/W	Imposta il numero di sync che devono arrivare prima di ricevere una quota.

Sequenza di comando

Di seguito si riporta la sequenza di abilitazione e movimento dell'asse in interpolation mode. Per comodità si indica con CW la controlword e SW la statusword e si ipotizza che il nodo Can si trovi nello stato operational (stato NMT = 5).

Comando	Esito
---	Situazione iniziale, accensione macchina: nodo in modalità operational, asse non in coppia: CW=0000 _H e SW=0250 _H .
obj(6060 _H) = 7	Setto la modalità operativa del Can in <i>Interpolated Mode</i> .
obj(60C2.1 _H) = p	Imposto il periodo di interpolazione.
CW=0006 _H	Primo step della sequenza di abilitazione: SW=0231 _H .
CW=0007 _H	Secondo step della sequenza di abilitazione: SW=0233 _H .
CW=000F _H	Terzo step della sequenza di abilitazione: SW=0237 _H . A questo punto il motore è fermo in coppia.
CW=001F _H	Comando di start: l'asse inizia a muoversi.
obj(60C1.1 _H) = Q _i	Il controllo invia la quota da raggiungere ad ogni intervallo di tempo p.

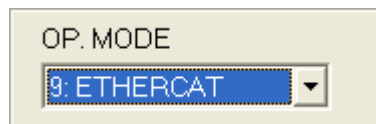
NOTA: PER MAGGIORI DETTAGLI IN MERITO AL PROTOCOLLO CANOPEN IMPLEMENTATO DA AXOR VEDERE "CANOPEN/ETHERCAT REFERENCE MANUAL" PROVVEDUTO SU RICHIESTA.

4.13 EtherCAT - Impostazioni

Il sistema **MACK DRIVE** può essere configurato e controllato in **EtherCAT**.

EtherCAT - Impostazione della modalità operativa

Settare "**OP.MODE**" con la modalità "**9:ETHERCAT**" tramite l'interfaccia SpeederOne.



EtherCAT - Impostazione ID

Il protocollo EtherCAT supporta fino a 65536 nodi in una rete di comunicazione. Ogni drive dell'Axor ha il proprio ID, che può essere impostato tramite Interfaccia Axor SpeederOne --> "Finestra General Settings":



Il valore 0 ed i valori >32767 non sono permessi e non sono settabili. Dopo in cambiamento dell'ID, salvare in eeprom, spegnere e riaccendere il drive. Impostando il valore dell'ID a 32767 permetterà all master EtherCat di allocare automaticamente i vari ID dei drive collegati.

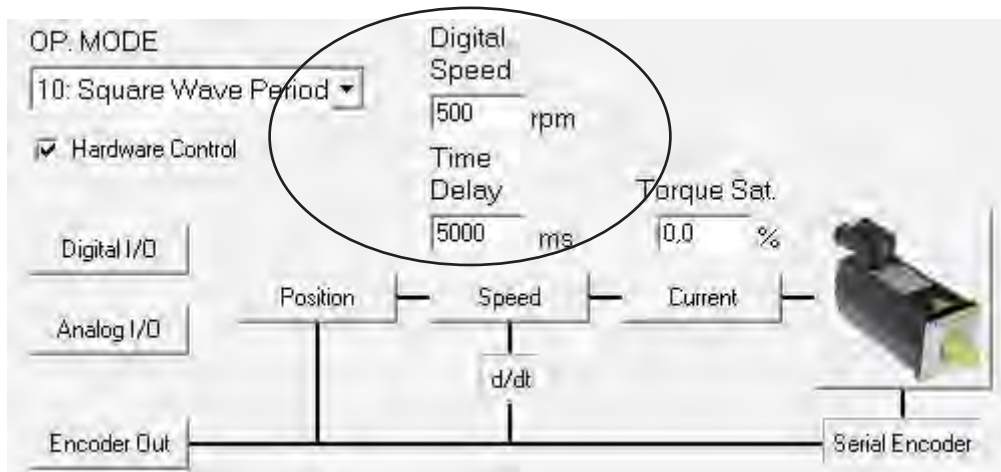
NOTA: PER MAGGIORI DETTAGLI IN MERITO AL PROTOCOLLO ETHERCAT IMPLEMENTATO DA AXOR VEDERE "CANOPEN/ETHERCAT REFERENCE MANUAL".

4.14 Square Wave

Il **MACK DRIVE** può controllare il motore tramite un segnale in onda quadra oppure con due quote digitali programmabili.

Per pilotare il motore in onda quadra il procedimento è il seguente:

- 1- Eseguire la *procedura per la messa in funzione base ed i test sul motore* illustrati precedentemente (*Vedi capitolo 2.26 Test sul motore*).
- 2- Eseguire le seguenti impostazioni da **interfaccia Speeder One**:
 - a - selezionare la modalità operativa **10: Square Wave Period**;
 - b - inserire la velocità desiderata nella casella "Digital Speed" quindi premere invio ↵;
 - c - inserire il tempo di inversione della rotazione del motore desiderata nella casella "Square Wave" in millisecondi, quindi premere invio ↵;
 - d - è possibile settare le rampe di accelerazione e decelerazione tramite i parametri "Acc. Ramp" e "Dec. Ramp" nella finestra "Speed";
 - e - salvare le impostazioni cliccando sull'icona **Save Data to Eeprom**;
 - f - abilitare/disabilitare il convertitore con i tasti **Enable/Disable**.
 - g - è possibile limitare la coppia impostando la % sulla I_{max} che si desidera limitare nella casella Torque Sat. (N.B. il valore 0,0% disabilita la limitazione di coppia).



4.15 Homing - Procedure

La procedura di homing viene eseguita utilizzando il segnale di un apposito **sensore di homing** ed eventualmente il **segnale Z** dell'encoder.

Il Mack® supporta le seguenti **PROCEDURE DI HOMING**:

a- Homing diretto con sensore di home normalmente aperto

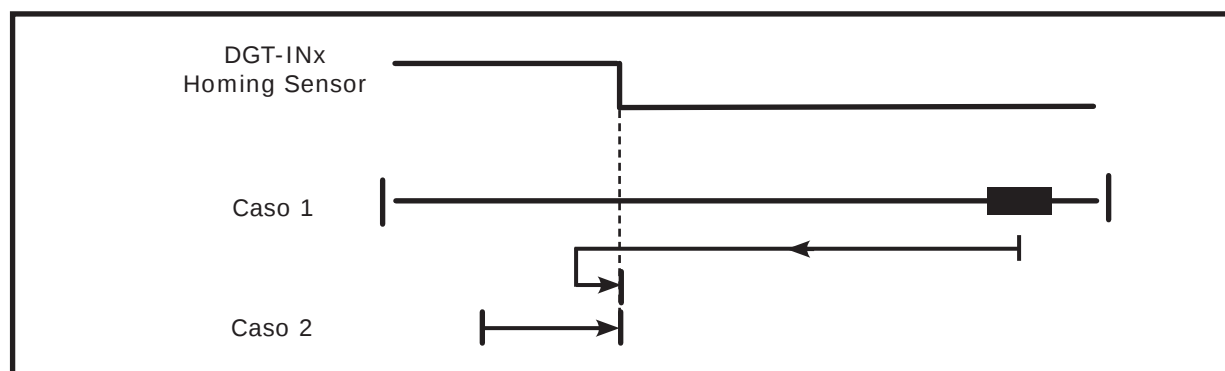
Esempio impostazioni:

Homing		Sensor		Max Search Angle	
Homing Method		Sensor			
1:Homing Method 1		NOpen		+ ☐ Zero Encoder	
				deg	
Acceleration		Speed		Zero Speed	
1000 ms		100 rpm		10 rpm	
				Homing Offset	
				0 pulses	

Caso 1: Se il sensore di homing è basso allo start dell'homing, il convertitore pilota il motore in senso antiorario alla ricerca del sensore. Quando l'uscita del sensore passa da bassa a alta, il motore decelera e inverte il proprio moto.

Caso 2: Se il sensore di homing è alto allo start dell'homing, il motore ruota in senso orario con una velocità di rotazione pari alla velocità di ricerca di zero (parametro "Zero Speed").

La posizione di home viene impostata quando viene riconosciuto il fronte di discesa del sensore.

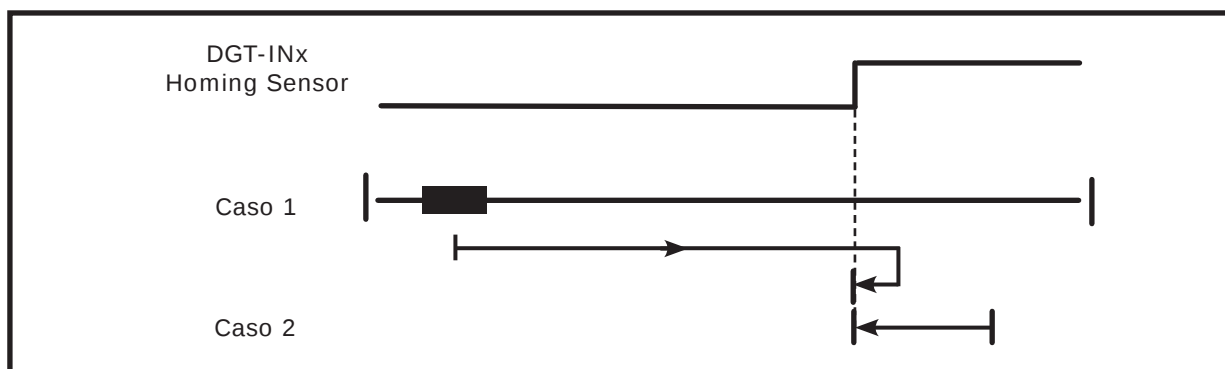


b- Homing inverso con sensore di home normalmente aperto

Caso 1: Se il sensore di homing è basso allo start dell'homing, il convertitore pilota il motore in senso orario alla ricerca del sensore di home. Quando l'uscita del sensore passa da bassa a alta, il motore decelera e inverte il proprio moto.

Caso 2: Se il sensore di homing è alto allo start dell'homing, il motore ruota in senso antiorario con una velocità di rotazione pari alla velocità di ricerca di zero (parametro "Zero Speed").

La posizione di home viene impostata quando viene riconosciuto il fronte di discesa del sensore.



4.15 Homing - Procedure

c- Homing diretto con sensore di home normalmente chiuso

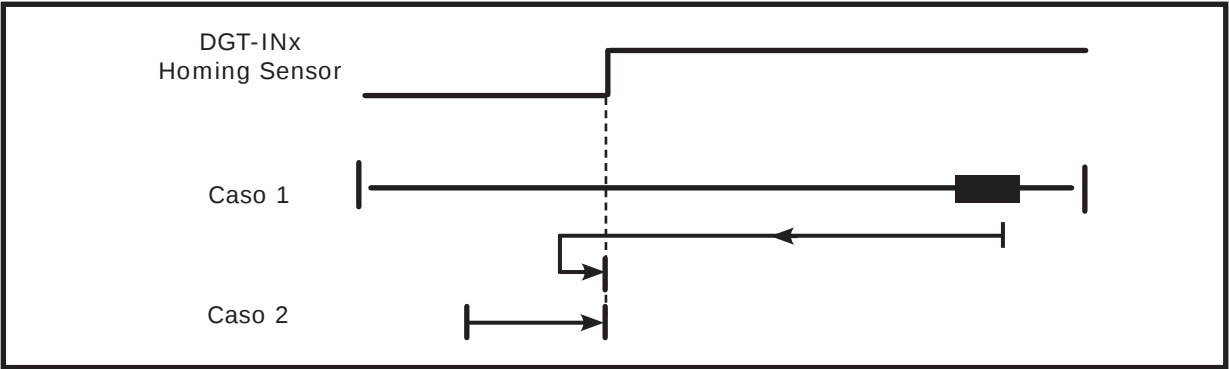
Esempio
impostazioni:

Homing		Sensor		Max Search Angle	
Homing Method		Sensor			
1:Homing Method 1		NClosed		+ ☐ Zero Encoder	
				deg	
Acceleration		Speed		Zero Speed	
1000 ms		100 rpm		10 rpm	
				Homing Offset	
				0 pulses	

Caso 1: Se il sensore di homing è alto allo start dell'homing, il convertitore pilota il motore in senso antiorario alla ricerca del sensore di home. Quando l'uscita del sensore passa da alta a bassa, il motore decelera e inverte il proprio moto.

Caso 2: Se il sensore di homing è basso allo start dell'homing, il motore ruota in senso orario con una velocità di rotazione pari alla velocità di ricerca di zero (parametro "Zero Speed").

La posizione di home viene impostata quando viene riconosciuto il fronte di salita del sensore.

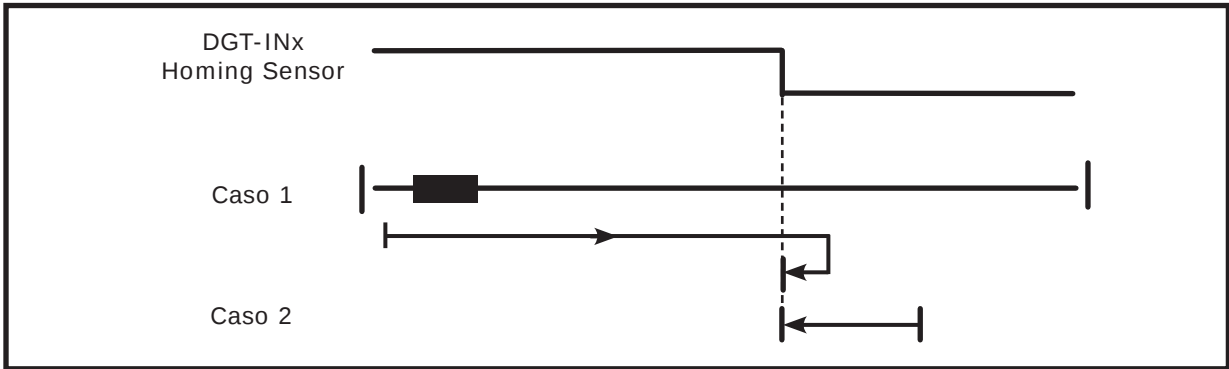


d- Homing inverso con sensore di home normalmente chiuso

Caso 1: Se il sensore di homing è alto allo start dell'homing, il convertitore pilota il motore in senso orario alla ricerca del sensore di home. Quando l'uscita del sensore passa da alta a bassa, il motore decelera e inverte il proprio moto.

Caso 2: Se il sensore di homing è basso allo start dell'homing, il motore ruota in senso antiorario con una velocità di rotazione pari alla velocità di ricerca di zero (parametro "Zero Speed").

La posizione di home viene impostata quando viene riconosciuto il fronte di salita del sensore.



4.15 Homing - Procedure

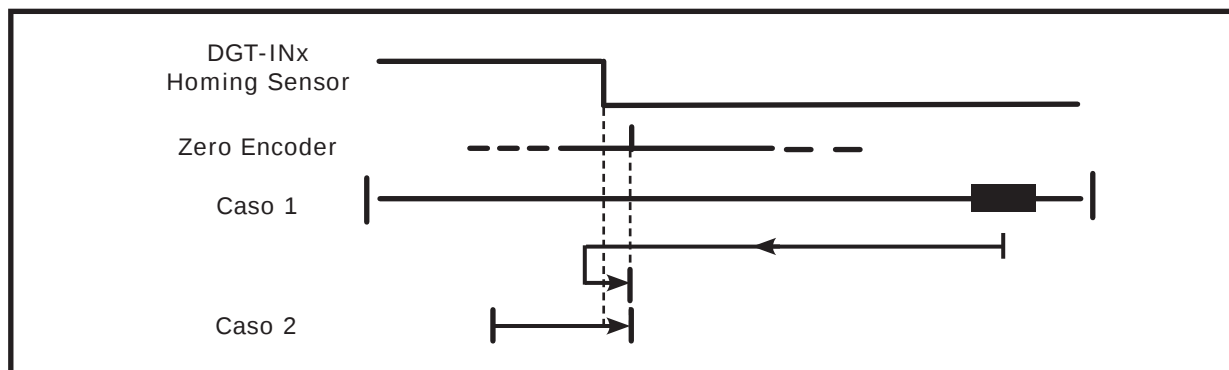
e- Homing diretto con sensore di home normalmente aperto e tacca di zero

Esempio impostazioni:

Homing		Sensor		Max Search Angle	
Homing Method 1: Homing Method 1		NOopen		+ ☒ Zero Encoder 300 deg	
Acceleration 1000 ms	Speed 100 rpm	Zero Speed 10 rpm	Homing Offset 0 pulses		

Caso 1: Se il sensore di homing è basso allo start dell'homing, il convertitore pilota il motore in senso antiorario alla ricerca del sensore di home. Quando l'uscita del sensore passa da bassa ad alta, il motore decelera e inverte il proprio moto.

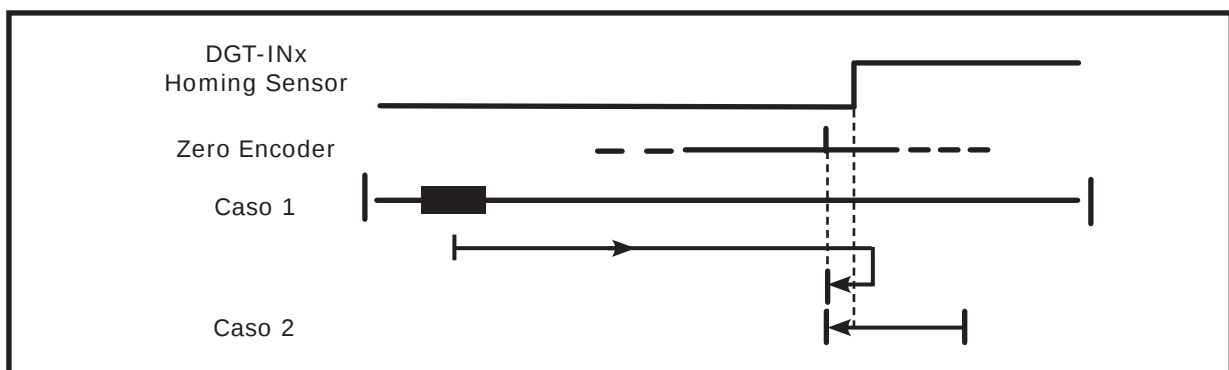
Caso 2: Se il sensore di homing è alto allo start dell'homing, il motore ruota in senso orario con una velocità di rotazione pari alla velocità di ricerca di zero (parametro "Zero Speed"). La posizione di home viene impostata in corrispondenza alla prima tacca di zero da encoder successiva al fronte di discesa del segnale da sensore di homing.



f- Homing inverso con sensore di home normalmente aperto e tacca di zero

Caso 1: Se il sensore di homing è basso allo start dell'homing il convertitore pilota il motore in senso orario alla ricerca del sensore di home. Quando l'uscita del sensore passa da bassa ad alta, il motore decelera e inverte il proprio moto.

Caso 2: Se il sensore di homing è alto allo start dell'homing, il motore ruota in senso antiorario con una velocità di rotazione pari alla velocità di ricerca di zero (parametro "Zero Speed"). La posizione di home viene impostata in corrispondenza alla prima tacca di zero da encoder successiva al fronte di discesa del segnale da sensore di homing.



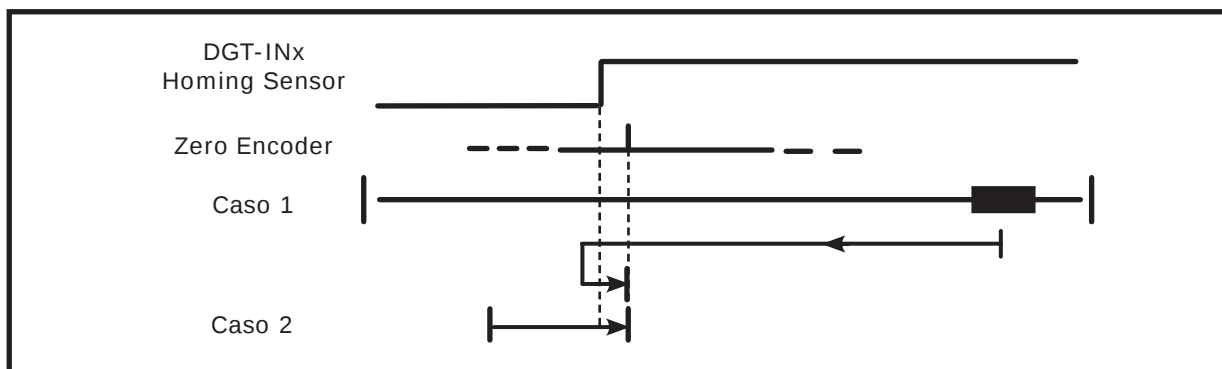
4.15 Homing - Procedure

g- Homing diretto con sensore di home normalmente chiuso e tacca di zero

Caso 1: Se il sensore di homing è alto allo start dell'homing, il convertitore pilota il motore in senso antiorario alla ricerca del sensore di home. Quando l'uscita del sensore passa da alta a bassa, il motore decelera e inverte il proprio moto.

Caso 2: Se il sensore di homing è basso allo start dell'homing, il motore ruota in senso orario con una velocità di rotazione pari alla velocità di ricerca di zero (parametro "Zero Speed").

La posizione di home viene impostata in corrispondenza alla prima tacca di zero da encoder successiva al fronte di salita del segnale da sensore di homing.

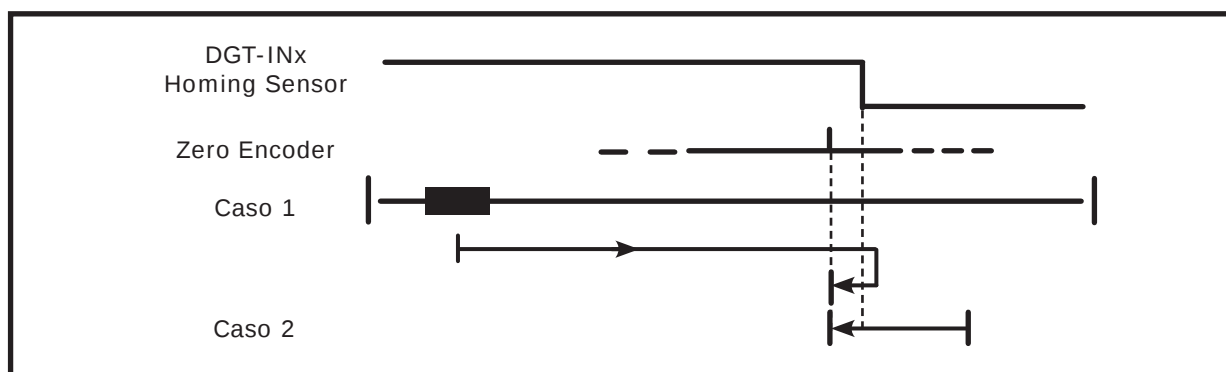


h- Homing inverso con sensore di home normalmente chiuso e tacca di zero

Caso 1: Se il sensore di homing è alto allo start dell'homing, il convertitore pilota il motore in senso orario alla ricerca del sensore di home. Quando l'uscita del sensore passa da alta a bassa, il motore decelera e inverte il proprio moto.

Caso 2: Se il sensore di homing è basso allo start dell'homing, il motore ruota in senso antiorario con una velocità di rotazione pari alla velocità di ricerca di zero (parametro "Zero Speed").

La posizione di home viene impostata in corrispondenza alla prima tacca di zero da encoder successiva al fronte di salita del segnale da sensore di homing.



i- Homing immediato

Il motore rimane fermo e la posizione corrente viene impostata come quella di "home".

4.16 Homing - Impostazioni

Per eseguire una procedura di homing è necessario:

- 1- selezionare la modalità operativa desiderata;
- 2- impostare correttamente i parametri della finestra **"Position"**;
- 3- impostare correttamente i **parametri di homing** nella finestra principale dell'interfaccia *Speeder One*;
- 4- predisporre un ingresso digitale con la funzione **"Homing Sensor"**, un altro ingresso con la funzione **"Start Homing"** ed un'uscita con la funzione **"Homing OK"**;
- 5- connettere il segnale dal sensore di homing al pin corrispondente all'ingresso digitale impostato con la funzione **"Homing Sensor"**.

Vediamo più in dettaglio le diverse impostazioni:

1- Selezione modalità operativa:

Selezionare la modalità operative desiderata per l'applicazione in corso.

2- Impostazione finestra "Position":

FeedForward

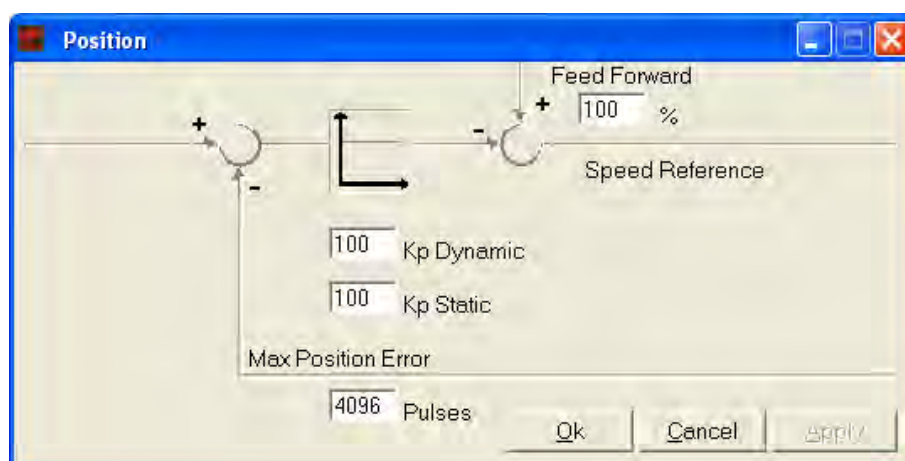
Migliora le prestazioni dinamiche del sistema.
Valore consigliato: 100%.

Kp Dynamic

Guadagno dell'anello di posizione.
Valore suggerito: 100.

Kp Static

Impostare come Kp Dynamic.



Max position Error

E' l'errore tra il riferimento di posizione e la retroazione, oltre il quale il convertitore va in allarme 14 ("Errore di inseguimento").

Il valore da inserire in questa casella può essere ricavato utilizzando la seguente formula:

$$\text{Max_Position_Error} = \frac{K^\circ}{360^\circ} * 65536$$

dove K° è il massimo errore ammesso in gradi meccanici.

Il massimo errore impostabile è 180° (≈ 32767 impulsi).

Esempio: Si voglia un errore massimo pari a 45° , allora il valore da inserire nella casella Max. Position Error sarà 8192, infatti: $45^\circ \times 65536 / 360^\circ = 8192$.

In genere si consiglia di inserire in questa casella il valore 8192 (o comunque un valore maggiore di 4096 impulsi).

4.16 Homing - Impostazioni

3- Impostazione parametri di homing:

Homing	
Homing Method	Sensor
No Homing	+ ☐ Zero Encoder
Max Search Angle	
deg	
Acceleration	Speed
ms	rpm
Zero Speed	Homing Offset
rpm	pulses

Homing Method

Definisce il tipo di homing. Le diverse opzioni sono:

- **No homing**: disabilita la funzione di ricerca del sensore di homing.
- **Homing method 1 (diretto)**: durante la procedura di homing il convertitore fa girare il motore in senso **antiorario** alla ricerca del sensore di Homing.
- **Homing method 2 (inverso)**: durante la procedura di homing il convertitore fa girare il motore in senso **orario** alla ricerca del sensore di Homing.
- **Immediate**: durante la procedura di homing il convertitore **non** fa girare il motore e la posizione attuale viene assunta come quella di riferimento.

Sensor

Definisce il tipo di sensore utilizzato per la procedura di homing. Le opzioni disponibili sono: **NOpen** (normalmente aperto) o **NClosed** (normalmente chiuso).

Zero Encoder

Selezionando questa casella la posizione di homing viene impostata sul primo impulso di Z, successivo al riallineamento con il sensore di homing. Questo garantisce una ricerca di homing più accurata.

Max Search Angle

Massimo angolo meccanico (0-359 gradi) che può essere compiuto nella ricerca dell'impulso Z dopo aver intercettato correttamente il sensore di homing. Superato tale valore il motore viene fermato, nessun valore di homing viene salvato, ma viene visualizzato sul display l'allarme 26: "Homing Error" (tale allarme si resetta disabilitando l'ingresso digitale impostato con la funzione "Start Homing"). Questo parametro, se usato opportunamente, permette un'ottima ripetibilità della procedura di homing, inoltre evita l'introduzione di errori dovuti all'elasticità del sensore, al segnale proveniente da esso e/o alle tolleranze meccaniche.

Speed

Riferimento di velocità durante la procedura di homing. E' espresso in "rpm" ed ammette valori nel range: 10rpm...1000rpm.

4.16 Homing - Impostazioni

Acceleration

Tempo di accelerazione e di decelerazione relativamente al solo processo di homing. E' espresso in "millisecondi" ed ammette valori nel range: 10ms...5000ms.

Il tempo inserito in questa casella è riferito alla massima velocità impostata con il parametro "Speed Limit" nella finestra "Speed", perciò il **tempo effettivo** di accelerazione durante il processo di homing va calcolato utilizzando la seguente espressione:

$$T_{acc_homing} [ms] = \frac{Speed_homing [rpm]}{Speed_motor[rpm]} * T_{acc_set}[ms]$$

dove: **T_acc_homing** = periodo di accelerazione effettivo durante il processo di homing;
Speed_homing = velocità impostata per il processo di homing (parametro "Speed");
Speed_motor = massima velocità impostata per il motore (parametro "Speed Limit");
T_acc_set = valore inserito nel parametro "Acceleration".

Esempio: Supponiamo di aver impostato i seguenti parametri:

- Speed Limit (nella finestra "Speed") = 3000rpm;
- Acceleration (nella finestra di homing) = 500ms;
- Speed (nella finestra di homing) = 1000rpm.

Il parametro "Acceleration" impostato nella finestra di homing è il tempo che il motore impiegherebbe per accelerare da fermo alla massima velocità (in questo caso 3000 rpm), mentre per accelerare da 0rpm a 1000rpm il motore impiega 167 ms, infatti:

$$T_{acc_homing} [ms] = \frac{1000 \text{ rpm}}{3000 \text{ rpm}} * 500 \text{ ms} = 167 \text{ ms}$$

Zero Speed

Riferimento di velocità durante il riallineamento con il sensore di homing e/o durante la ricerca dell'impulso Z successivamente al raggiungimento del sensore di homing. E' espresso in "rpm" ed ammette valori nel range: 5rpm...50rpm. Per ottenere una buona precisione si consiglia di inserire valori bassi.

Homing Offset

Differenza tra la posizione di zero per la specifica applicazione e la posizione di homing trovata durante il processo di homing. E' misurata in impulsi ed ammette valori nel range: +/- (2³¹-1).

Il valore inserito viene assegnato alla posizione di home alla conclusione di un corretto processo di homing e deve essere calcolato utilizzando la seguente espressione:

$$\text{Homing Offset} = \text{n° giri (anche non interi)} * 65536$$

Esempio: si abbia un'applicazione in cui la distanza tra la posizione di home e lo zero dell'asse sia pari alla distanza che l'asse compie con una rotazione di 4 giri e 90° meccanici. Si dovrà dapprima calcolare il n° giri nel seguente modo: n° di giri = 4 + 90°/360° = 4.25, dopo di che si dovrà moltiplicare il numero appena trovato per 65536. Il calcolo 4,25 * 65536 = 278528 restituisce il valore di offset da inserire nella casella Homing Offset.

Dopo aver impostato tutti i parametri di homing salvare le modifiche utilizzando l'icona "Save data to EEPROM", in modo tale da renderle attive anche alla successiva riaccensione del convertitore.

4.16 Homing - Impostazioni

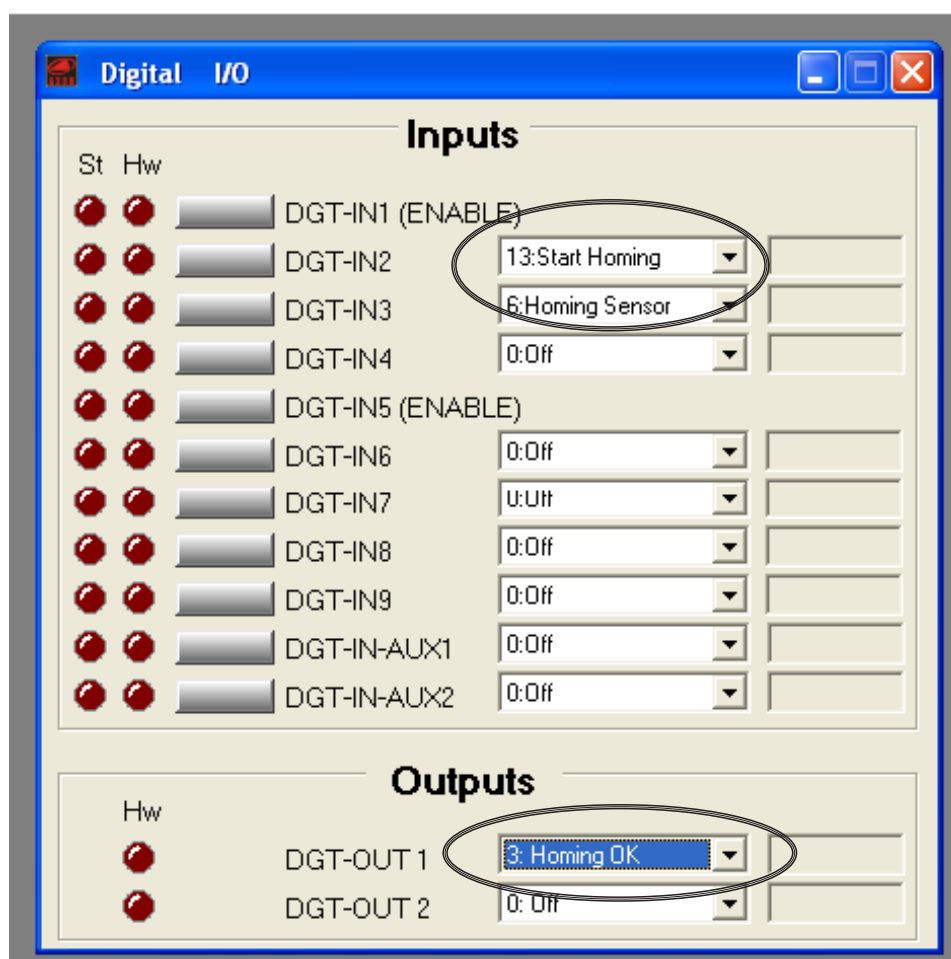
4- Impostazione ingressi / uscita digitali:

Per avviare/fermare/monitorare una procedura di homing si utilizza la finestra "Digital I/O".

Per la procedura di homing sono necessarie le seguenti impostazioni:

- Un ingresso programmabile con la funzione **Start Homing**;
- Un ingresso programmabile con la funzione **Homing Sensor**;
- Un'uscita con la funzione **Homing OK**.

Ad esempio:



5- Connessione segnale di homing:

Connettere il segnale di homing al pin corrispondente all'ingresso digitale impostato con la funzione "Homing Sensor".

4.17 Homing - Esempio

Esempio: Procedura di Homing

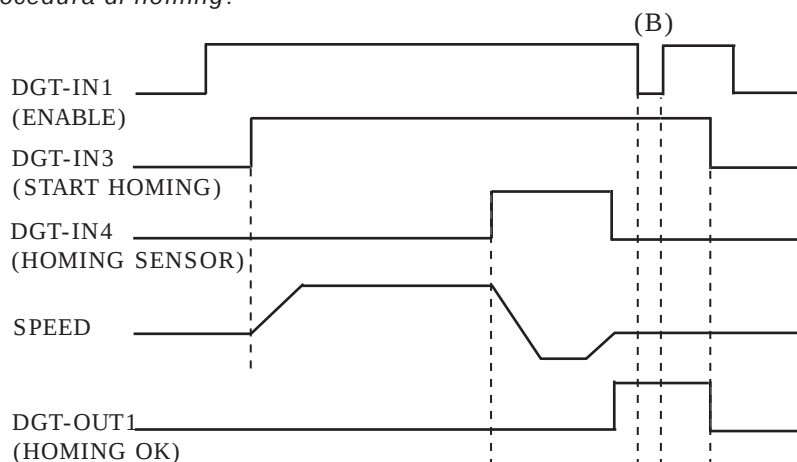
Supponiamo di voler *simulare* da interfaccia la procedura di homing " b: **Homing inverso con sensore di home normalmente aperto**". Il procedimento è il seguente:

- 1- Selezionare la modalità operativa "**5:Gearing**".
- 2- Nella finestra principale dell'interfaccia impostare il metodo di homing desiderato e tutti i parametri necessari, quindi salvare le modifiche utilizzando il pulsante "**Save to EEPROM**". Ad esempio:

Homing			
Homing Method 2.Homing Method 2	Sensor NOOpen + ☐ Zero Encoder	Max Search Angle deg	
Acceleration 1000 ms	Speed 100 rpm	Zero Speed 10 rpm	Homing Offset 0 pulses

- 3- Aprire la finestra "**Digital I/O**" dell'interfaccia ed impostare:
 - un ingresso programmabile con la funzione **Start Homing** (ad esempio **DGT-IN3**);
 - un ingresso programmabile con la funzione **Homing Sensor** (ad esempio **DGT-IN4**);
 - un'uscita con la funzione **Homing OK** (ad esempio **DGT-OUT1**).Salvare le modifiche utilizzando il pulsante "**Save to EEPROM**".
- 4- Simulare la procedura, quindi:
 - a- Abilitare l'ingresso digitale **DGT-IN1 (ENABLE)** ⇒ il motore è in coppia.
 - b- Abilitare l'ingresso digitale **DGT-IN3 (Start Homing)** ⇒ viene avviata la procedura di homing, cioè il motore inizia a muoversi alla ricerca del sensore di home. Ogni volta che l'ingresso digitale DGT-IN3 viene disabilitato la precedente posizione di homing viene cancellata.
 - c- Quando il sensore di home, connesso all'ingresso digitale **DGT-IN4 (Homing Sensor)**, viene rilevato attivo (in questo esempio viene considerato un sensore normalmente aperto), il motore decelera, inverte il proprio moto ed assume una velocità pari a quella impostata nel parametro "Zero Speed" fino al riallineamento con il sensore di home.
 - d- Quando il sensore viene nuovamente raggiunto (cioè quando l'ingresso digitale DGT-IN3 viene rilevato non attivo) il moto si arresta ed il convertitore abilita l'uscita digitale **DGT-OUT1 (Homing OK)**. Tale stato viene mantenuto finché resta attivo l'ingresso digitale **DGT-IN3 (Start Homing)**, indipendentemente dall'ingresso **DGT-IN1** (vedi (B)).

Esempio di procedura di homing:

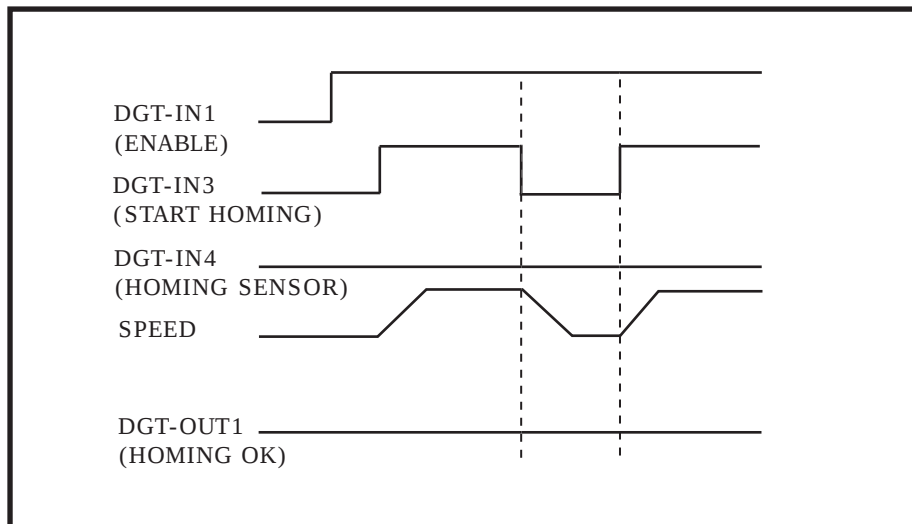


Attenzione: Se la procedura di homing non va a buon fine, non è possibile eseguire alcun posizionamento.

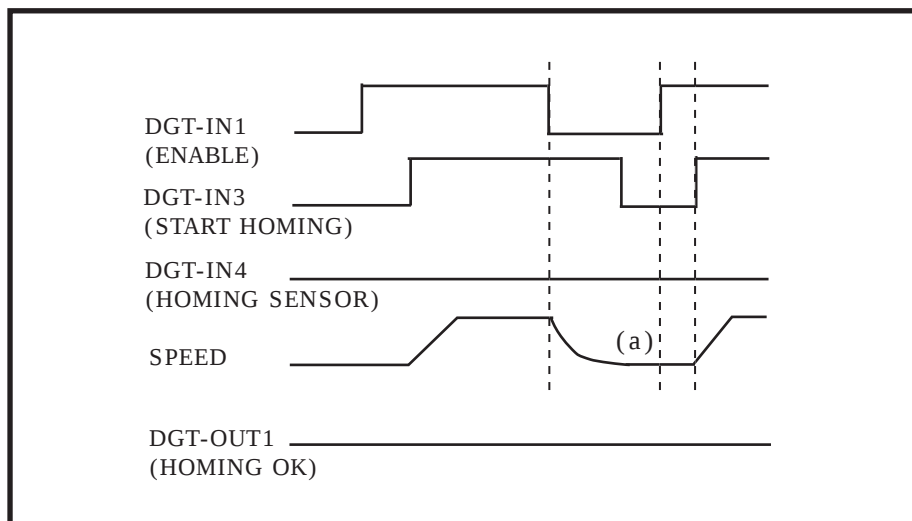
4.17 Homing - Esempio

Attenzione:

1) La disabilitazione dell'ingresso **DGT-IN3 (Start Homing)** prima del raggiungimento della posizione di home comporta l'interruzione del processo di homing: nessuna posizione di home viene salvata e il motore decelera utilizzando il parametro "Acceleration" impostato nella finestra di homing. Per effettuare una nuova procedura di homing, riabilitare **DGT-IN3**.



2) La disabilitazione dell'ingresso digitale **DGT-IN1 (Enable)** prima del raggiungimento della posizione di home comporta l'interruzione del processo di homing: nessuna posizione di home viene salvata e il motore viene lasciato libero (decelera secondo inerzia e attriti). Un nuovo homing ((a) in figura) potrà avvenire solamente disabilitando l'ingresso digitale **DGT-IN3 (Start Homing)** e quindi riabilitando in successione gli ingressi **DGT-IN1 (Enable)** e **DGT-IN3 (Start Homing)**.



Conformità

Direttive e norme europee

I convertitori sono "componenti" destinati al montaggio su impianti/macchine elettrici nel settore industriale.

Per un uso conforme del convertitore l'impianto/macchina elettrico deve soddisfare alle seguenti direttive: **Direttiva macchine CE (2006/42/CE)**, **Direttiva CE in materia di Compatibilità Elettromagnetica (2004/108/CE)**, **Direttiva CE sulla Bassa Tensione (2006/95/CE)**.

Il produttore dell'impianto/macchina è tenuto a verificare se per la propria macchina/impianto sono da applicare altre norme o direttive.

Conformità CE

Il marchio **CE** riportato sui convertitori fa riferimento alla Direttiva sulla **Bassa Tensione (2006/95/CE)** e alla Direttiva CE in materia di **Compatibilità Elettromagnetica (2004/108/CE)**.

Per garantire la conformità alla Direttiva sulla Bassa Tensione è stata applicata la norma EN 61800-5-1.

Per garantire la conformità alla Direttiva EMC è stata applicata la norma EN 61800-3.

In riferimento all'immunità ai disturbi e all'immissione di disturbi, il convertitore soddisfa il requisito per la categoria del secondo ambiente (ambiente industriale).

Difficoltà relativamente all'installazione descritta nella seguente documentazione impongono all'utente l'esecuzione di nuove misurazioni per soddisfare i requisiti di legge.

Nell'ambiente domestico questo prodotto potrebbe causare radio interferenze, in tal caso potrebbe essere necessario adottare misure di filtraggio supplementari.



AXOR IND. s.a.s.

viale Stazione, 5 - 36054 Montebello Vic.no
Vicenza - Italy

phone (+39) 0444 440441

www.axorindustries.com - info@axorindustries.com

