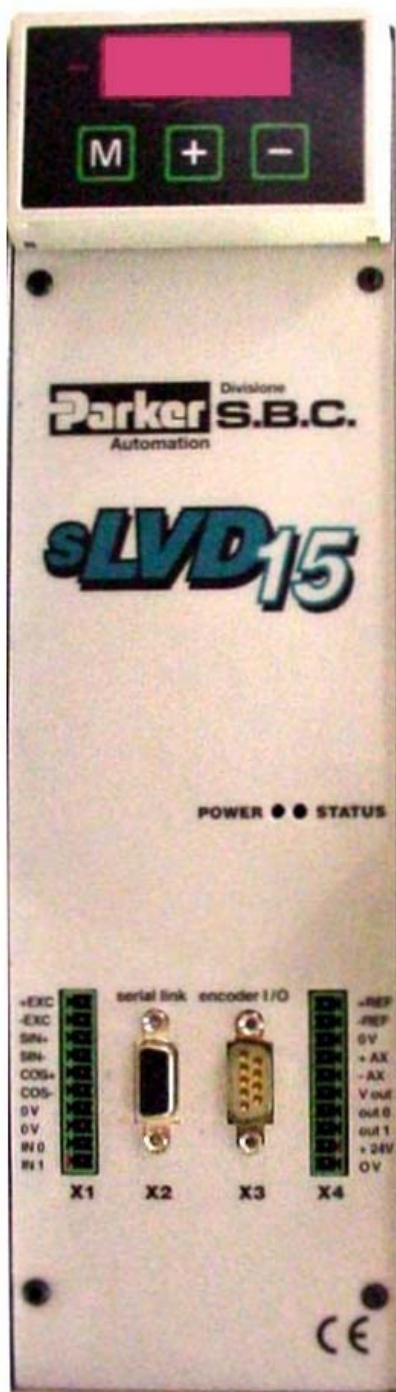


sLVD

sLVD1 sLVD2
sLVD5 sLVD7
sLVD10 sLVD15

manuale d'uso

rev.3.0
Agosto 2005
(software rel.25)





Parker Hannifin S.p.A.
Divisione S.B.C.
 Via Gounod, 1 – Tel.02 66012459
 20092 Cinisello Balsamo (MI) – Italy

COMPANY
 WITH QUALITY SYSTEM
 CERTIFIED BY DNV
 ISO 9001/2000

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ CE

CE DECLARATION OF CONFORMITY

Dichiarazione N.
Declaration N.

DC010-R 0.0

Costruttore
Manufacturer

PARKER HANNIFIN S.p.A. – Divisione S.B.C.

Indirizzo
Address

**Via Gounod, 1
 20092 Cinisello Balsamo (MI)
 ITALIA**

Prodotto
Product

**Azionamento
 Drive**

Nome del Prodotto
Product name

sLVD1, sLVD2, sLVD5, sLVD7, sLVD10, sLVD15

Il prodotto sopra descritto è conforme a:
The above product is conform to:

Doc. N. / Doc. Nr.	Titolo / Title	Edizione / Edition
CEI EN 60065	Apparecchi audio, video ed apparecchi elettronici similari- Requisiti di sicurezza. Audio, video and similar electronic apparatus - Safety requirements.	8a / 6768 Gennaio 2003
CEI EN 50178	Apparecchiature elettroniche da utilizzare negli impianti di potenza. Electronic equipment for use in power installations	1a/5080 Marzo 1999
CEI EN 61000-6-2	Compatibilità elettromagnetica Parte 6-2: Norme Generiche – Immunità per gli ambienti industriali. Electromagnetic compatibility 6-2: Generic Standards- Immunity for industrial environments	2a / 6671 Ott.2002
CEI EN 61000-6-4	Compatibilità elettromagnetica Parte 6-4: Norme generiche – Emissioni per gli ambienti industriali. Electromagnetic compatibility 6-4: Generic Standards- Emission standard for industrial environments	1a / 6673 Ott.2002
CEI EN 61800-3 e /A11	Azionamenti elettrici a velocità variabile. Parte 3: Norma di prodotto relativa alla compatibilità elettromagnetica ed ai metodi di prova specifici. Adjustable speed electrical power drive systems Part 3: EMC product standard including specific test methods.	1a / 2861 Settembre 1996 5805 Ottobre 2000
CEI EN 60204-1	Sicurezza del macchinario Equipaggiamento elettrico delle macchine, Parte 1: Regole Generali Safety of machinery – Electrical equipment of machines, Part1: General requirements	3a/4455 Aprile 1998

Note/notes:

I prodotti devono essere installati seguendo scrupolosamente le indicazioni riportate nel manuale d'uso e manutenzione.
These products must be installed scrupulously following the instructions written on the handbook.

I prodotti inclusi sono conformi ai requisiti della Direttiva 73/23/CEE modificata dalla 93/68/CEE, e alla Direttiva 89/336/CEE.

These products are corresponding to the 73/23/CEE requirements guideline, modified by 93/68/CEE and 89/336/CEE guidelines.

Cinisello Balsamo, 05/06/2003

Ottorino SALVALAI, Direttore Generale (*General Manager*)

Ottorino Salvalai
 Divisione S.B.C.

20092 Cinisello Balsamo (MI) – Italy – Via Gounod, 1 – Tel. 02 66012459 – Fax 02 66012503
 SEDE LEGALE: 20094 Corsico (MI) – Italy – Via Privata Archimede, 1 – Tel. 02 45192.1 – Fax 02 4479340 – Internet: www.parker.com/1 – E-mail: italy_parker@parker.com
 Iscr. R.i. Mi.N. 125728 R.E.A. Mi.N. 652188 – Cap. Soc. Euro 1.230.000 – P.I. / C.F. / V.A.I. (IT) 00617430150 – Banca Regionale Europea S.p.A. Ag. 14



Alcuni circuiti interni al convertitore **sLVD**, sono sottoposti a tensioni che potrebbero creare seri pericoli all'incolumità della persona o essere addirittura letali.

È vietato accedere a qualsiasi parte con il convertitore alimentato.

Qualora fosse necessario accedervi, prima di operare sul convertitore non alimentato lasciar passare 15 minuti per dar modo ai condensatori di potersi scaricare. È dovere dell'Utilizzatore far sì che l'installazione avvenga secondo le Norme di Sicurezza sul Lavoro vigenti.

Si rammenta a tal proposito che il convertitore è da considerarsi come un componente, non come una macchina.

Qualsiasi manomissione o intervento non autorizzato comporta il decadimento immediato della garanzia. Il periodo di garanzia è di anni 1 (uno).

Il presente manuale d'uso si riferisce alla versione standard del convertitore.

La Parker Hannifin S.p.A. Divisione S.B.C. declina ogni responsabilità per qualsiasi tipo di danno derivante da un inappropriato uso del convertitore.

Solo a personale qualificato e addestrato che abbia una conoscenza di base di elettronica, è permesso di installare e svolgere operazioni di manutenzione sul convertitore e sui dispositivi ad esso connessi.

Solo a personale qualificato e addestrato con buona conoscenza in elettronica e nella tecnologia dei convertitori è consentita la messa in servizio.

Su richiesta, la Parker Hannifin S.p.A. Divisione S.B.C. offre corsi di addestramento.

Sono garantite le prestazioni del convertitore sLVD solo con motori sincroni a magneti permanenti della serie MB e SMB da noi costruiti



Secondo la normativa EU 2002/96/CE, la società Parker Hannifin Divisione S.B.C., insieme ai distributori locali, si impegna a ritirare i propri prodotti per smaltirli nel pieno rispetto dell'ambiente.

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE	6
1.1. Informazioni generali.....	6
1.2. Descrizione del prodotto	6
1.3. Identificazione.....	7
1.4. Caratteristiche principali hardware.....	8
1.5. Caratteristiche principali software.....	9
1.6. Conformità agli standard per l'EMC.....	9
1.7. Sicurezza	9
1.8. Dati per certificazione UL	9
2. INSTALLAZIONE.....	10
2.1. Istruzioni per la sicurezza.....	10
2.2. Consigli per la soppressione delle interferenze.....	11
2.2.1. Messa a terra.....	11
2.2.2. Filtri	14
2.3. Disposizione connettori	14
2.3.1. Disposizione connettori sLVD1, sLVD2, sLVD5 e sLVD7	14
2.3.2. Disposizione connettori sLVD10 e sLVD15	16
2.4. Collegamenti	18
2.5. Schemi di collegamento alla rete.....	19
2.6. Schemi di collegamento del motore	24
2.7. Schema di collegamento del Resolver.....	25
2.8. Collegamento cavi segnali.....	25
2.9. Collegamento encoder.....	26
2.10. Collegamento ingresso / uscita frequenza	26
2.11. Collegamento linea seriale	27
2.12. Collegamento linea CAN	28
2.13. Realizzazione del cablaggio	29
2.14. Backup.....	30
2.15. Led di stato.....	30
2.16. Resistenza di frenatura esterna.....	31
3. PARAMETRI E PROGRAMMAZIONE	33
3.1. Utilizzo del tastierino (opzionale).....	36
3.2. Prima accensione del sLVD.....	37

3.3.	Prima messa in marcia del sLVD.....	38
3.4.	Parametri fondamentali.....	40
3.5.	Comandi fondamentali	47
3.6.	Taratura del controllo di velocità	48
3.7.	Modi operativi	54
3.8.	Controllo di coppia (modo operativo 1)	56
3.9.	Albero elettrico + Posizionatore (mod. op.13)	57
3.10.	Camma elettronica (mod. op. 14).....	60
3.10.1.	Posizionatore	60
3.10.2.	Modo Velocità.....	61
3.10.3.	Camma elettronica.....	61
3.10.4.	OPM 14 – CAM DI AGGANCIO LINEARE	67
3.11.	Camme elettroniche (mod. op. 11).....	69
3.11.1.	Posizionatore	70
3.11.2.	CAM 1 e CAM2	70
3.11.2.1.	Passaggio automatico delle Tabelle CAM	74
3.12.	Controllo di posizione via CanBus (mod. op. 15)	81
3.13.	Altre utili funzioni	83
3.13.1.	Comparatori di quota.....	83
3.13.2.	Cattura di quota	83
3.13.3.	Encoder virtuale	83
3.13.4.	Uscita programmabile su modulo	83
3.13.5.	Funzione di Homing	84
3.13.6.	Encoder CAN	85
4.	PROGRAMMAZIONE INGRESSI E USCITE DIGITALI.....	89
4.1.	Il “pico-PLC”	89
4.2.	Programmare l’azionamento con il PC	94
4.3.	MotionWiz.....	95
5.	INTERFACCIA SERIALE.....	96
5.1.	Protocollo di comunicazione.....	96
6.	SBC Can	101
6.1.	Descrizione campi in real time mode.....	102
6.2.	Descrizione campi in communication mode.....	109
6.3.	Descrizione campi Extended message set #2.....	111
7.	CAN Open.....	113
8.	Appendice A : dimensioni meccaniche sLVD	120
9.	Appendice B : caratteristiche hardware	121
10.	Appendice C : convenzioni.....	122
11.	Appendice D : temporizzazioni software.....	123

12. Appendice E : programma di default del “pico-PLC”	124
13. Appendice F : informazioni flash	125
14. Appendice G : Allarmi.....	126
15. Appendice H: modulo di frenatura esterno.....	127
16. Storia delle revisioni del manuale d'uso	129

1.INTRODUZIONE

1.1. Informazioni generali

Questo manuale descrive l'installazione e la messa in servizio del convertitore di frequenza per motori brushless sLVD (*Small Low Voltage Drive*).

Leggere **attentamente** tutti i capitoli e la storia delle revisioni del manuale (ultima pagina) prima dell'utilizzo.

1.2. Descrizione del prodotto

L'sLVD è un convertitore di frequenza digitale per motori BRUSHLESS. L'utilizzo di un'Interfaccia-Operatore di tipo parametrico rende semplice e ripetibile la configurazione del convertitore. Configurazioni di tipo diverso lo rendono adatto a soddisfare innumerevoli applicazioni.

La potenza del microcontrollore a 16 bit permette non solo di controllare la velocità con le caratteristiche richieste ad un controllore servo, ma anche di dare una serie di prestazioni ausiliarie che possano essere utili a ridurre l'elettronica di controllo nell'applicazione con un evidente ritorno dal punto di vista economico.

Oltre a funzioni di posizionario con profilo trapezoidale, albero elettrico, camme elettroniche, orientamento mandrino, simulatore di motore passo-passo e controllo di coppia l'sLVD contiene al suo interno anche un PLC. Esso utilizza gli standard di programmazione industriali più diffusi, garantisce una grossa libertà nell'utilizzo degli ingressi e delle uscite ed inoltre rende possibile lo sviluppo di prestazioni aggiuntive non presenti nelle funzionalità base del convertitore come: adeguamento guadagni dei loop in funzione della velocità o dello spazio, monitoraggio della coppia utilizzata per usura utensili etc.

L' sLVD è dotato di un'Interfaccia Seriale RS-422/RS-485 attraverso la quale è possibile configurare, monitorare, impartire comandi fino a trentadue sLVD contemporaneamente. È possibile collegare pannelli operatori standard che supportino il protocollo SBC .

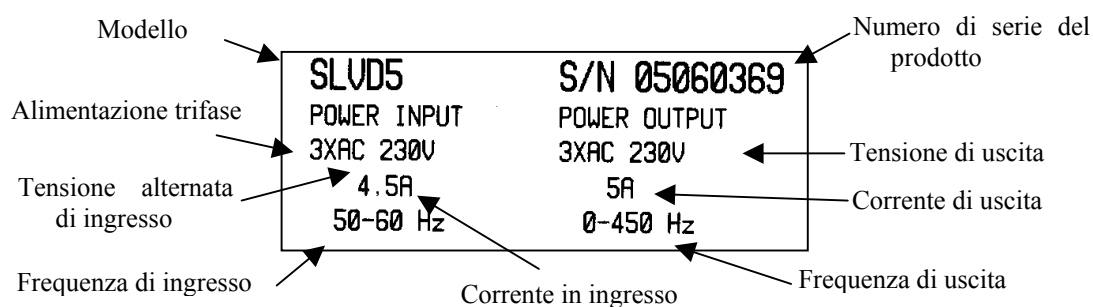
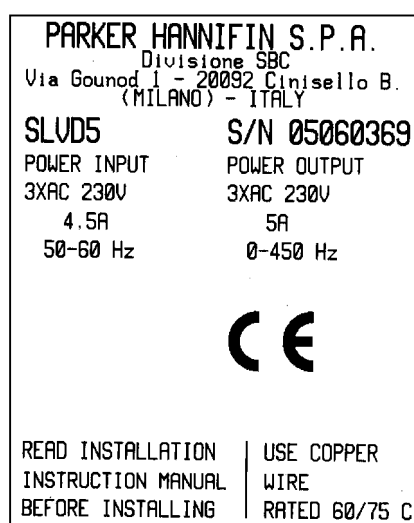
È anche disponibile un'interfaccia CanBus sia in modalità *communication mode* che in *real time mode*. Utilizzando il CanBus è possibile avere un link digitale ad ampia larghezza di banda semplificando il cablaggio del sistema.

1.3. Identificazione

I convertitori della serie sLVD sono disponibili in 6 modelli: sLVD1, sLVD 2, sLVD5, sLVD7, sLVD10 e sLVD15 dove il numero che segue la sigla sLVD corrisponde al valore della corrente nominale del convertitore (in Ampere).

Nei convertitori della serie sLVD, sul lato destro è presente un'etichetta che riporta tutti i dati essenziali per la corretta identificazione dell'unità in esame. **È importante prendere nota del contenuto dell'etichetta prima di chiedere in Parker Hannifin S.P.A. Divisione S.B.C. qualsiasi informazione di carattere tecnico.**

Sotto è riportato il disegno di un esempio d'etichetta d'identificazione.



1.4. Caratteristiche principali hardware

<i>Specifica</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valore</i>					
Tensione di alimentazione potenza	V~	230					
Tensione di alimentazione controllo	V=	24 - 1 A					
Modelli		sLVD1	SLVD2	SLVD5	SLVD7	sLVD10	sLVD15
Corrente di uscita nominale	A	1,25	2,5	5	7	10	15
Corrente di uscita di picco (2 s)	A	2,5	5	10	14	20	30
Potenza resa all'albero	kW	0,345	0,7	1,5	2,2	3	4,5
Dissipazione elettronica di controllo	W	18					
Dissipazione stadio di potenza	W	18	28	45	65	87	120
Temperatura ambiente	°C	45					
Resistenza di frenatura	interna/esterna (opzione PR, di serie su 7,10 e 15)						
Dissip. resistenza di frenatura interna	W	60					
Retroazione	resolver (speed 1)						
Frequenza di commutazione dello stadio di potenza	kHz	8					
Frequenza fondamentale in uscita massima	Hz	450					
Grado di protezione	IP 20						
Ingressi digitali 24V =	No	2+2					
Uscite digitali 24V = / 100mA / PNP	No	2					
Simulazione encoder RS-422	steps/rev	4...2500					
Ingresso frequenza / segno o encoder	kHz	800 / 200					
Riferimento analogico	V	±10 differenziale					
Ingresso analogico ausiliario	V	±10 differenziale					
Uscita analogica	V	± 4,5					
Linea seriale	RS-422 / RS-485						
Bus di campo	CanBus ISO/DIS11898						

1.5. Caratteristiche principali software

L'sLVD nel suo software di base ha implementate le seguenti funzionalità:

- Controllore di velocità
- Gestore evoluto sui limiti di coppia
- Gestione finestre di velocità
- Esegue posizionamenti con profilo di velocità trapezoidale
- Esegue funzioni di albero elettrico con rapporto variabile e correzione di fase
- Esegue funzioni di camma elettronica
- Esegue la simulazione di un motore passo-passo
- Controlla il motore in coppia con sovrapposizione del controllo di velocità
- Ha internamente un PLC per la programmazione evoluta degli ingressi/uscite

1.6. Conformità agli standard per l'EMC

Immunità:

EN50082-1* / EN61000-6-2

Specifiche di base per immunità

IEC1000-4-2 (ex IEC 801-2)

livello 3 Immunità per carica elettrostatica

IEC1000-4-3 (ex IEC 801-3)

livello 3 Immunità per campo elettromagnetico

IEC1000-4-4 (ex IEC 801-4)

livello 4 Immunità condotte fast trans. burst

Compatibilità:

EN50081-1* / EN61000-6-4

Specifiche di base per radio interferenze

EN55011 gruppo 1, classe A

Limiti di misura per radio interferenze

EN55011 gruppo 1, classe B*

Limiti di misura per radio interferenze

1.7. Sicurezza

Norma di sicurezza

EN60065, EN50178

Direttiva bassa tensione

73/23/CEE modificata da 93/68/CEE

Norma applicata

EN60204-1

* La conformità all'ambiente domestico o industriale è funzione della installazione.

Questo prodotto appartiene alla classe di commercializzazione ristretta conforme alla EN61800-3. In un ambiente domestico questo prodotto può provocare radio interferenze, nel qual caso l'utilizzatore deve adottare precauzioni adeguate.

1.8. Dati per certificazione UL

Il drive può essere installato negli ambienti di tipo: Pollution degree 2, come indicato dalla norma UL 508C, Par. 35.9.4a1.

Dati della resistenza di frenatura:

DRIVE	Max current [Amps]		Max Duty Cycle [%]	Power [W]	Min resistance D.B.U. [Ω]
	Peak	Rms			
sLVD1,2,5,7	11	0,14	1,2	60	40

2.INSTALLAZIONE

- Il convertitore sLVD deve essere montato in posizione verticale (morsettiera di potenza in alto) utilizzando una guida “omega”.
- Deve essere lasciato uno spazio libero sopra e sotto il convertitore di almeno 100 mm.

2.1. Istruzioni per la sicurezza

- Controllare che il convertitore sia dimensionato correttamente per il motore che si intende utilizzare. Comparare le tensioni e le correnti nominali.
- Cablare il quadro/convertitore/motore in accordo alle istruzioni riportate in questo capitolo, in accordo alle norme per la compatibilità elettromagnetica ed in accordo alle norme vigenti per la sicurezza.
- L'utilizzatore è responsabile per i fusibili di protezione sull'alimentazione AC del convertitore.
- I cavi di potenza ed i cavi di controllo devono essere tenuti separati (min. 20cm) e se necessariamente si devono incrociare lo devono fare ad angolo retto. I cavi motore e di alimentazione non devono mai essere paralleli.
- Tutti i cavi di potenza devono avere una sezione sufficiente (riferirsi alla tabella riportata nel paragrafo 2.7, e comunque conformi alla IEC227-2).
- I cavi connessi al convertitore tramite morsettiera non vanno consolidati con saldatura stagno-piombo (EN60065, art.15.3.5).
- Assicurarsi che il convertitore ed il motore siano correttamente messi a terra.
- Assicurarsi che la massima tensione ai terminali L1, L2, L3 non ecceda per più del 10% la tensione nominale anche nel caso peggiore (vedi EN60204-1, sezione 4.3.1). Una tensione d'alimentazione eccessiva può provocare danni al convertitore.
- Mai rimuovere le connessioni elettriche dal convertitore quando è sotto tensione.
- Seguire scrupolosamente passo dopo passo quanto suggerito in questo manuale per l'installazione. Se sorgessero dubbi contattare il nostro Servizio Assistenza.
- Dopo aver interrotto l'alimentazione e dopo che il convertitore si è spento per 60 secondi, possono persistere delle tensioni pericolose; non toccare nessun cavo di potenza in questo intervallo di tempo.
- Mai aprire il convertitore; oltre la pericolosità si incorre nel decadimento immediato della garanzia.

Le operazioni d'installazione e di cablaggio si devono sempre svolgere in completa assenza di tensione dell'intero quadro elettrico. Bisogna assicurarsi che il comando di abilitazione del convertitore sia tagliato dal circuito d'emergenza. La prima volta che viene data tensione al quadro deve essere presente personale tecnico qualificato.

2.2. Consigli per la soppressione delle interferenze

Affinché l'azionamento soddisfi le norme di prodotto relative alla compatibilità elettromagnetica è necessario che l'installazione venga effettuata seguendo scrupolosamente le indicazioni seguenti.

A causa dei veloci fronti di tensione di PWM causate dal convertitore, possono circolare correnti di considerevole entità attraverso accoppiamenti capacitivi e sistemi di terra (disturbi condotti). Inoltre si possono creare anche disturbi in alta frequenza nella forma di radiazioni nello spazio, specialmente nei cavi motore (disturbi irradiati).

La riduzione o eliminazione sia dei disturbi irradiati che di quelli condotti può essere ottenuta attraverso le messe a terra, schermature e filtri, che permettono di ridurre l'interferenza condotta nei cavi ed il ritorno d'interferenza condotta alla sorgente (convertitore di frequenza) usando percorsi con la più bassa impedenza possibile. In questo modo gli altri sistemi collegati alla stessa linea elettrica sono effettivamente protetti e anche il convertitore di frequenza sarà protetto dalle interferenze degli altri sistemi.

In sostanza, i criteri sono basati essenzialmente sulle messe a terra, il filtraggio, e le schermature.

2.2.1. Messa a terra

Nei quadri elettrici in cui vengono di solito installati i drive, si distinguono due sistemi di terra:

- La terra EMC o riferimento HF (high frequency) rappresentato dalla parete di metallo non verniciato su cui vengono fissati gli azionamenti ed i filtri.
- La terra di sicurezza o PE (protective earth) in base alla EN60204-1.

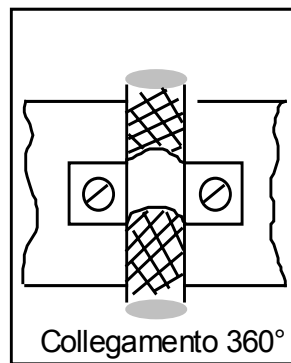
Fissare l'azionamento e i filtri di rete, l'alimentatore 24V etc. sulla parete metallica assicurandosi che vi sia un buon contatto elettrico (connessione HF), il più largo possibile.

Portare la terra di sicurezza con cavi di sezione di almeno 10mm².

Cavi di collegamento e schermature

Con eccezione dei cavi dalla rete al filtro, tutti i cavi di potenza e di controllo devono essere schermati, e tenuti separati l'uno dall'altro (distanza minima 20 cm). Quando vi deve essere attraversamento dei cavi di potenza con quelli di controllo, effettuarlo con un angolo prossimo a 90 gradi.

I cavi schermati non devono essere interrotti e devono essere messi a terra su una barra di rame utilizzando connessioni con pressacavo come a disegno (dette a 360°), per una buona conducibilità.



Normalmente lo schermo dovrebbe essere collegato da entrambe le parti. In alcune circostanze, tuttavia, gli schermi dei cavi di controllo potrebbero essere collegati da un lato solo a causa del ronzio di corrente che potrebbe interferire con il segnale di controllo. Questo deve essere deciso da caso a caso siccome un gran numero di fattori deve essere tenuto in considerazione, in generale la seguente linea guida dovrebbe essere seguita: se lo schermo serve solo come schermo, deve essere collegato da entrambe le parti. Se la corrente circolante nello schermo causa interferenza con i segnali da schermare lo schermo deve essere collegato da una parte soltanto.

Il cavo in entrata deve essere connesso attraverso un fissaggio a vite alla connessione di terra in modo da assicurare un buon contatto tra schermo e terra.

L'area con potenza (convertitore) e l'area con controllo (PLC o CN) devono essere tenute fisicamente separate attraverso un'interruzione della base metallica. All'interno del quadro collegare i pannelli tra loro con piattina di rame.

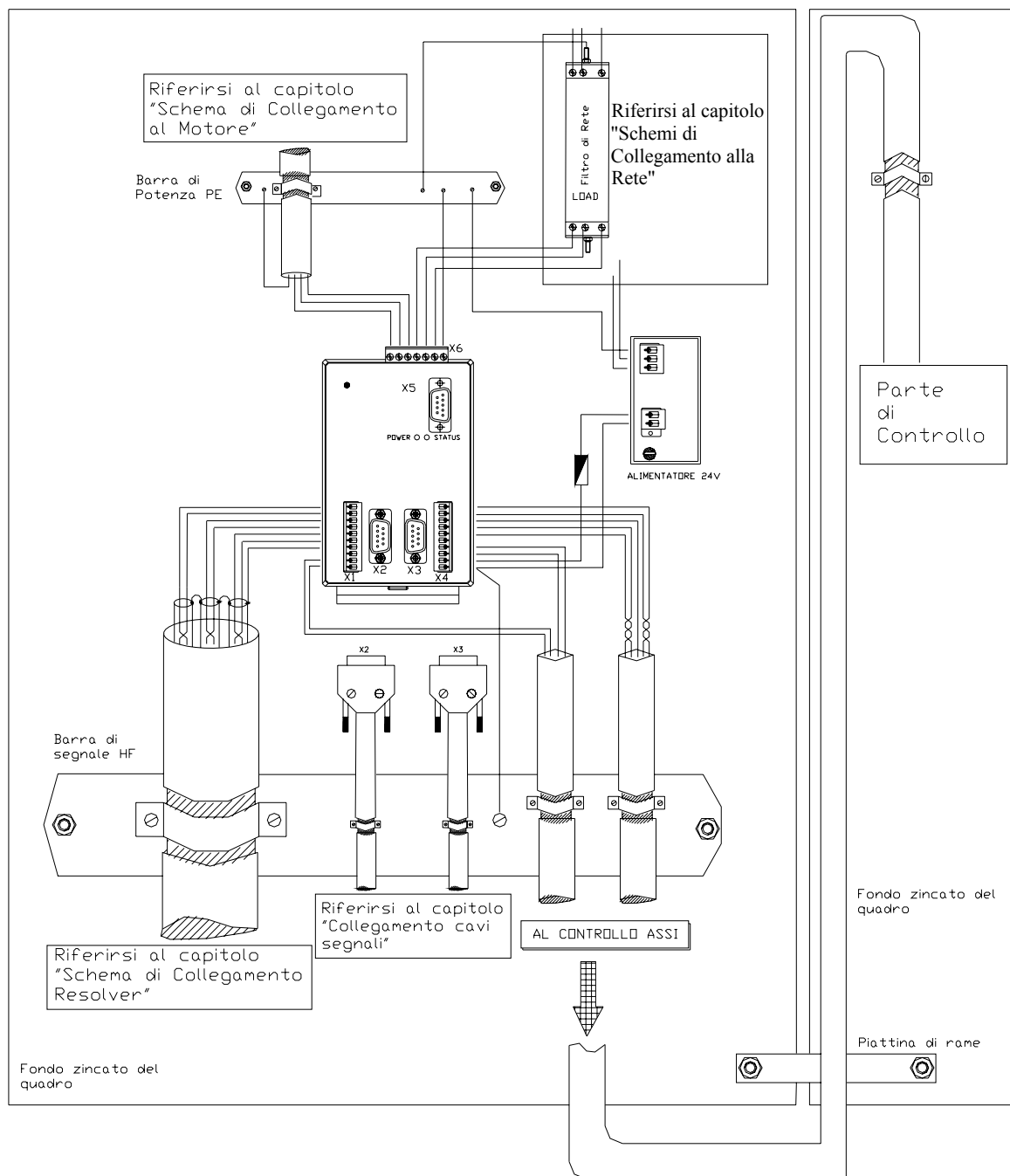
Consigli generali sui cavi

Evitare sempre percorsi di cavi emittenti rumore paralleli a cavi "puliti"

Evitare sempre cavi paralleli, specialmente vicino al filtro (assicurare la separazione spaziale)

Evitare sempre loop di cavi (tenere i cavi più corti possibile e vicini al potenziale comune).

In particolare, tenere separati i cavi di rete da quelli motore. Se il motore è del tipo con freno incorporato, tenere separati i cavi 24V del freno dagli altri cavi (resolver e motore).



*La barra PE (per messa a terra potenza) deve essere montata direttamente a contatto, non usare colonnine isolate.

**La messa a terra dei segnali può essere effettuata utilizzando una barra separata (HF) o collegando direttamente i pressacavo (metallici) al fondo del quadro elettrico.

***Nel capitolo "Realizzazione del cablaggio" saranno mostrati i dettagli di questa figura che è da intendersi, a questo punto del manuale, come una visione d'insieme.

2.2.2. Filtri

E' di norma necessario impiegare dei filtri esterni, in aggiunta ai filtri interni di cui è dotato l'azionamento, sull'ingresso di rete e talvolta sull'uscita motore.

Il filtro di rete deve essere montato il più vicino possibile al convertitore e sullo stesso pannello del drive con una grande superficie di contatto con il quadro o la base di montaggio.

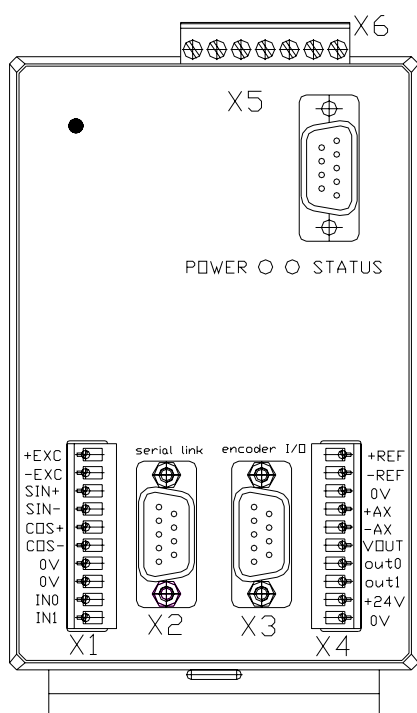
Se vi è una distanza superiore ai 30cm l'effetto diminuisce e bisogna usare cavo schermato tra il filtro ed il convertitore.

Il morsetto di terra del filtro deve essere collegato alla barra di terra con una connessione che sia la più corta possibile.

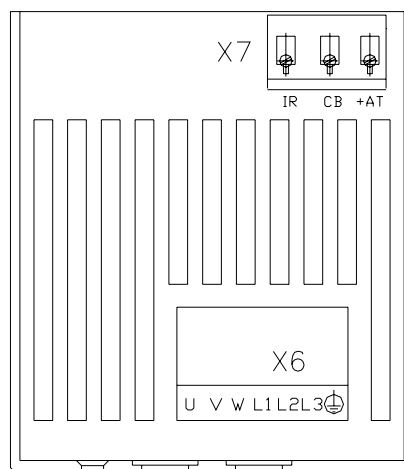
Per l'uscita motore si utilizzano generalmente dei toroidi in ferrite con più spire ottenute avvolgendo i 3 cavi motore contemporaneamente.

2.3. Disposizione connettori

2.3.1. Disposizione connettori sLVD1, sLVD2, sLVD5 e sLVD7



X7 opzionale per sLVD1, sLVD2 e sLVD5



Morsettiera 3 poli X7 (opzionale)

1	IR
2	CB
3	+AT

Morsettiera 10 poli X1	
1	+ ECC
2	- ECC
3	SIN +
4	SIN -
5	COS +
6	COS -
7	0 V
8	0 V
9	IN 0
10	IN 1

DB9 poli femmina X2 “links”	
1	TX
2	RX
3	/TX
4	/RX
5	CANH
6	+BR180
7	- BR180
8	CANL
9	0V

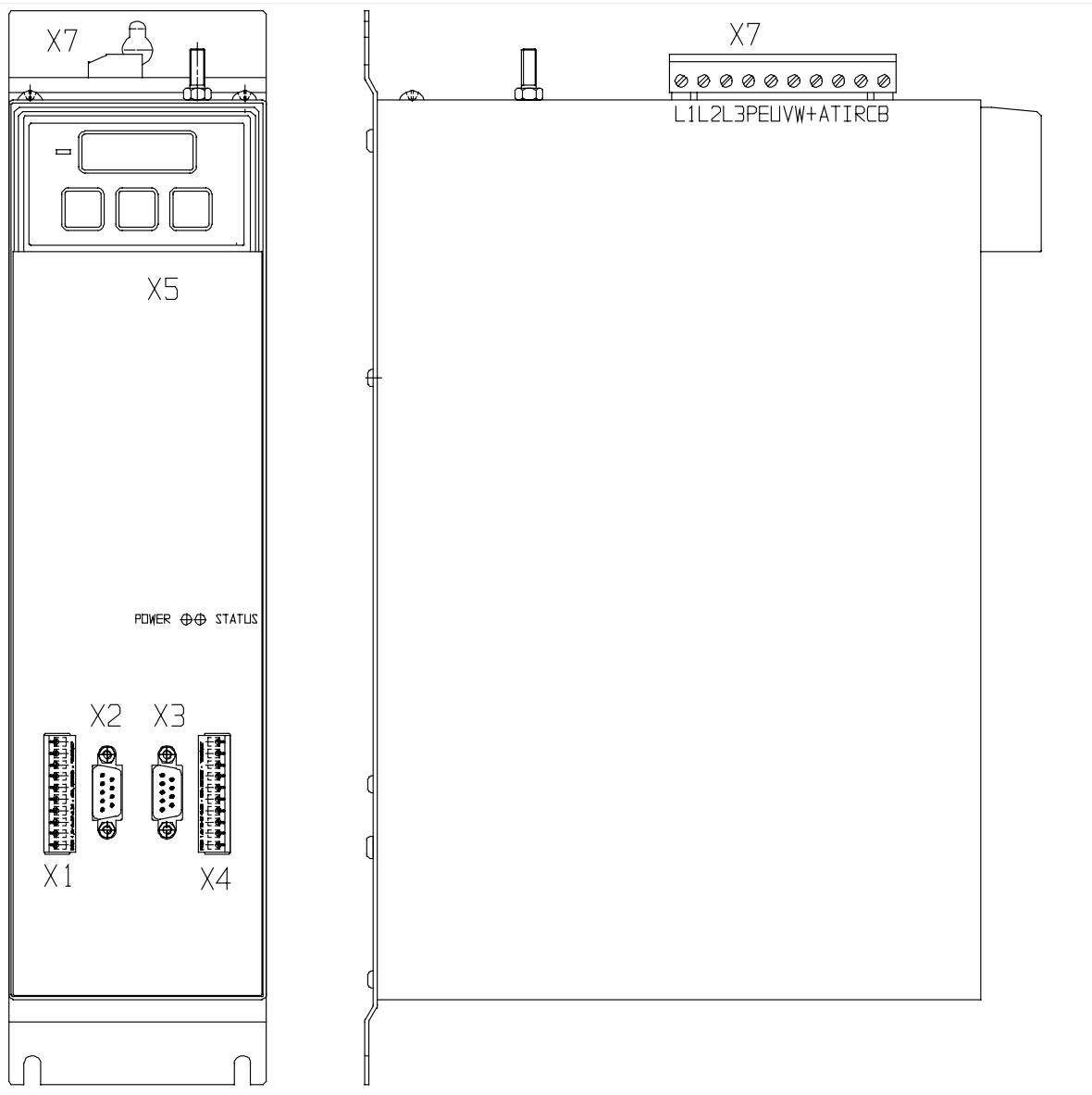
DB9 poli maschio X3 “encoder in/out”	
1	PHA
2	/PHA
3	PHB
4	/PHB
5	PHC
6	/PHC
7	0V
8	
9	

Morsettiera 10 poli X4	
1	RIF. ANALOGICO +
2	RIF. ANALOGICO -
3	0 V
4	ING. ANALOGICO AUX +
5	ING. ANALOGICO AUX -
6	V OUT
7	OUT 0 / IN 2
8	OUT 1 / IN 3
9	+ 24 V
10	0 V

Morsettiera X6 “potenza”	
U	MOTORE FASE U
V	MOTORE FASE V
W	MOTORE FASE W
L1	LIVE 1
L2	LIVE 2
L3	LIVE 3
PE	PE

DB9 poli femmina X5 keyboard	
1	Connector for the programming keyboard
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

2.3.2. Disposizione connettori sLVD10 e sLVD15



Morsettiera 10 poli X1	
1	+ ECC
2	- ECC
3	SIN +
4	SIN -
5	COS +
6	COS -
7	0 V
8	0 V
9	IN 0
10	IN 1

DB9 poli femmina X2 “links”	
1	TX
2	RX
3	/TX
4	/RX
5	CANH
6	+BR180
7	- BR180
8	CANL
9	0V

DB9 poli maschio X3 “encoder in/out”	
1	PHA
2	/PHA
3	PHB
4	/PHB
5	PHC
6	/PHC
7	0V
8	
9	

Morsettiera 10 poli X4	
1	RIF. ANALOGICO +
2	RIF. ANALOGICO -
3	0 V
4	ING. ANALOGICO AUX +
5	ING. ANALOGICO AUX -
6	V OUT
7	OUT 0 / IN 2
8	OUT 1 / IN 3
9	+ 24 V
10	0 V

Morsettiera X7 “potenza” (sLVD10, sLVD15)	
L1	LIVE1
L2	LIVE2
L3	LIVE3
PE	PE
U	MOTORE FASE U
V	MOTORE FASE V
W	MOTORE FASE W
+AT	+BUS
IR	INT-RES
CB	COM-BRK

DB9 poli femmina X5 keyboard	
1	Connector for the programming keyboard
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

2.4. Collegamenti

Per il cavo motore

È importante la scelta tra cavo per posa mobile o per posa fissa. Il cavo deve essere schermato e dimensionato opportunamente come isolamento e come sezioni. Preferibilmente deve essere in polipropilene reticolato. Scelta la lunghezza (massimo 35 m), la capacità conduttore-conduttore non deve superare gli 8 nF. La sezione minima dei conduttori, per i modelli: sLVD1, sLVD2 e sLVD5 deve essere 1.5 mm², per l'sLVD7 di 2 mm², per sLVD10 di 2,5 mm², mentre per l'sLVD15 la sezione minima deve essere di 4 mm².

Per il cavo di alimentazione di potenza

I cavi non devono essere schermati. La sezione minima dei conduttori deve essere 1.5 mm² per sLVD1, sLVD2 e sLVD5; 2 mm² per l'sLVD7; 2,5 mm² per sLVD10 e 4 mm² per l'sLVD15 i fusibili all'ingresso devono essere dimensionati nel seguente modo:

MODELLO	Fusibili lenti (A)
sLVD1sLVD2	6
sLVD5	10
sLVD7	14
sLVD10	16
sLVD15	20

Al posto dei fusibili, può essere utilizzato un magnetotermico opportunamente scelto in funzione dei cavi di potenza utilizzati.

Per il cavo revolver

Il cavo deve essere composto da 3 doppiini twistati schermati singolarmente più uno schermo generale. La capacità conduttore-conduttore per la lunghezza utilizzata non deve superare i 10 nF, la sezione non deve essere inferiore agli 0.22 mm². La lunghezza massima è di 35 m.

L'alimentatore a 24V

Deve essere in grado di erogare una corrente di almeno 1A per ogni drive e con una tensione di ondulazione massima di 1Vpp Deve essere dedicato unicamente all'alimentazione del drive. Questo perché l'alimentazione condivisa di altri dispositivi come per esempio freni elettrovalvole, ecc. potrebbe essere causa di disturbi addizionali ed originare così malfunzionamenti.

Per il collegamento di un eventuale filtro EMI

Se il collegamento a rete 230V è diretto la lunghezza del cavo di collegamento tra sLVD e filtro non dovrebbe superare i 50cm per ottenere il massimo dell'efficacia.

Se si utilizza un autotrasformatore di alimentazione il filtro può essere installato sia a valle che a monte dell'autotrasformatore; in quest'ultimo caso il cavo utilizzato per la connessione fra trasformatore e sLVD dovrebbe essere schermato.

Connessioni di terra

È necessario minimizzare la lunghezza dei singoli cavi da collegare a terra, per cui si consiglia di adottare una barra di terra posta il più vicino possibile ai convertitori di frequenza.

La barra di terra deve essere di rame per garantire bassa induttanza e deve essere montata a contatto della struttura metallica del quadro. A lato le dimensioni minime in funzione della lunghezza.

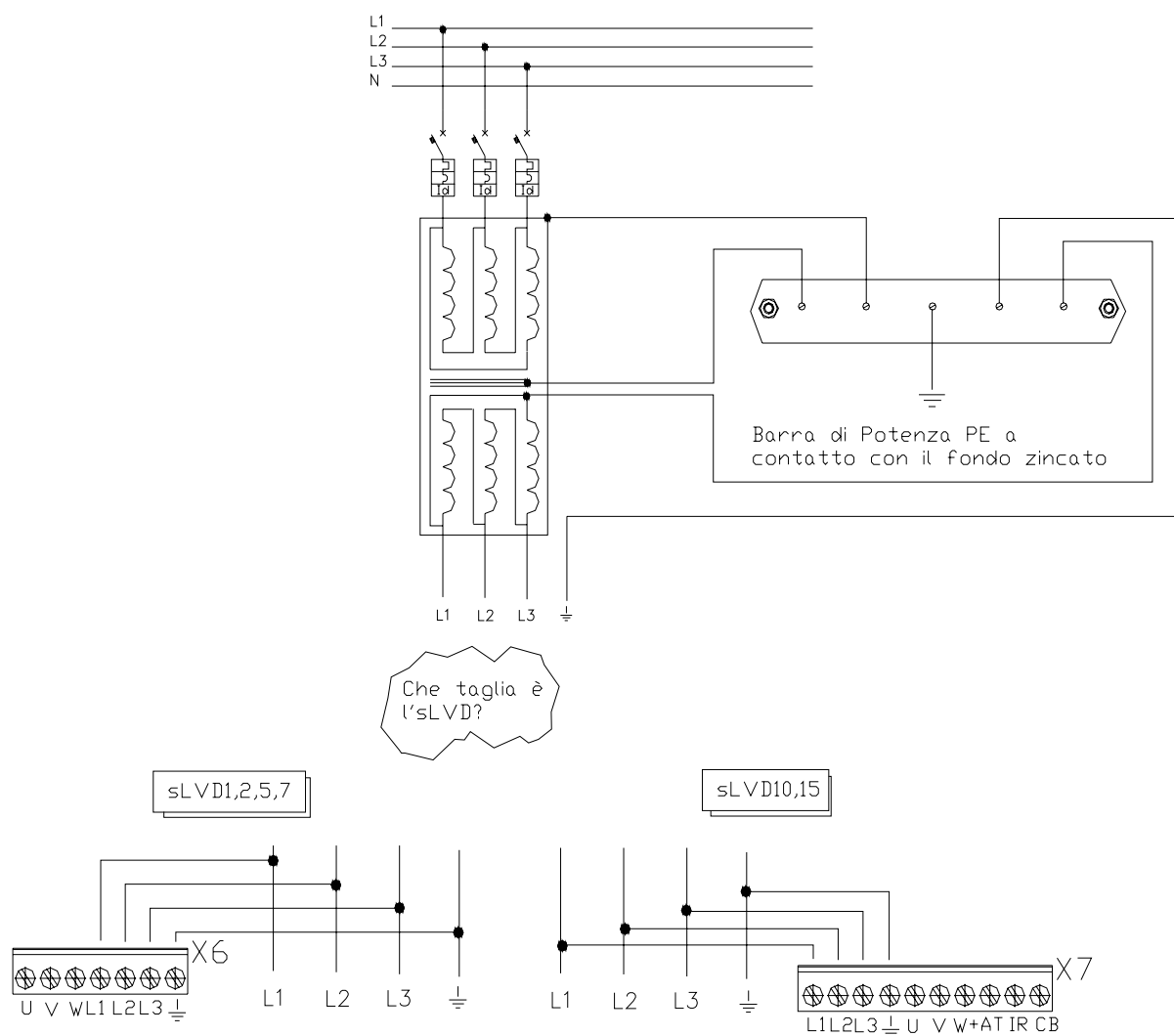
<i>Lunghezza (m)</i>	<i>larghezza (mm)</i>	<i>spessore (mm)</i>
0.5	20	6
1	40	6
1.5	50	6

2.5. Schemi di collegamento alla rete

Per il convertitore sLVD è possibile utilizzare differenti metodologie di connessione alla rete. Utilizzando un trasformatore con schermo elettrostatico tra primario e secondario è possibile evitare l'installazione di filtri EMI, se invece viene utilizzato un autotrasformatore, un trasformatore senza schermo elettrostatico o un collegamento diretto a rete è necessario utilizzare filtri EMI.

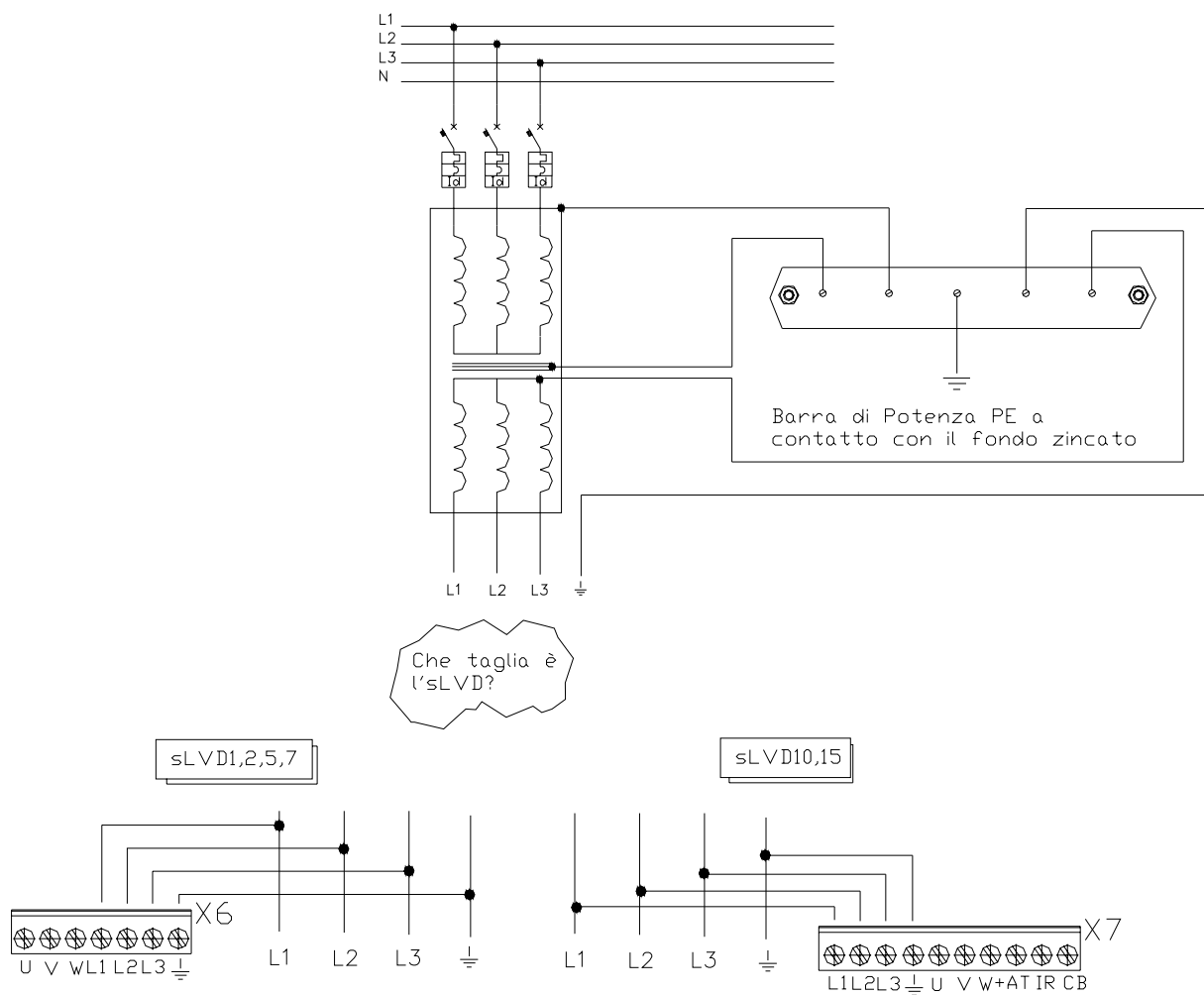
Utilizzo di trasformatore collegato a triangolo con schermo elettrostatico primario/secondario

Trasformatore collegato a triangolo con schermo elettrostatico primario/secondario



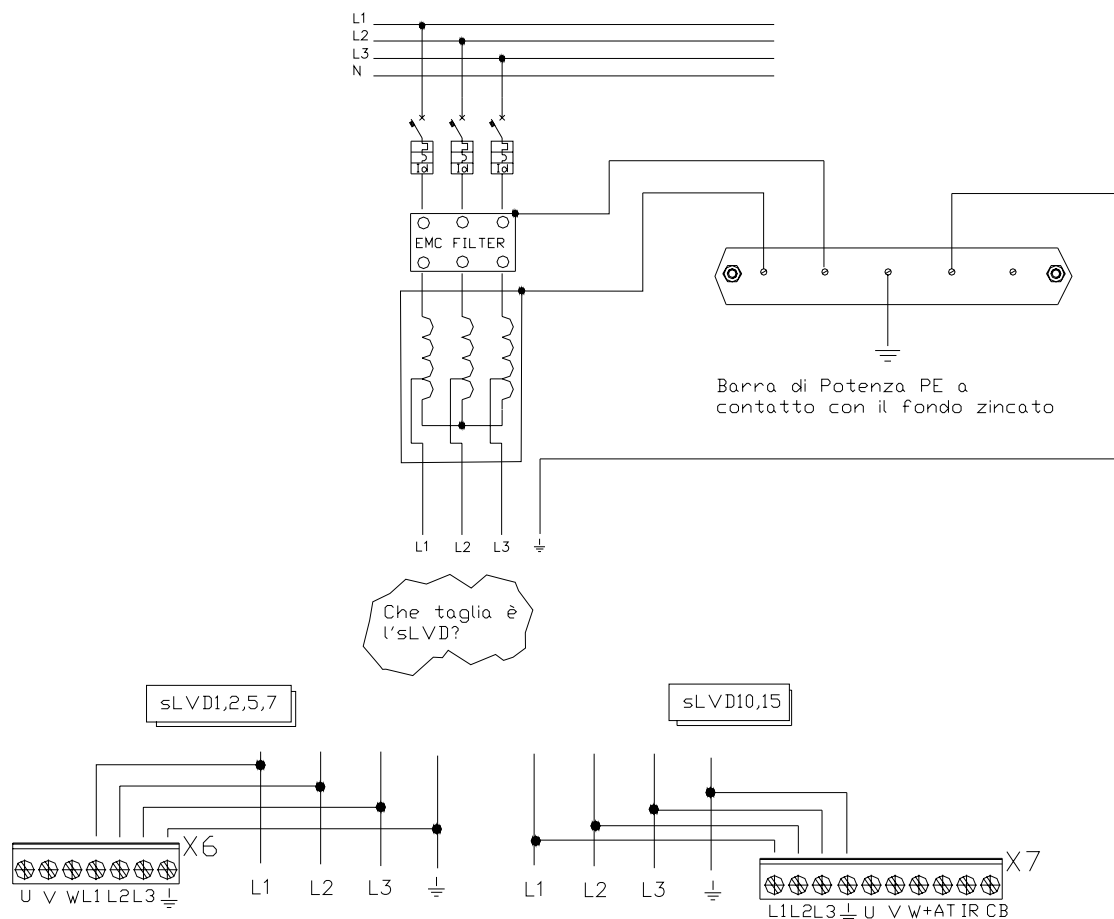
Utilizzo di trasformatore collegato a stella con schermo elettrostatico primario/secondario

Trasformatore collegato a stella con schermo elettrostatico primario/secondario



Utilizzo di autotrasformatore

Utilizzo di autotrasformatore



Note:

Il filtro EMI può essere collegato a monte od a valle dell'autotrasformatore; se collegato a monte, potrebbe essere necessario utilizzare un cavo schermato tra autotrasformatore e sLVD; se collegato a valle, il cavo di collegamento tra filtro e sLVD deve essere il più corto possibile e comunque non dovrebbe superare i 50 cm.

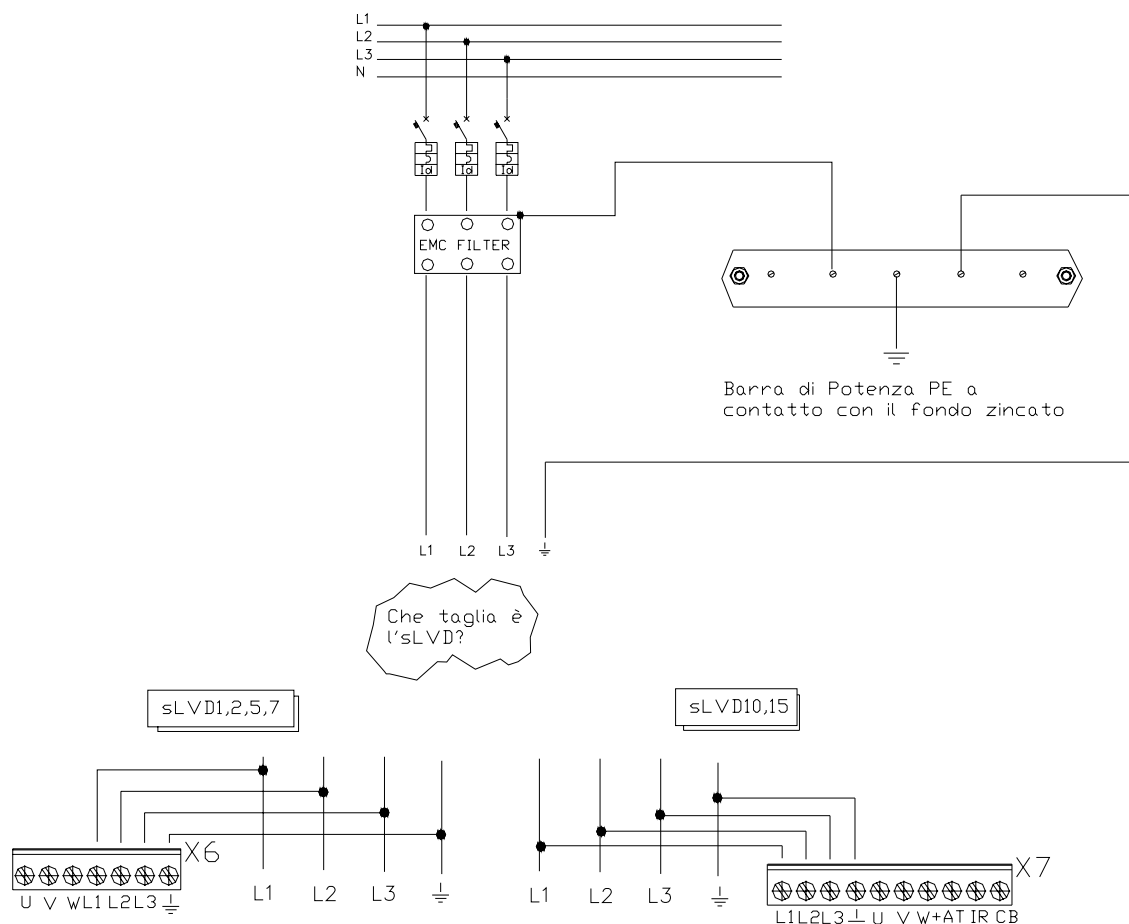
Utilizzare la seguente formula per il dimensionamento del trasformatore:

$$Pt = (Paz \cdot 1.7 + 80) \cdot \frac{1.73}{\sqrt{n+2}}$$

dove: Pt è la potenza in VA del trasformatore; Paz è la somma delle potenze nominali dei motori in W; n è il numero di azionamenti alimentati.

Collegamento diretto a rete 230V ~ (trifase)

Collegamento diretto a rete 230V alternata trifase



Note: Il cavo di collegamento tra filtro e sLVD deve essere il più corto possibile e comunque non dovrebbe superare i 50 cm.

Se si utilizza il collegamento diretto a rete, deve essere considerato che all'accensione per tempi inferiori a 3ms possono essere richieste correnti dell'ordine di 100A. Quindi sono consigliati fusibili per la protezione e se sono installate molte unità in parallelo è consigliata una procedura di alimentazione sequenziale.

Collegamento in monofase

Se si utilizza un collegamento monofase ovviamente la linea può connettersi tra L1, L2 oppure L2, L3 oppure L1, L3. La potenza massima fornibile dal convertitore sLVD verrà declassata in accordo con la seguente formula:

$$P_{max} = 27 \cdot 10^{-3} V_{rete}^2 \text{ [watt]}$$

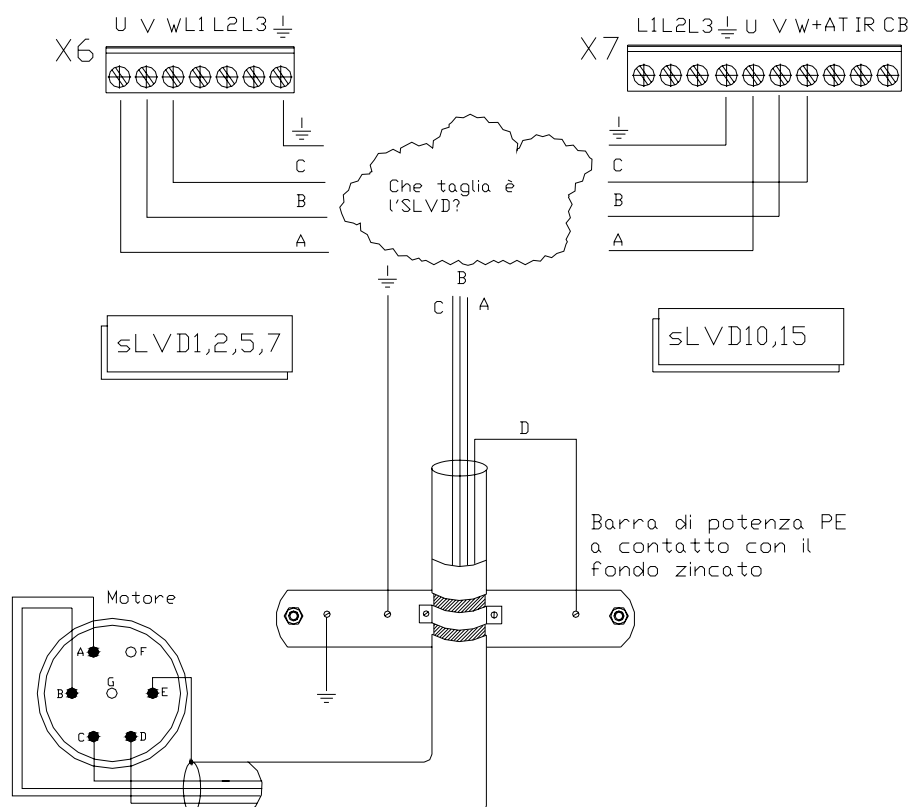
dove: P_{max} =potenza massima erogabile dal drive in Watt

$27 \cdot (10^{-3})$ = è una costante

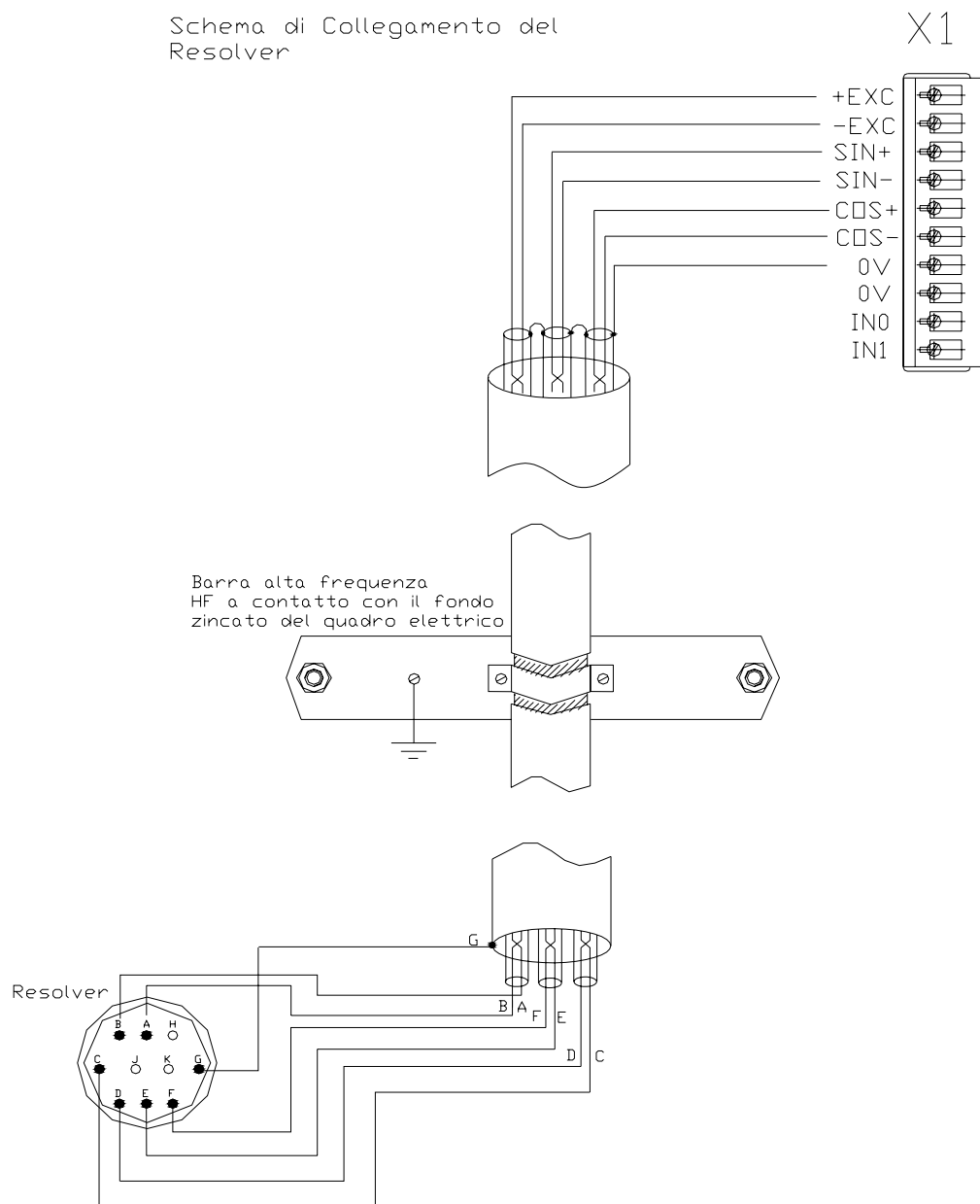
V_{rete} = è la tensione di alimentazione in Volt

2.6. Schemi di collegamento del motore

Schemi di Collegamento del Motore



2.7. Schema di collegamento del Resolver



2.8. Collegamento cavi segnali

Il cavo utilizzato per il riferimento analogico deve essere un doppino twistato e schermato.

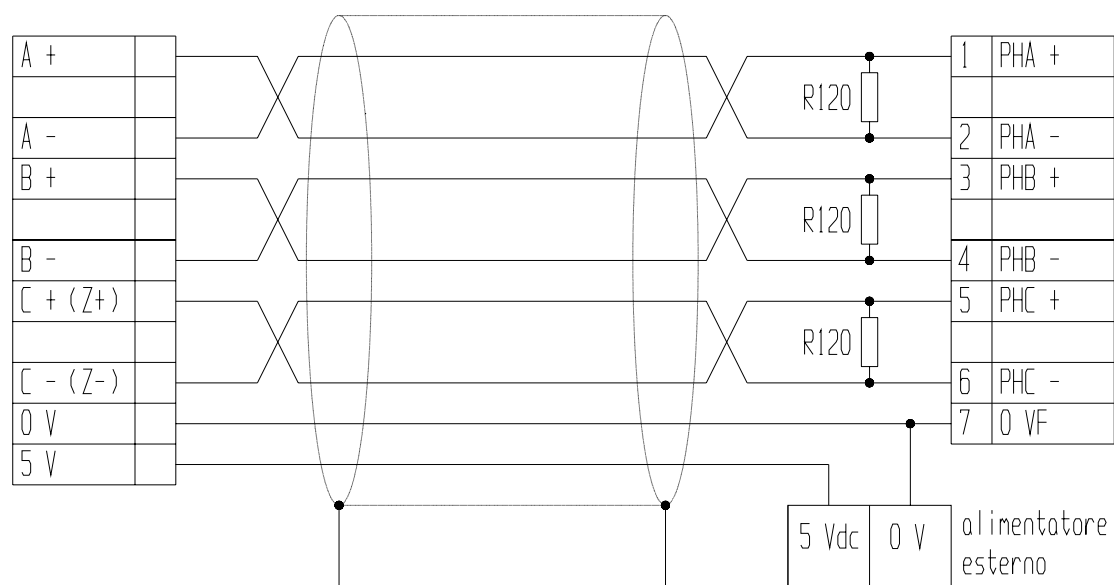
Il cavo utilizzato per il collegamento dei segnali dell'encoder simulato deve essere composto da tre doppini twistati con uno schermo generale.

È consigliabile usare cavi schermati anche per gli ingressi ed uscite digitali.

Tutti i cavi segnali devono avere una sezione minima di 0.22 mm²

2.9. Collegamento encoder

ENCODER

DRIVE
MORSETTIERA - X3

2.10. Collegamento ingresso / uscita frequenza

L'ingresso / uscita frequenza, connettore X3, di tipo RS-422 può essere configurato software in differenti modalità di funzionamento utilizzando i parametri binari b42.0 b42.1 e b42.5 in accordo alla tabella sotto riportata.

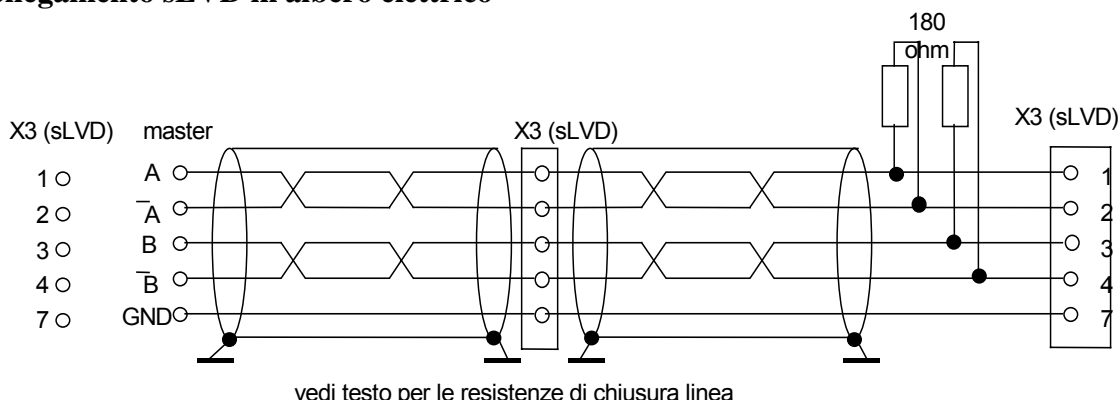
b 42.0	b 42.1	b 42.5	Descrizione modalità
0	0	1	Simulazione encoder incrementale, X3 è programmato in uscita, il numero degli impulsi giro deve essere programmato in Pr 44
0	1	1	X3 è programmato come ingresso in quadratura (fasi A e B), questa configurazione deve essere utilizzata con i modi operativi 13, 14 e 11 (far riferimento all'appendice per le convenzioni).
0	1	0	X3 è programmato come ingresso frequenza/segno, la modalità deve essere impostata quando si intende simulare un motore passo, o la funzione pulses train. La frequenza deve essere connessa all'ingresso A /A, la direzione all'ingresso B /B (far riferimento all'appendice per le convenzioni).
1	0	1	X3 è programmato come uscita e viene abilitata la funzione asse virtuale (cfr. capitolo <i>Altre utili funzioni</i>).

N.B. le configurazioni non riportate in tabella devono essere evitate.

Dopo la programmazione è necessario salvare la configurazione, spegnere e riaccendere l'unità. Quando configurato come simulatore encoder o encoder virtuale i contatori encoder in ingresso utilizzati dai modi operativi sono comunque attivi.

ATTENZIONE deve essere posta quando si utilizza X3 programmato in ingresso (b42.1=1), essendo una connessione differenziale RS-422, è opportuno collegare tra A /A e B /B una resistenza da 180 ohm di chiusura linea. Se più porte in ingresso sono collegate in parallelo questa operazione deve essere eseguita solo sull'ultima unità della catena.

Collegamento sLVD in albero elettrico



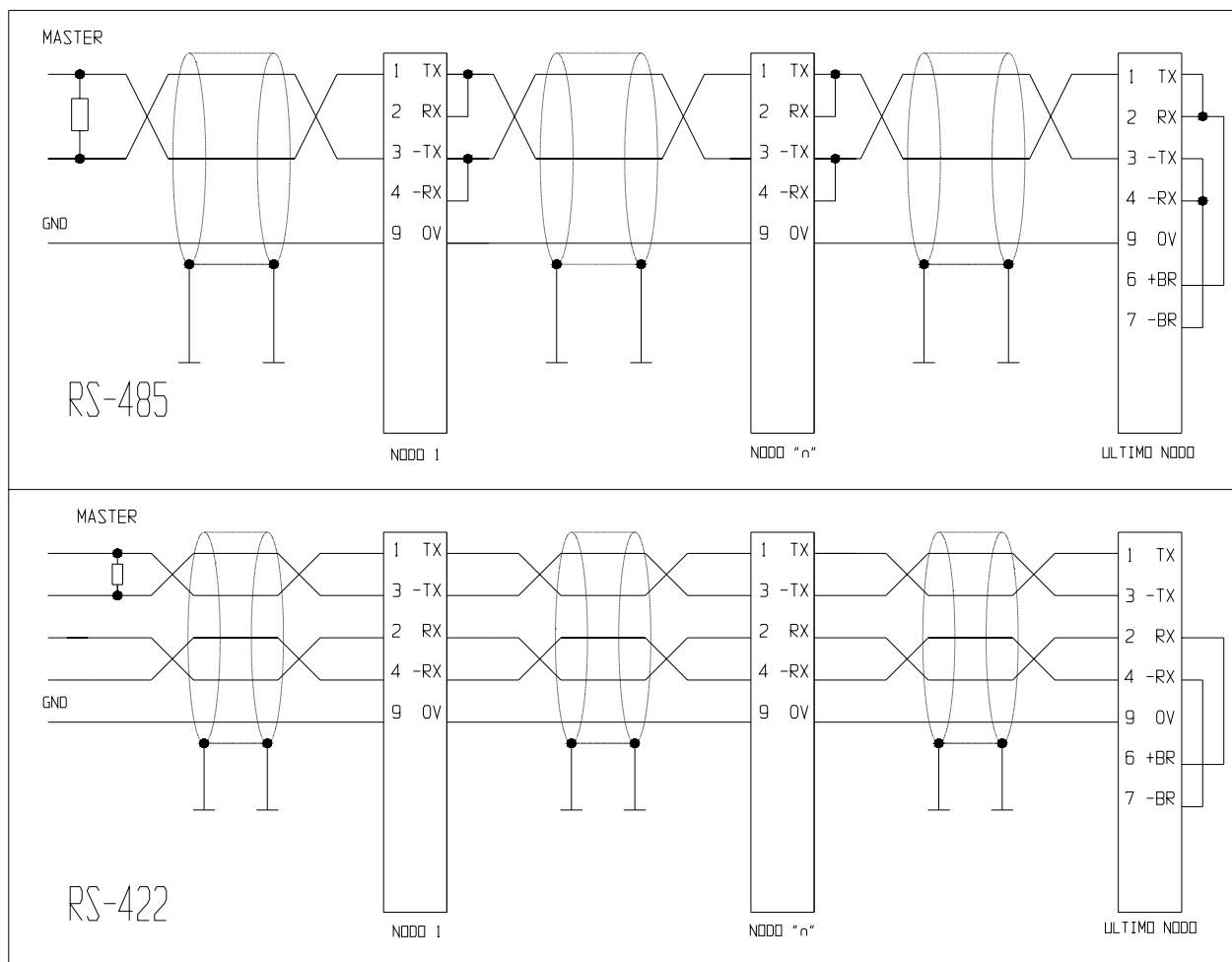
Nell'esempio sopra riportato figura il collegamento di 2 sLVD in albero elettrico con un master, ma lo schema può essere esteso a più convertitori rispettando il collegamento serie. Sull'ultimo convertitore è necessario collegare le resistenze di carico della linea. Il master può essere un encoder alimentato esternamente, oppure il simulatore encoder di un altro convertitore. Il segnale dell'encoder master deve essere comunque di tipo differenziale 5V RS-422, quindi è possibile connettere un massimo di 10 sLVD slave.

Se il master è un convertitore tipo sLVD si possono collegare fino a 32 convertitori in albero elettrico usando lo stesso segnale di encoder simulato (standard RS-422).

Per la programmazione relativa del sLVD fare riferimento al capitolo *Albero elettrico + posizionario* di questo stesso manuale.

2.11. Collegamento linea seriale

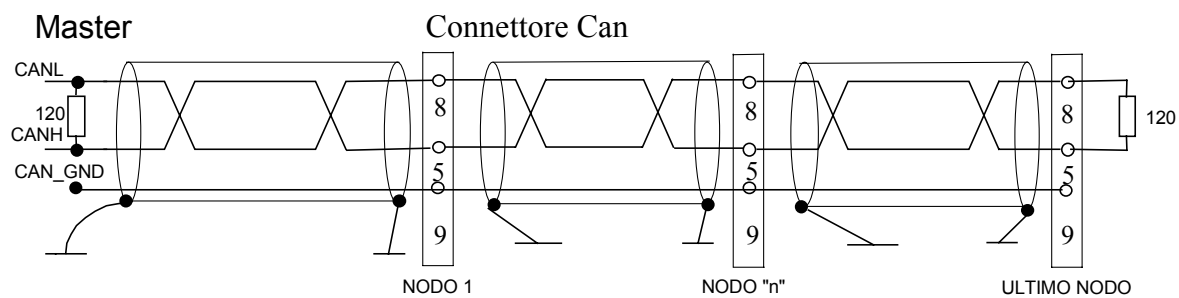
La linea seriale del sLVD può essere configurata sia in RS-422 sia in RS-485 in funzione di come viene eseguito il collegamento. In entrambi i casi si devono usare resistenze di terminazione (150 Ω). Nel caso vi siano più convertitori connessi sulla stessa linea l'ultimo nodo deve essere terminato come mostrato di seguito. Nella figura riportata sotto sono illustrate le due configurazioni.



2.12. Collegamento linea CAN

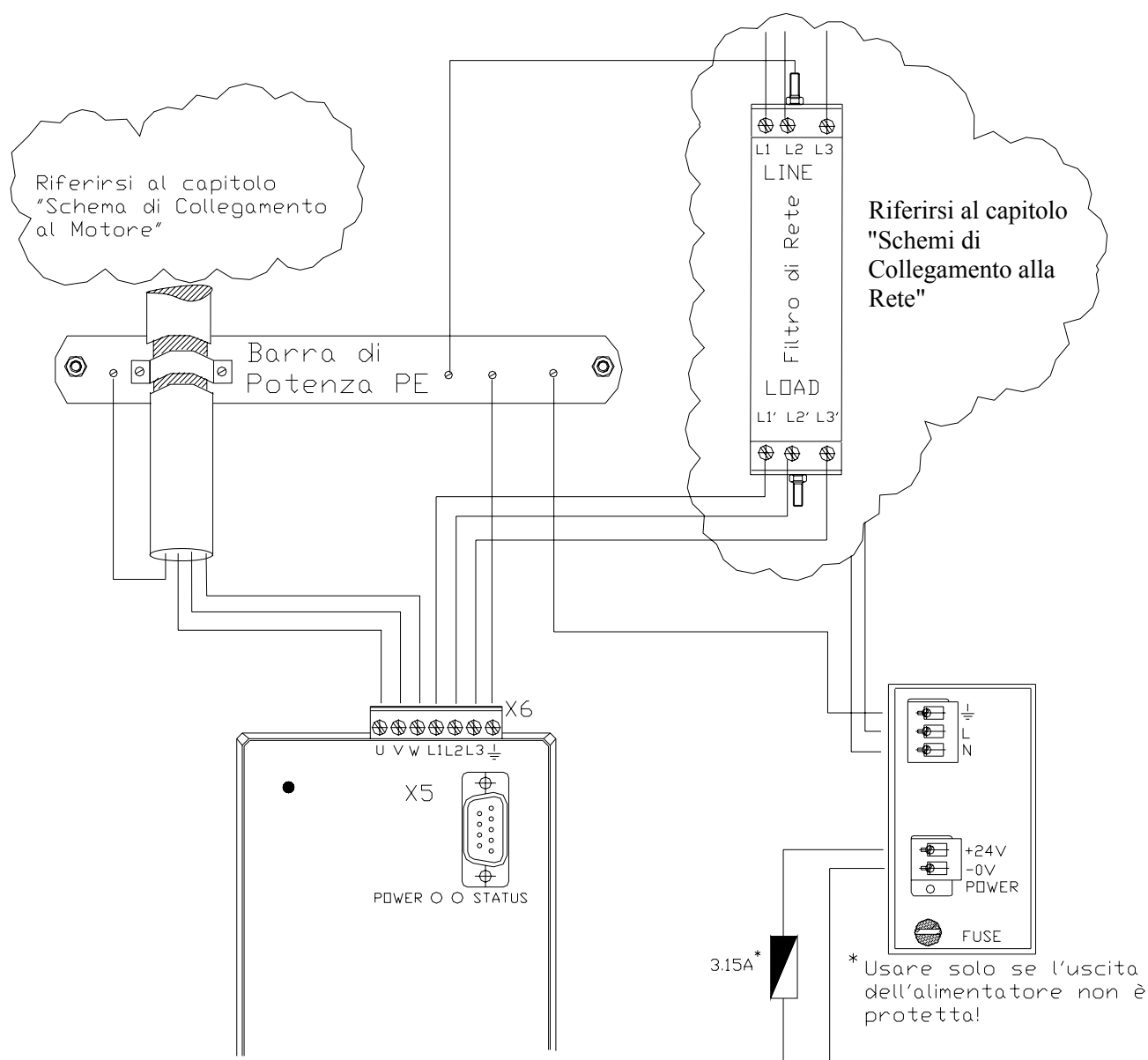
Sul convertitore è disponibile un'interfaccia Can-bus basata sul Physical layer ISO/DIS11898, il Data link layer è il full CAN version 2.0 part A (ID 11bit) ed è utilizzato un subset del application layer SBC Can.

Can-bus



2.13. Realizzazione del cablaggio

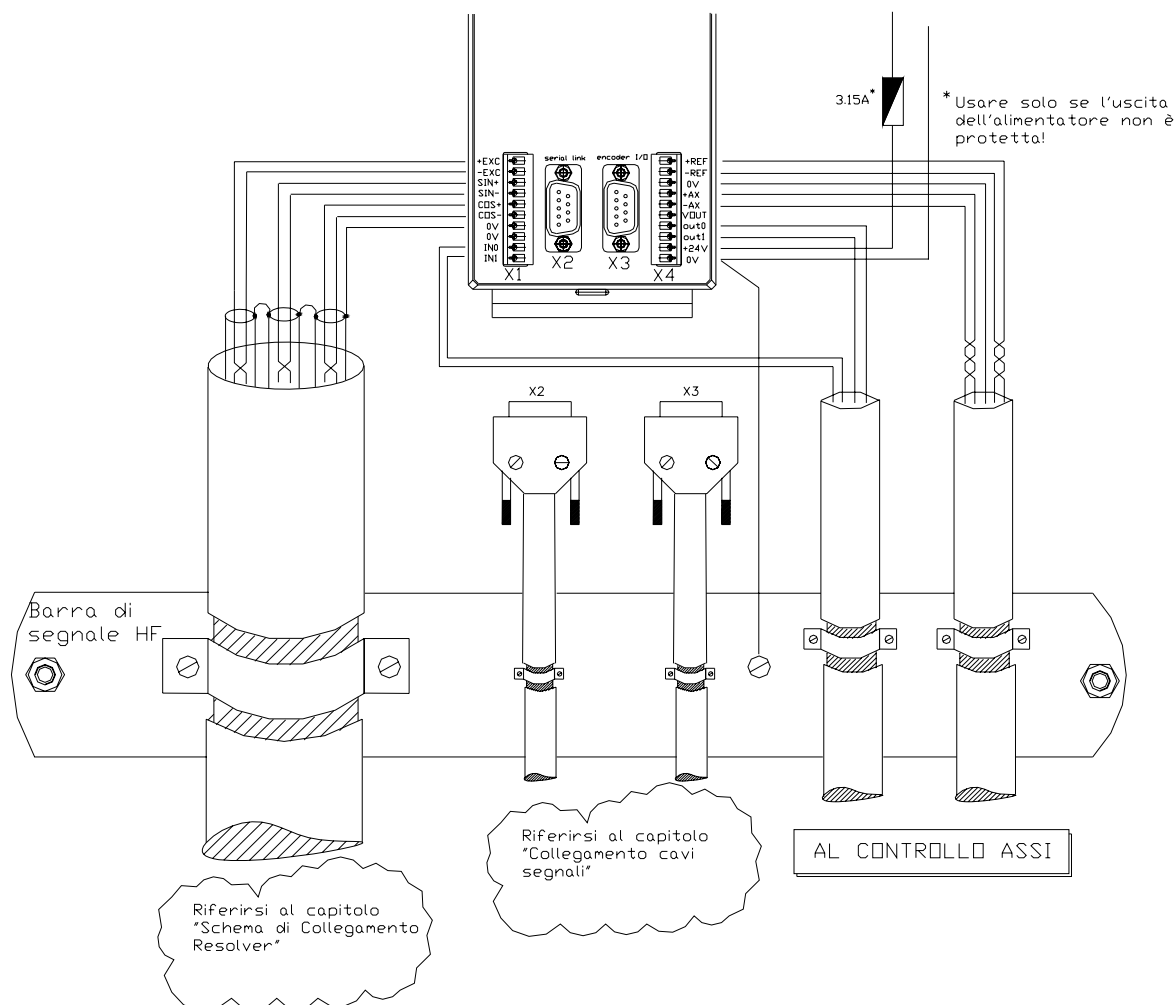
I successivi disegni danno una chiara indicazione di come deve effettuare il cablaggio, in particolare la cura con cui realizzare la messa a terra dei cavi schermati.



Il fondo del quadro elettrico deve essere elettricamente conduttivo, p.es. zincato. Rimuovere eventuali verniciature per garantire il contatto.

La barra di terra deve essere a contatto con il fondo del quadro o garantire un'eccellente connessione elettrica; NON deve essere isolata.

Separare il percorso dei cavi di potenza da quello dei cavi di segnale. Anche il cavetto di alimentazione 24V= deve essere schermato.



2.14. Backup

Qualora ci sia la necessità di mantenere alimentata l'elettronica di controllo del convertitore anche in assenza della tensione di rete, ad esempio per mantenere funzionante la simulazione encoder e sufficiente mantenere la tensione sui morsetti 9 e 10 di X4.

Se il bit b99.8 viene impostato ad uno, al ritorno della tensione di rete l'allarme di under voltage verrà azzerato automaticamente.

2.15. Led di stato

Quando non è inserito il tastierino di programmazione, sono visibili 2 led luminosi; il primo definito come "POWER" indica se acceso la presenza della tensione di alimentazione per la parte elettronica.

Il secondo definito come "STATUS" dà una serie di informazioni sullo stato del convertitore:

- **spento** il convertitore è disabilitato senza allarmi attivi.
- **acceso** il convertitore è abilitato.
- **lampeggia velocemente** (10Hz) il convertitore è abilitato, non sono attivi allarmi, ma è attivo il controllo di i^2t .
- **lampeggia con pausa tra 2 serie di lampeggi**, il convertitore è disabilitato ed un allarme è attivo; l'allarme attivo è identificabile contando il numero di lampeggi tra due pause.

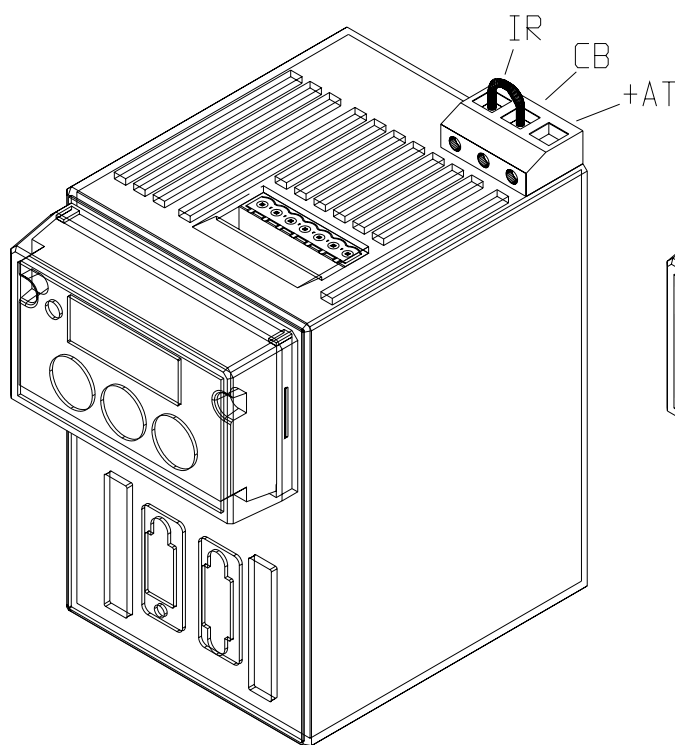
2.16. Resistenza di frenatura esterna

Il convertitore sLVD è provvisto di resistenza di frenatura interna. Qualora si volesse dissipare una potenza maggiore è possibile utilizzare una resistenza di frenatura esterna. Si consideri che per i convertitori sLVD1,2 e 5 la predisposizione per la resistenza di frenatura esterna è un'opzione e va' esplicitamente richiesta (codice PR); mentre è di serie per gli sLVD7,10 e 15.

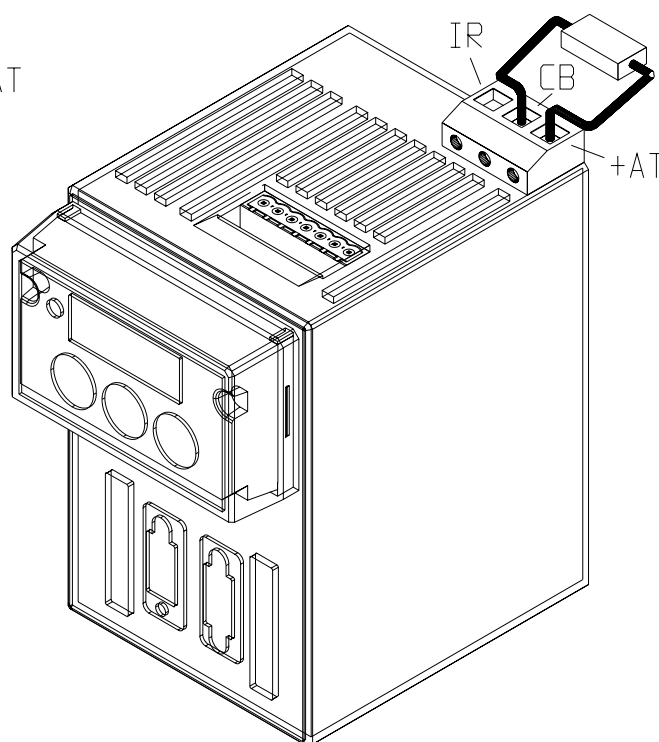
La resistenza di frenatura esterna deve essere di 40 Ohm per le versioni sLVD1, 2, 5 e 7, mentre per sLVD10 deve essere 25 Ohm e di 16 Ohm per sLVD 15, ed è necessario frapporre un interruttore magnetotermico (oppure un fusibile) fra la resistenza stessa ed il convertitore.

La sezione minima dei cavi di connessione, dipende dalla taglia del convertitore impiegato e coincide con il valore di sezione utilizzato per i cavi tra motore - convertitore (vedi paragrafo "Collegamenti di potenza"). E' necessario minimizzare la lunghezza dei cavi di connessione e comunque non devono essere più di 3 metri. Per quanto riguarda il montaggio, è necessario riferirsi al pin-out del connettore X7, rimuovere il ponticello tra i morsetti IR e CB e collegare la resistenza esterna tra i morsetti +AT e CB. Per abilitare la resistenza esterna portare il parametro il **Pr99.4** a "1" e salvare i parametri.

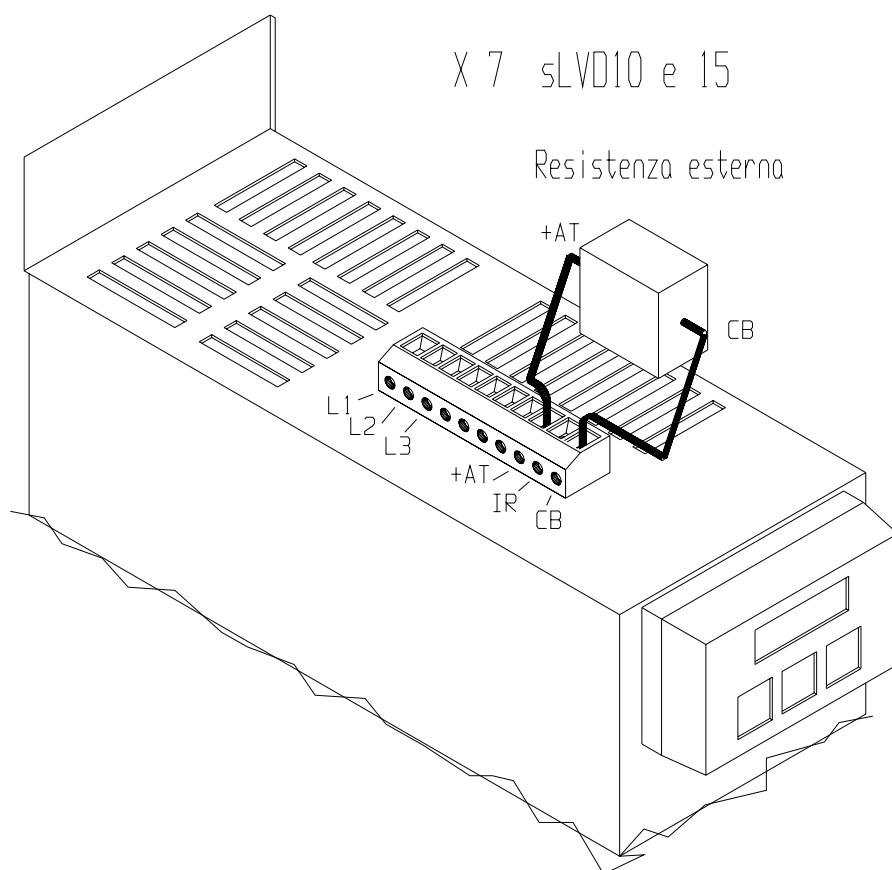
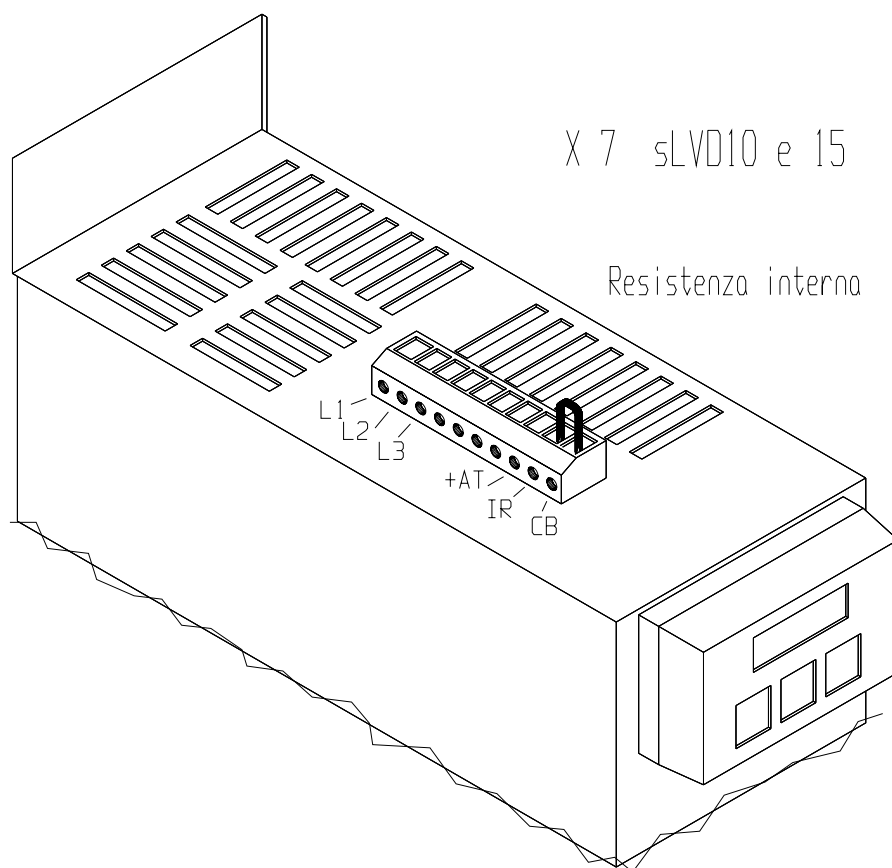
X7 sLVD1,2,5 e 7



Resistenza Interna

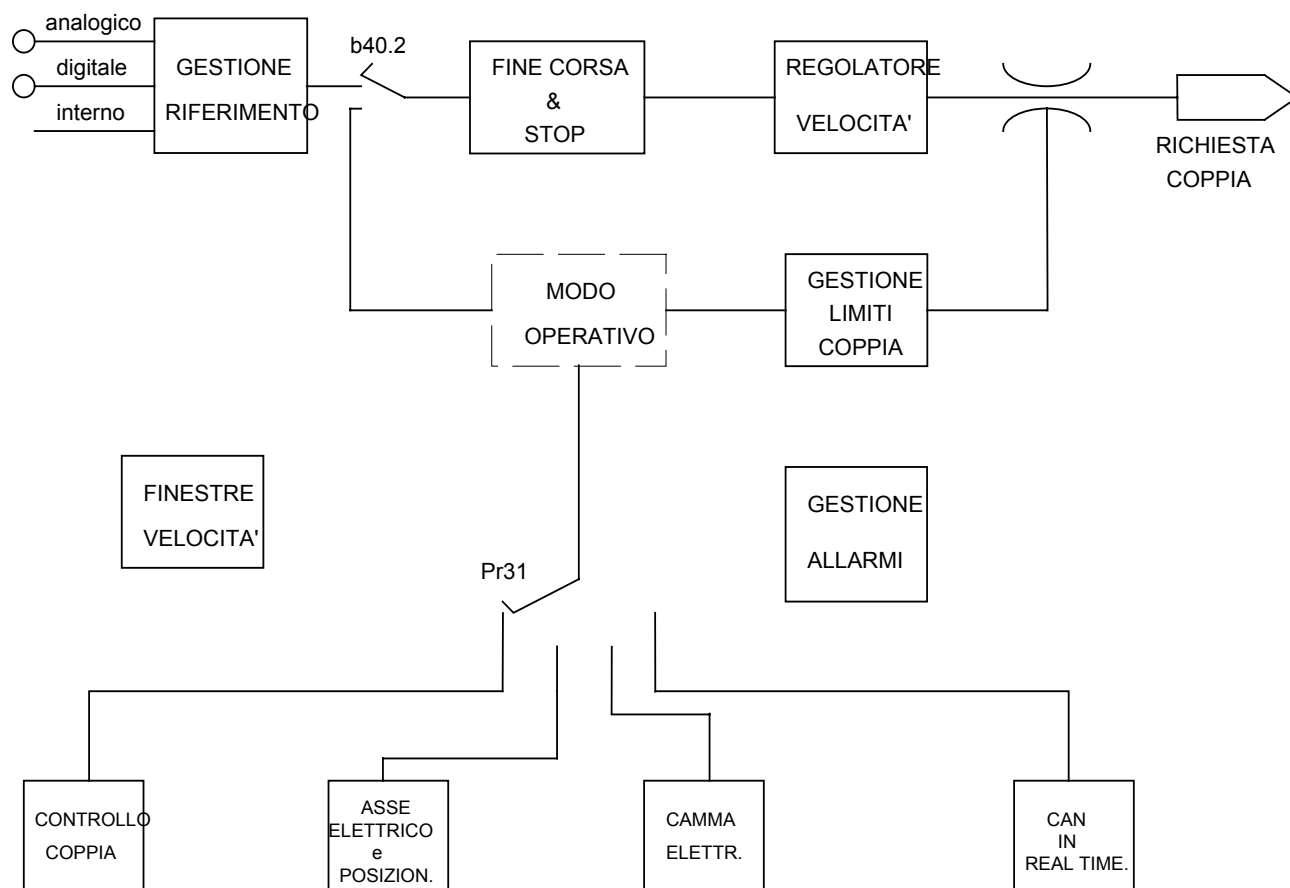


Resistenza Esterna



3.PARAMETRI E PROGRAMMAZIONE

Le funzioni di controllo di coppia, velocità, accelerazione e posizione sono eseguite da un'apposita elettronica digitale. In questo capitolo verrà illustrato come impostare i dati, il significato di ogni parametro, lo schema a blocchi funzionale e relativa descrizione delle funzioni avanzate. Nell'impostazione del sistema si è tenuto conto della facilità d'uso senza rinunciare alla sua flessibilità.



Nella figura seguente vi è lo schema a blocchi generale della parte parametrizzabile del convertitore.

Più avanti sono descritti in maggior dettaglio lo schema a blocchi fondamentale e quelli che riguardano le funzionalità particolari (modi operativi). Al capitolo *Il pico-PLC* è descritto come associare ingressi/uscite al mondo parametrico del convertitore.

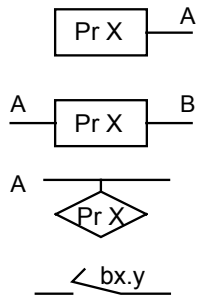
I parametri si possono suddividere in base alla loro funzione nel seguente modo:

da Pr0 a Pr49	parametri principali
da Pr50 a Pr70	loop di posizione
da Pr71 a Pr99	parametri pico-PLC
da Pr100 a Pr150	parametri modo operativo
da Pr151 a Pr163	parametri pico-PLC
da In0 a In127	istruzioni pico-PLC

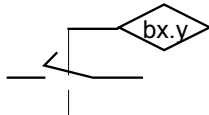
Le unità di misura e risoluzioni principali dei parametri sono:

TIPO PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	RISOLUZIONE
velocità	giri al minuto	1
accelerazione	secondi / 1000 giri al min.	0.001
posizione	4096 steps / giro	1/4096 di giro
corrente	% della corrente di picco del convertitore	0.1

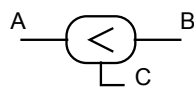
Qui di seguito è descritto come interpretare la simbologia dei diagrammi a blocchi. Quello principale descrive come lavora il convertitore in modo grafico. Ogni blocco rettangolare rappresenta uno o più parametri di lettura e scrittura, quelli romboidali rappresentano parametri a sola lettura. Nel diagramma è possibile trovare altri blocchi funzionali come: maggiore di., uguale, minore di., and/or logici; per tutti questi blocchi funzionali sono stati scelti simboli standard. A riguardo dei parametri binari, essi sono rappresentati come interruttori e la posizione nel disegno è corrispondente al valore di default.



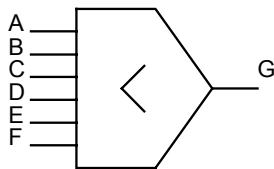
- Lettura/scrittura del parametro PrX
A = valore del parametro PrX
- Lettura/scrittura del parametro PrX
B = valore che dipende dai valori di A e di PrX
- Parametro di sola lettura
PrX indica il valore di A (può essere anche binario)
- Lettura/scrittura di un parametro binario
la posizione dell'interruttore indica $bx.y=0$



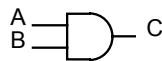
- Il valore del parametro binario bx.y posiziona l'interruttore



- Se A è minore di B, C = 1 (true) altrimenti C = 0 (false)



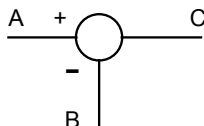
- Il valore di G è il minore tra A B C D E F



- Solo se A = 1, B = 1 allora C = 1, altrimenti C = 0



- Se A o B è uguale a 1 C = 1, altrimenti C = 0



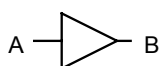
- C = A - B



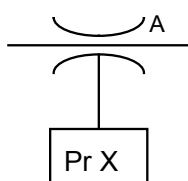
- valori provenienti dall'hardware



- valori inviati all'hardware



- Il valore di A è convertito in B. Per esempio, se nel simbolo a triangolo compare A/D significa che il valore analogico di A è convertito nel valore digitale B



- Il valore massimo di A sarà PrX

3.1. Utilizzo del tastierino (opzionale)

Il modulo tastiera-display è di facile utilizzo. Tramite esso si possono programmare i dati di funzionamento, controllare lo stato del convertitore, inviare comandi. È fornito di tre soli tasti, situati nella parte alta del frontale appena sotto il display. I tasti sono contrassegnati rispettivamente dalle diciture: [M], [+], [-].

Il tasto [M] serve per cambiare il modo di visualizzazione del display e di conseguenza la funzione dei tasti [+] e [-].

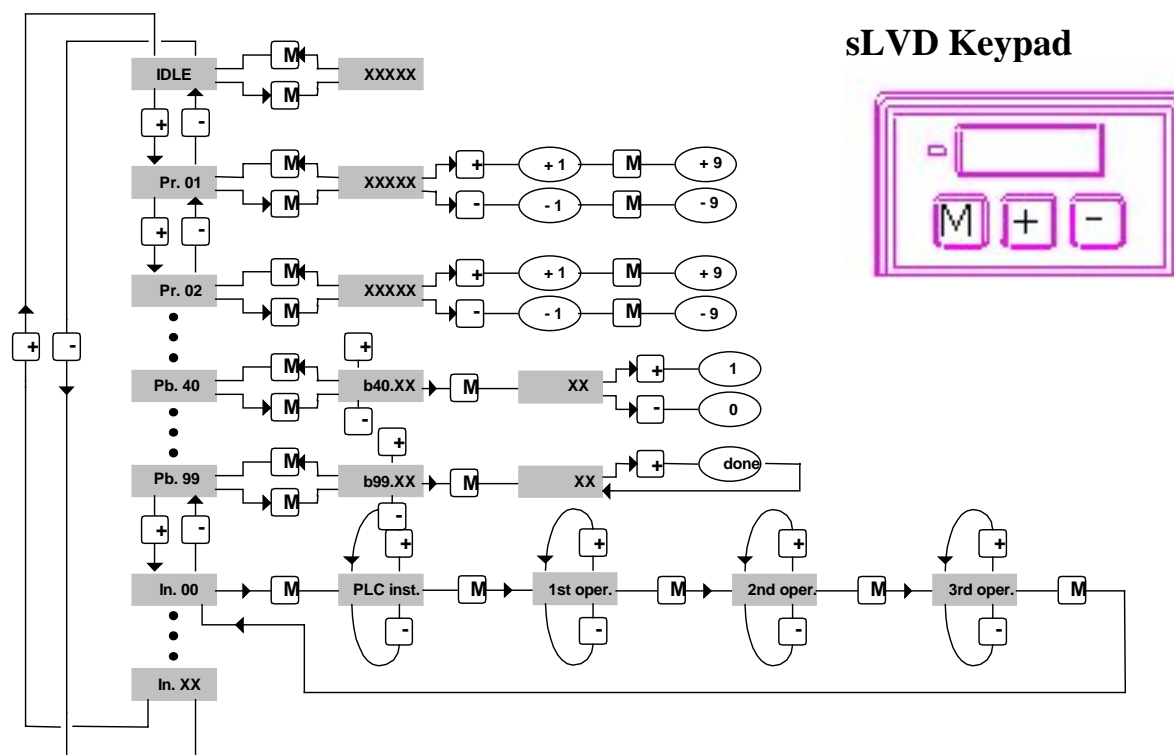
Esistono due modi di visualizzazione: il modo parametri ed il modo valori dei parametri.

All'accensione del convertitore, se non c'è alcun allarme presente, compare sul display la scritta "Idle" o "run" nel caso il convertitore sia rispettivamente disabilitato o abilitato; questa è anche la posizione del parametro Pr0.

Premendo i tasti [+] o [-], si ha la possibilità di scorrere tutti i parametri. Desiderando verificarne il valore impostato, è sufficiente premere il tasto [M]; alla visualizzazione del valore è possibile modificarlo agendo sui tasti [+] e [-]. Per ritornare nel modo parametri premere nuovamente il tasto [M].

La visualizzazione può apparire in più forme, dipendenti dal tipo di parametro visualizzato.

Se si avesse la necessità di incrementare (decrementare) velocemente il valore di un parametro è possibile farlo premendo il tasto [M] mentre il tasto d'incremento [+] (decremento [-]) è già premuto.



Sul display oltre al valore dei parametri e alle istruzioni del pico-PLC possono presentarsi le seguenti scritte:

r. xx	Durante la fase d'accensione questa scritta indica la versione software installata.
IdLE	All'accensione e comunque in corrispondenza del Pr0 questa scritta indica che non vi è nessun allarme e che il convertitore è disabilitato.
run	All'accensione e comunque in corrispondenza del Pr0 questa scritta indica che non vi è alcun allarme e che il convertitore è abilitato; l'albero motore può essere in rotazione.
Er. xx	In corrispondenza del Pr0 questa scritta indica che il convertitore ha rilevato un allarme (xx indica il codice dell'allarme presente) ed è quindi disabilitato. Quando rileva un allarme il convertitore si porta comunque su Pr0 visualizzando il codice dell'allarme stesso.
Pr. xx	Indicazione del parametro xx il cui valore è visibile premendo il tasto [M].
Pb. xx	Indicazione del parametro a bit xx.
bxx.yy	Indicazione del bit yy del parametro xx; mediante il tasto [M] si visualizza lo stato del bit.
Hxx.yy	Indicazione del bit yy del parametro 1xx; mediante il tasto [M] si visualizza lo stato del bit.
In. xx	Indicazione dell'istruzione xx del programma del PLC.
donE	Viene visualizzato per circa 1 secondo ogni qualvolta si invii un comando.
rESet	Viene visualizzato per circa 1 secondo ogni qualvolta si invii un comando di reset degli allarmi (b99.10).
dEF	Indica che il drive è nello stato di default e deve essere programmato con i parametri fondamentali del motore.
triP.x	Indica un malfunzionamento del convertitore.

3.2. Prima accensione del sLVD

Quando l'sLVD viene acceso la prima volta, o a seguito del comando "carica i parametri di default" sul display compare il messaggio **dEF** a indicare lo stato del convertitore.

A questo punto sLVD si aspetta l'impostazione dei parametri fondamentali per caratterizzare il motore collegato. I parametri fondamentali sono:

Pr29	Numero poli motore	N.
Pr32	velocità nominale motore	r.p.m.
Pr33	corrente nominale motore	A
Pr34	numero poli resolver	N.
Pr46	resistenza fase-fase motore	ohm
Pr47	induttanza fase-fase motore	mH

I valori corretti da impostare per i motori più comuni sono riportati nella documentazione. Se il motore da utilizzare non fosse riportato in tabella deve essere consultata direttamente Parker Hannifin S.p.A. Divisione S.B.C. od il distributore locale.

Dopo aver impostato i parametri per la caratterizzazione del motore l'operatore dovrà impartire il comando di salvataggio dati, b99.15, il drive calcolerà i valori corretti di Pr2, Pr3, Pr16, Pr17, Pr18, Pr19 e salverà i parametri impostati. Se tale procedura viene effettuata con il convertitore in errore non si avrà il calcolo dei parametri sopra citati. A questo punto i parametri fondamentali non sono più modificabili; nel caso comunque si voglia modificare uno di essi bisogna porre b94.3=1, il convertitore darà di nuovo l'allarme "dEF", e dopo aver aggiornato il valore del parametro è necessario salvare di nuovo con b99.15.

3.3. Prima messa in marcia del sLVD

Di seguito sono riportati i passi da seguire scrupolosamente durante la prima messa in marcia del convertitore.

- 1) Collegare il motore al convertitore seguendo scrupolosamente gli schemi del manuale.
- 2) Assicurarsi che il convertitore sia disabilitato (pin 9 del connettore X1 aperto).
- 3) Accendere il convertitore.
- 4) Sul display appare la scritta "IdLE".
- 5) Impostare il riferimento analogico a 0 V (pin 1,2 del connettore X4), ed abilitare il convertitore (24 V al pin 9 del connettore X1).
- 6) Ora l'albero motore deve essere fermo; al variare della tensione del riferimento analogico la velocità del motore dovrà variare proporzionalmente. Se così non fosse controllare il cablaggio.

Il convertitore viene prodotto con preimpostati i valori di default tali da soddisfare la maggioranza delle applicazioni. Nello stato di default il pico-PLC interno al convertitore esegue il programma (descritto nell'*Appendice*) per cui ai connettori d'ingresso ed uscita si avranno le seguenti funzionalità:

X1 / ingressi	
9	abilita convertitore (24V - abilitato)
10	stop / start (24V - stop)
X4 / uscite	
7	drive ok (24V - ok)
8	sovra carico motore (i^2t)

Menù ridotto ed esteso

Quando l'sLVD è nello stato di default, solo un ridotto numero di parametri è visualizzato. Questi parametri sono gli unici necessari nelle applicazioni dove l'sLVD è utilizzato come un semplice convertitore, dove quindi non si intende utilizzare le prestazioni evolute del convertitore (ad esempio se si utilizza l'sLVD con un controllo numerico od una scheda asse intelligente). Il passaggio tra menù ridotto ed esteso avviene attraverso b99.6: menù ridotto se uguale a zero, menù esteso se uno.

I parametri utilizzabili in menù ridotto sono:

- Pr0 Velocità attuale dell'albero motore in giri/1'.
- Pr1 Offset per il riferimento analogico principale.
- Pr2 Fondo scala del riferimento analogico: è il valore della velocità in giri/1' corrispondente ad una tensione del riferimento di 10 V.
- Pr8 Valore delle rampe di accelerazione/decelerazione in secondi per 1000 giri/1', con risoluzione del millisecondo. Se necessita una differente impostazione fra rampe di accelerazione e decelerazione bisogna passare al menù esteso in modo da accedere ai parametri Pr9, Pr10 e Pr11.
- Pr16 Guadagno integrale del regolatore di velocità.
- Pr17 Smorzamento del regolatore di velocità.
- Pr19 Corrente di picco erogata dal convertitore espresso in percentuale del valore di picco di targa del convertitore stesso.
- Pr29 Numero poli del motore.
- Pr32 Velocità nominale (giri/1').
- Pr33 Corrente nominale erogabile dal convertitore (può essere mantenuta indefinitamente) Ricordiamo essere la corrente nominale del motore (A).
- Pr35 Corrente istantanea richiesta dal motore espressa in percento rispetto alla corrente di picco di targa del convertitore.
- Pb99 Parametro a bit per i comandi fondamentali.

Nel menù esteso oltre ai precedenti si ha l'accesso a tutti gli altri parametri e alle istruzioni del pico-PLC.

Impostazione parametri di default

Nel caso in cui si voglia impostare il convertitore con i parametri di default così come fornito dal produttore fare quanto segue:

- disabilitare il convertitore via hardware (pin 9 di X1 aperto)
- accendere il convertitore
- sul display appare la scritta "IdLE"
- impostare b99.7 e b99.13 a zero
- dare il comando b99.12
- salvare l'impostazione con i comandi b99.14 e b99.15.

3.4. Parametri fondamentali

Per accedere a tutti i seguenti parametri è necessario impostare il menù esteso ponendo b99.6 ad uno. Inoltre è necessario che b99.7 sia a zero.

PARAMETRI DECIMALI

- Pr0 Velocità motore:** è un parametro di sola lettura espresso in giri/1'; il messaggio Pr0 non comparirà mai sul display ed al suo posto viene visualizzato il messaggio corrispondente allo stato del convertitore.
- Pr1 Offset del riferimento analogico.** È espresso in count del convertitore di ingresso. I limiti d'impostazione sono -8000 e +8000.
- Pr2 Primo fondo scala del riferimento analogico.** Unità=rpm, escursione=±10000, default=3000. Se b40.0=0 e b40.12=0 il valore di Pr7 sarà uguale a:

$$V_{in} \cdot Pr2 / 9.76$$
dove V_{in} è la tensione presente all'ingresso analogico.
- Pr3 Secondo fondo scala del riferimento analogico.** Unità=rpm, escursione=±10000, default=-3000. Se b40.0=1 e b40.12=0 il valore di Pr7 sarà uguale a:

$$V_{in} \cdot Pr3 / 9.76$$
dove V_{in} è la tensione presente all'ingresso analogico.
Se b42.0=1, b42.1=0, b42.5=1 Pr3 diventa la velocità dell'asse virtuale.
- Pr4 Fondo scala del riferimento di frequenza** (connettore X3). Unità=rpm, escursione=±32767, default=3000. Se b40.12=1 e b40.13=1 il valore di Pr7 sarà il seguente:
se b42.5=0 $Pr7 = F_{in} \cdot Pr4 / (2000000 \cdot 2)$ (segnali frequenza/segno)
se b42.5=1 $Pr7 = F_{in} \cdot Pr4 / (500000 \cdot 2)$ (segnali in quadratura)
dove F_{in} è la frequenza presente all'ingresso encoder:
 $F_{in} = \text{velocità enc [Rpm]} \cdot \text{impulsi giroenc} / 60$.
- Pr5 Riferimento interno.** Unità=rpm, escursione=±9000, default=0. Se b40.12=1 e b40.13=0 Pr7 sarà uguale a Pr5.
- Pr6 Riferimento di velocità riservato,** di sola lettura. Unità=rpm, escursione=±9000. Se b40.2=1 viene utilizzato come riferimento per il regolatore di velocità. Il modo operativo attivo scriverà la sua richiesta di velocità nel parametro Pr6.
- Pr7 Riferimento principale,** parametro di sola lettura. Unità=rpm, escursione=±9000. Se b40.2=0 viene utilizzato Pr7 come riferimento del regolatore di velocità. In alcuni modi operativi Pr7 può essere utilizzato come riferimento per altre grandezze (coppia/accelerazione) e in questi casi Pr7 sarà espresso nell'unità più opportuna.
- Pr8 Rampa di accelerazione per velocità positiva.** Unità=s/krpm, escursione=0.002...65.535, risoluzione=0.001 s, default=0.002 s. L'accelerazione per velocità positiva richiesta al motore attraverso il riferimento di velocità viene internamente limitata in modo che per compiere un salto di 1000 rpm ci impieghi Pr8 secondi.
- Pr9 Rampa di decelerazione per velocità positiva.** Unità=s/krpm, escursione=0.002...65.535, risoluzione=0.001 s, default=0.002 s. La decelerazione per velocità positiva richiesta al motore attraverso il riferimento di velocità viene internamente limitata in modo che per compiere un salto di 1000 rpm ci impieghi Pr9 secondi.
- Pr10 Rampa di accelerazione per velocità negativa.** Unità=s/krpm, escursione=0.002...65.535, risoluzione=0.001 s, default=0.002 s. L'accelerazione per velocità negativa richiesta al motore attraverso il riferimento di velocità viene

- internamente limitata in modo che per compiere un salto di 1000 rpm c'impieghi Pr10 secondi.
- Pr11 Rampa di decelerazione per velocità negativa.** Unità=s/krpm, escursione=0.002...65.535, risoluzione=0.001 s, default=0.002 s. La decelerazione per velocità negativa richiesta al motore attraverso il riferimento di velocità viene internamente limitata in modo che per compiere un salto di 1000 rpm c'impieghi Pr11 secondi.
- Pr12 Rampa di decelerazione per le funzioni di fine corsa e stop.** Unità=s/krpm, escursione=0.002...65.535, risoluzione=0.001 s, default=0.002 s. La decelerazione richiesta al motore attraverso le funzioni di fine corsa e stop viene internamente limitata in modo che per compiere un salto di 1000 rpm c'impieghi Pr12 secondi.
- Pr13 Soglia per sovra-velocità.** Unità=rpm, escursione=0..+13000, default=3500. Se il valore assoluto della velocità motore supera il valore impostato in Pr13 b41.0 sarà =1 altrimenti sarà = 0.
- Pr14 Soglia di velocità alta.** Unità=rpm, escursione = ±13000, default=20. Nel caso b40.7=0 se la differenza di velocità tra motore e riferimento è minore di Pr14 e maggiore di Pr15, il b41.1 sarà=1 (altrimenti sarà 0). Nel caso b40.7=1 se la velocità motore è minore di Pr14 e maggiore di Pr15 il b41.1 sarà=1 altrimenti sarà =0.
- Pr15 Soglia di velocità bassa.** Unità=rpm, escursione = ±13000, default=-20. Nel caso b40.7=0 se la differenza di velocità tra motore e riferimento è minore di Pr14 e maggiore di Pr15 b41.1 sarà=1 altrimenti sarà=0. Nel caso b40.7=1 se la velocità motore è minore di Pr14 e maggiore di Pr15 b41.1 sarà=1 altrimenti sarà =0.
- Pr16 Guadagno integrale del regolatore di velocità.** Escursione=0...32767, default=N.A..
- Pr17 Smorzamento del regolatore di velocità.** Escursione=0...32767, default=N.A. Se Pr16=0 Pr17 diventa il guadagno proporzionale del regolatore di velocità.
- Pr18 Limitatore di larghezza di banda.** Unità=128μs, escursione=1.1000, default=N.A. Attraverso Pr18 s'imposta la costante di tempo di un filtro del primo ordine posto sul segnale digitale di richiesta di coppia. La frequenza di taglio del filtro sarà: 1240/Pr18 Hertz.
- Pr19 Corrente di picco.** Unità=%, escursione=0...100.0%, risoluzione=0.1%, default=N.A. È la massima corrente che il convertitore può fornire al motore; è espressa in percentuale della corrente di picco del convertitore ed è buona norma che non sia mai superiore a 3 volte la corrente nominale del motore.
- Pr20 Tensione del DC bus.** Unità=volt, parametro di sola lettura. Visualizza il valore di tensione presente sul DC bus.
- Pr21 Limitatore di coppia,** parametro riservato e di sola lettura. Unità=%. Può essere utilizzato dai modi operativi per limitare la coppia al motore.
- Pr22 Riferimento analogico ausiliario.** Unità=%. Il valore visualizzato sarà Pr22=Vin·100/9.76. La risoluzione è dello 0.2%.
- Pr23 Codice allarme.** È il codice d'allarme presente; il codice zero rappresenta l'assenza di allarmi. Consultare la tabella dei codici allarmi (vedi Appendice "Allarmi").
- Pr24 Ultimo allarme.** In questo parametro viene memorizzato l'ultimo allarme. Pr24 sarà azzerato durante l'esecuzione del comando di reset allarmi (b99.10).

- Pr25 Codice della versione software.** Parametro di sola lettura indicante il codice della versione di software installata.
- Pr26 Codice velocità linea seriale.** Default=5, è il codice per la programmazione della velocità di trasmissione. Per ulteriori informazioni consultare il capitolo relativo *INTERFACCIA SERIALE*.
- Pr27 Codice dell'indirizzo per la linea seriale.** Default=0, escursione=0...31. Per ulteriori informazioni consultare il capitolo relativo.
- Pr28 Posizione dell'albero motore.** Unità=passi (steps), escursione=0...4095. Parametro di sola lettura che indica la posizione assoluta del resolver.
- Pr29 Numero di poli motore.** Escursione=2...64, default=N.A.
- Pr30 Offset sulla posizione resolver.** Default=0; utilizzando Pr30 è possibile correggere elettronicamente la posizione meccanica del resolver.
- Pr31 Modo operativo.** Default=0. Attraverso Pr31 è possibile selezionare il modo operativo attivo. Il valore zero significa nessun modo operativo.
- Pr32 Velocità nominale.** Unità=rpm, escursione=0...9000, default=N.A. È la velocità nominale del motore. La velocità impostata viene utilizzata per limitare la richiesta di velocità dovrebbe quindi essere impostata circa al 10% superiore alla massima velocità operativa.
- Pr33 Corrente nominale del motore.** Unità=escursione=0.5..5.0A, risoluzione=0.1A, default=N.A. Deve essere impostata la corrente nominale del motore.
- Pr34 Numero dei poli resolver.** escursione=2, 4, 8; default=N.A.
- Pr35 Monitor di coppia.** Unità=% della coppia alla corrente di picco, risoluzione 0.1%. Questo parametro indica la percentuale di coppia (o di corrente) che il motore sta fornendo.
- Pr36 Immagine termica avvolgimento.** Unità=% della temperatura nominale. È un parametro di sola lettura ed indica la stima del calore nelle spire più interne degli avvolgimenti del motore. Se viene raggiunto il valore del 100.0 % pari al valore nominale b41.11 diventerà 1 e quindi verrà limitata la corrente al valore nominale. Descrizione del funzionamento: supponendo di erogare la corrente di picco dell'azionamento, partendo da una condizione iniziale in cui la corrente erogata era nulla, dopo 2s il Pr36=100% e Pb41.11=1 risultato: la corrente erogata dall'azionamento è limitata al valore nominale. La situazione permane indefinitamente ma se si porta l'azionamento ad erogare una corrente nulla dopo circa 35s si ritorna ad un valore nullo di Pr36.
- Pr38 Uscita analogica ausiliaria.** Unità=% di 4.5V, default=0, escursione=±100.0%. Se b40.11 è uguale ad uno, l'uscita analogica ausiliaria sarà uguale a $450 \cdot \text{Pr38} / 100$ volts.
- Pr43 Offset zero encoder.** Escursione 0..4095, default=0. Con questo parametro si può variare la posizione della traccia di zero in uscita rispetto allo zero resolver (Pr28).
- Pr44 Numero impulsi giro.** Escursione 4..8000, default=1024, è il numero di impulsi giro utilizzato dalla simulazione encoder. La massima frequenza è 120 kHz.
- Pr45 Ingresso analogico principale.** Unità=8000esimi di 9.76V, escursione=±8192. Rappresenta il valore dell'ingresso analogico principale.
- Pr46 Resistenza motore.** Unità ohm. È la resistenza fase-fase del motore.
- Pr47 Induttanza motore.** Unità mH. È l'induttanza fase-fase del motore.
- Pr48 Velocità Can bus.** Per i dettagli riferirsi al capitolo *CANBUS*.
- Pr49 Can Open Address.** Può assumere valori da 1 a 127 e per default è impostato a 0

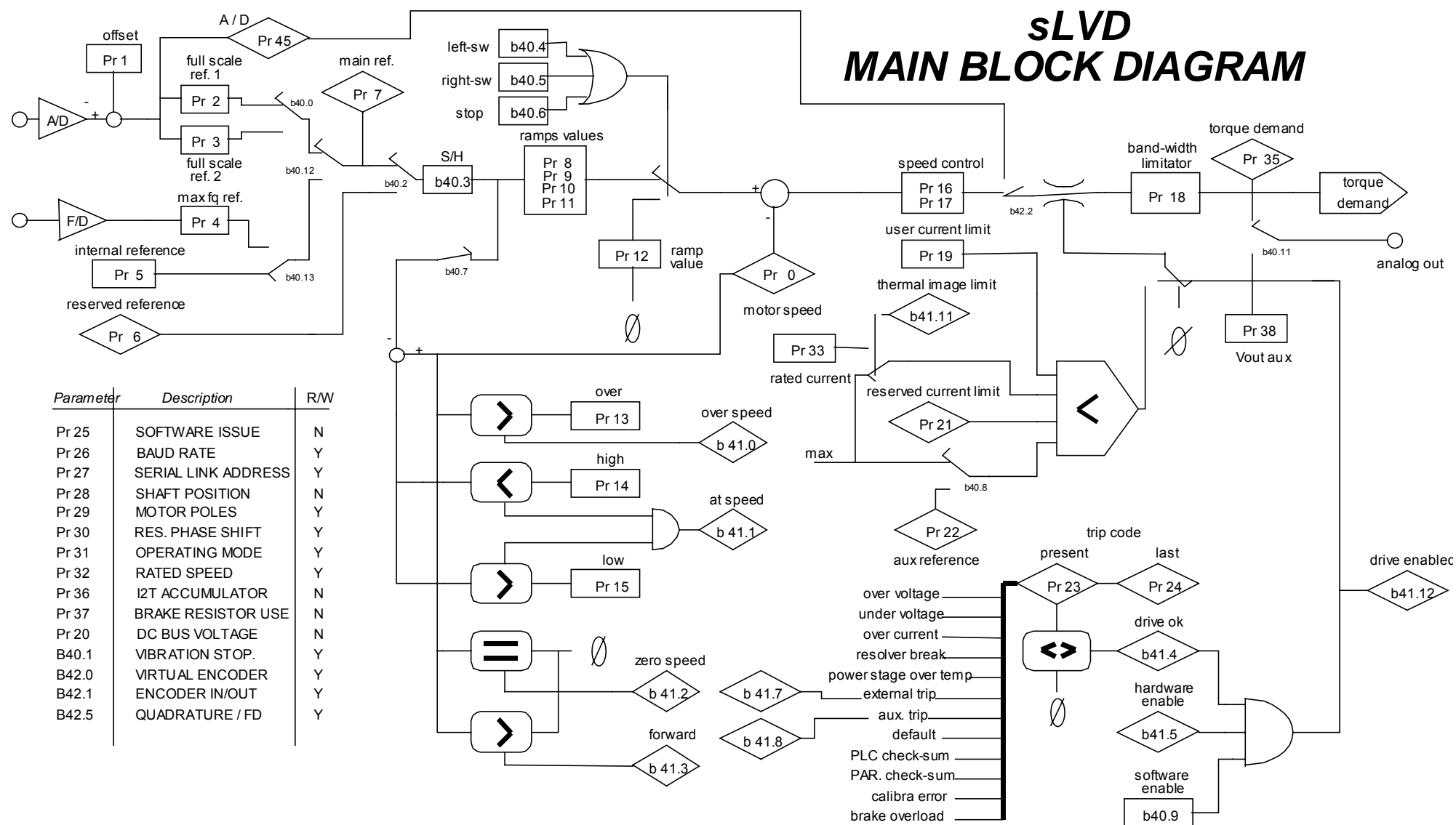
PARAMETRI BINARI

Il parametro binario Pb40 è possibile sia leggerlo sia impostarlo a bit e viene memorizzato. Il parametro binario Pb41 da indicazioni riguardo lo stato del sistema. I parametri Pb42 e Pb99 è possibile sia leggerli sia impostarli a bit e sono memorizzabili.

- b40.0 Selezione 1° o 2° fondo scala del riferimento di velocità.** Valore di default=0. Se uguale a zero, per normalizzare il riferimento analogico verrà utilizzato Pr2, se uguale ad uno verrà utilizzato il parametro Pr3.
- b40.1 Attivazione algoritmo per soppressione vibrazione a velocità zero.** Default=0. Se ad uno viene abilitato l'algoritmo.
- b40.2 Selezione riferimento utente/riservato.** Se uno viene utilizzato il riferimento riservato proveniente dal modo operativo in uso, se zero viene utilizzato il riferimento selezionato da b40.0, b40.12 e b40.13. Il valore di default è uguale a zero.
- b40.3 “Congelamento” (hold) del riferimento.** Default=0. Se posto ad uno il riferimento non verrà più aggiornato e quindi il motore non seguirà le variazioni del riferimento in ingresso. Se zero il riferimento seguirà il variare del riferimento in ingresso.
- b40.4 Fine corsa sinistro.** Default=0. Se a uno e il riferimento selezionato richiede velocità negativa il riferimento viene forzato a zero seguendo la rampa impostata in Pr12. Se a zero nessun controllo viene effettuato.
- b40.5 Fine corsa destro.** Default=0. Se ad uno e il riferimento selezionato richiede velocità positiva il riferimento viene forzato a zero seguendo la rampa impostata in Pr12. Se a zero nessun controllo viene effettuato.
- b40.6 Funzione di stop.** Default=0. Se ad uno il motore viene portato a velocità zero seguendo la rampa impostata in Pr12.
- b40.7 Selezione finestra di velocità assoluta/relativa.** Default=0. Se uguale a zero la finestra di velocità Pr14 Pr15 b41.1 funzionerà in modalità relativa altrimenti se uguale ad uno in modalità assoluta.
- b40.8 Limite di coppia analogico.** Default=0. Se ad uno verrà utilizzato Pr22 e quindi l'ingresso analogico ausiliario, per limitare la coppia al motore. E' opportuno considerare che in questa modalità il segno della tensione applicata all'ingresso analogico differenziale ausiliario non conta.
- b40.9 Abilitazione software.** Default=1. Se uguale a zero sarà impossibile abilitare il convertitore.
- b40.10** Riservato.
- b40.11 Selettore per uscita analogica ausiliaria.** Default=0. Se zero all'uscita analogica ausiliaria sarà presente un segnale proporzionale alla coppia fornita dal motore se b42.4=1, proporzionale alla velocità se b42.4=0. Se uguale ad uno sarà presente un valore proporzionale a Pr38.
- b40.12 Selezione riferimento digitale/analogico.** Default=0. Se uguale a zero viene selezionato come riferimento principale l'ingresso analogico. Se uguale ad uno il riferimento sarà di tipo digitale ed utilizzando b40.13 potrà essere scelto tra il parametro Pr4 od il parametro Pr5.

- b40.13** **Selettore riferimento interno Pr5 o frequenza Pr4.** Default=0. Se b40.12=1 attraverso b40.13 è possibile selezionare, se zero il riferimento interno, se uno l'ingresso frequenza (encoder-in) il quale a sua volta può essere configurato come frequenza/direzione o come segnale in quadratura utilizzando b42.5.
- b40.15** Riservato.
- b41.0** **Sovra-velocità.** Quando il valore assoluto della velocità motore supera il valore impostato in Pr13, b41.0 è uguale ad uno, altrimenti a zero.
- b41.1** **"In velocità".** Nel caso b40.7=0 se la differenza di velocità tra motore e riferimento è minore di Pr14 e maggiore di Pr15 b41.1 sarà=1 altrimenti sarà zero. Nel caso b40.7=1 se la velocità motore è minore di Pr14 e maggiore di Pr15 b41.1 sarà=1 altrimenti sarà zero.
- b41.2** **Velocità zero.** Se la velocità del motore (Pr0) è uguale a zero b41.2=1 altrimenti b41.2=0.
- b41.3** **Avanti.** Se la velocità del motore (Pr0) è positiva b41.3=0, altrimenti b41.3=1.
- b41.4** **Convertitore O.K.** Se =1 nessun allarme è presente, altrimenti è =0.
- b41.5** **Stato dell'abilitazione hardware.** È ad uno quando l'abilitazione hardware è presente.
- b41.7** **Allarme esterno.** Allarme a disposizione dell'utilizzatore.
- b41.8** **Allarme ausiliario.** Secondo allarme a disposizione dell'utilizzatore.
- b41.9** **Can bus watchdog.** Viene posto ad uno ad ogni ricezione del block sync via SBCCAN.
- b41.10** **Saturazione regolatore di velocità.** b41.10=1 quando il regolatore di velocità sta erogando la massima corrente.
- b41.11** **I²T attivo.** Indica che Pr36 ha raggiunto il valore 100.0% e quindi il convertitore sta limitando la corrente al valore nominale.
- b41.12** **Convertitore abilitato.**
- b41.13** **Bus warning.** Indica l'errore momentaneo di comunicazione su SBCCAN.
- b41.14** **Bus off error.** Indica l'errore permanente di comunicazione su SBCCAN.
- b41.15** **Can bus watchdog.** Viene posto ad uno ogni ricezione del sync via SBCCAN.
- b42.0** **Abilitazione encoder virtuale.** Default=0; 1=funzione abilitata (cfr. capitolo *Altre utili funzioni*).
- b42.1** **Direzione porta encoder** (connettore X3). Default=0; 0=uscita, 1=ingresso.
- b42.2** **Controllo di coppia.** Default=0; se impostato a 1 il riferimento analogico principale è assunto come riferimento per il controllo in coppia (modalità servo controllato in coppia).
- b42.4** **Selettore per la configurazione dell'uscita analogica.** Default=0. Se zero, l'uscita analogica rappresenta la velocità istantanea del motore con tensione pari a 4.27V alla velocità di Pr32. Se uno rappresenta la coppia istantanea con tensione pari a 4.5V alla corrente di picco del convertitore. Il selettore è valido solo se b40.11=0.
- b42.5** **Ingresso frequenza** (connettore X3). Se ad uno l'ingresso frequenza è programmato per ricevere due fasi in quadratura ed è il valore di default. Se a zero è abilitato per poter ricevere un ingresso di tipo frequenza/direzione.
- b42.6 e b42.7** **Seleziona il tipo di feedback.** Ricordiamo la possibilità di scegliere tra resolver, encoder.
- b94.3** **Sicurezza parametri fondamentali.** Se impostato ad uno viene abilitata la modifica dei parametri fondamentali (cfr. capitolo *Prima accensione del sLVD*).

- b99.6** **Abilitazione menù esteso.** Default=0. Se impostato a 1 viene abilitato il menù esteso.
- b99.4** **Abilitazione Resistenza di frenatura esterna.** Default=0. Se impostato ad 1 significa che è connessa la resistenza di frenatura esterna (vedi paragrafo dedicato).
- b99.7** **Sicurezza.** Default=0. Se impostato a uno impedisce la modifica dei parametri.
- b99.8** **UV autoreset.** Default=0. Se impostato a 1, al ritorno dell'alimentazione di potenza verrà automaticamente azzerato l'allarme di under-voltage.
- b99.13** **Stato del pico-PLC.** Default=1. Se ad uno viene eseguito il programma PLC, se zero il pico-PLC è in stop e viene data la possibilità di modificare le istruzioni PLC.



3.5. Comandi fondamentali

Per inviare i seguenti comandi è necessario che b99.7 sia a zero. Per i comandi b42.3 e b94.1 è necessario anche che b99.6 sia ad uno.

- b42.3 Reinizializzazione linea seriale e SBCCAN.** Comando per reinizializzare la comunicazione seriale qualora sia stato modificato il valore della velocità (Pr26) della linea seriale. Comando per reinizializzare SBCCAN qualora siano stati cambiati l'indirizzo o il modo di funzionamento. La linea seriale e SBCCAN vengono comunque inizializzati all'accensione del convertitore.
- b94.1 Comando per l'azzeramento dell'offset del riferimento principale.** Mediante questo comando viene impostato automaticamente il parametro Pr1 in modo da azzerare automaticamente l'eventuale offset di tensione sul riferimento analogico principale. Questa operazione è permessa solo se il valore assoluto dell'offset è minore di 200 mV.
- b94.8 Comparatore di quota** (vedi paragrafo *Altre utili funzioni*).
- b94.9 Comparatore di quota** (vedi paragrafo *Altre utili funzioni*).
- b94.10 Comparatore di quota** (vedi paragrafo *Altre utili funzioni*).
- b94.11 Comparatore di quota** (vedi paragrafo *Altre utili funzioni*).
- b99.10 Comando per reset allarmi.** Questo comando azzerava Pr23 e Pr24; se l'allarme persiste è visualizzato sul display. Non è permesso questo comando se vi è un errore di check-sum (Pr23=10, 11); in questo caso è necessario impostare i parametri di default (b99.12) e quindi resettare l'allarme.
- b99.11 Valori di default dei parametri del modo operativo.** Questo comando imposta i parametri del modo operativo attuale ai valori di default. Il comando viene eseguito solo se b40.2 = 0.
- b99.12 Valori di default.** Questo comando imposta tutti i parametri ai valori di default azzerando quelli usati dai modi operativi; inoltre imposta il programma del pico-PLC come descritto nell'*Appendice*. Se sussiste un allarme di check-sum, Pr23 e Pr24 saranno azzerati permettendo un successivo reset dell'allarme. Il comando viene eseguito solo se b99.13 = 0.
- b99.14 Memorizzazione istruzioni pico-PLC.** Comando per il salvataggio del programma del pico-PLC. Tale comando non è permesso se è attivo un allarme di check-sum; in questo caso è necessario impostare i parametri di default, resettare l'allarme, indi memorizzare la nuova parametrizzazione.
- b99.15 Memorizzazione dei parametri.** Con questo comando vengono memorizzati tutti i parametri. Tale comando non è permesso se è attivo un allarme di check-sum; in questo caso è necessario impostare i parametri di default, resettare l'allarme, indi memorizzare la nuova parametrizzazione.

3.6. Taratura del controllo di velocità

ALCUNI IMPORTANTI CONCETTI

LOOP DI VELOCITÀ: il compito principale di un convertitore è quello di controllare la velocità del motore in modo che la stessa segua il più fedelmente possibile la richiesta di velocità nota generalmente come RIFERIMENTO. Il seguire fedelmente il riferimento significa non solo che la velocità del motore eguagli il riferimento in condizioni statiche, ma che la velocità del motore sia il più possibile uguale alla richiesta anche durante i repentini cambiamenti della medesima (condizioni dinamiche). Per poter eseguire questo compito il convertitore dovrà conoscere alcune caratteristiche sia del motore utilizzato sia della parte meccanica collegata allo stesso; queste informazioni vengono comunicate al convertitore attraverso i cosiddetti PARAMETRI DI TARATURA.

ERRORE: l'errore è la differenza tra il riferimento di velocità e la velocità del motore. La grandezza errore è quella utilizzata dal loop di velocità per poter valutare, attraverso i parametri di taratura, quanta corrente sia più opportuno fornire al motore.

COPPIA: la corrente che circola negli avvolgimenti del motore si trasforma in coppia consentendo al motore di accelerare o decelerare.

GUADAGNO: visto le applicazioni tipiche del convertitore sLVD, in questo documento quando parleremo di guadagno ci riferiremo alla rigidità dell'asse, più noto come ANGOLO DI CEDIMENTO o con la parola inglese stiffness. Per meglio illustrare cosa s'intende con ANGOLO DI CEDIMENTO immaginiamo un motore controllato da un convertitore con richiesta di velocità uguale a zero. L'albero motore apparirà immobile, ma se applichiamo una coppia all'albero esso cederà di un angolo proporzionale alla coppia applicata. Supponiamo ora di applicare la coppia nominale del motore e misurare l'ANGOLO DI CEDIMENTO in gradi. I gradi misurati saranno l'indice di bontà del regolatore così parametrizzato; chiaramente non è il solo indice di bontà.

COSA CI SERVE

Per poter tarare in maniera corretta un convertitore sLVD è opportuno utilizzare un oscilloscopio a memoria ed ovviamente occorre che il tecnico che si appresta ad eseguire l'operazione sappia utilizzarlo. Nel caso sia impossibile utilizzare un oscilloscopio verrà, al termine di questo capitolo, illustrato un metodo di taratura più approssimativo ma comunque applicabile.

PRIMA DI INCOMINCIARE

Guardiamo con attenzione la figura sottostante (Fig. 1):

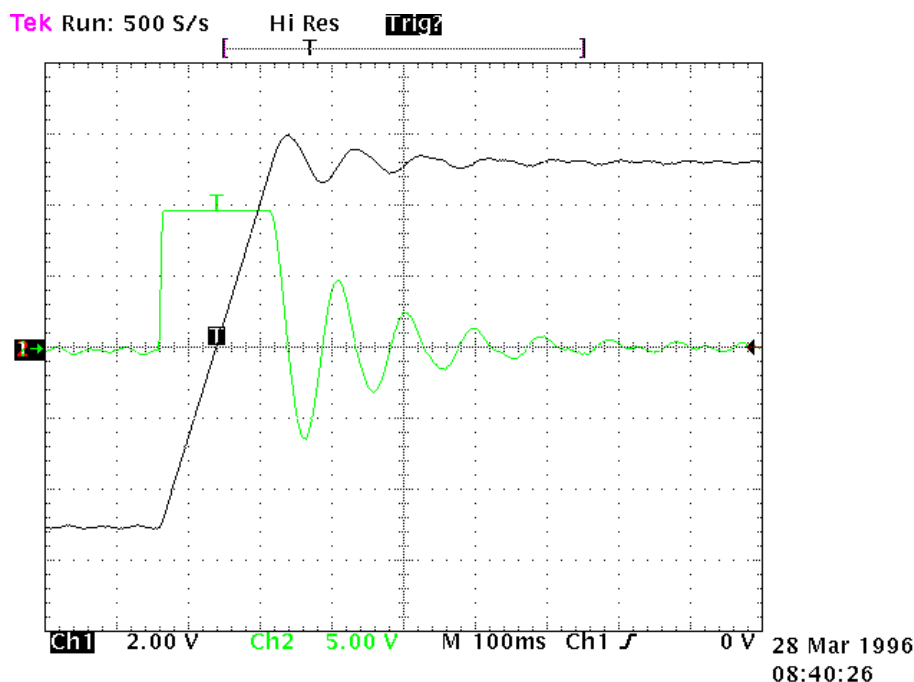


Fig. 1

Essa mostra la risposta del sistema ad un riferimento di velocità ad onda quadra. Il canale 1 (Ch1) rappresenta la velocità, il canale 2 (Ch2) la corrente nel motore. In pratica è stata connessa la sonda sul terminale 6 di X4 (Vout), le due tracce non potranno essere visualizzate contemporaneamente ma la traccia da visualizzare dovrà essere programmata con il parametro binario Pb42.4. La scala V/div e la base dei tempi non saranno menzionati in quanto potranno essere fortemente variabili.

STIMA DI Pr16

Ancora prima di abilitare il convertitore è opportuno stimare il valore di Pr16. Il valore di Pr16 è quello che definisce il guadagno del sistema. Per convertire il valore di Pr16 in gradi per coppia nominale la formula da utilizzare è la seguente: $\alpha = \frac{Pr33 \cdot 100}{Pr16 \cdot I_{pd}} \cdot 28$ dove α è

l'angolo di cedimento e I_{pd} è la corrente di picco del drive. Chiaramente prima di utilizzare la formula, Pr33 deve essere impostato con il valore corretto della corrente nominale del motore. Per valutare il valore corretto di α consideriamo che, se la meccanica da movimentare è rigida (non elastica) e non ci sono giochi di trasmissione, l'angolo di cedimento ottimale potrebbe essere intorno ai 4 gradi. Se la meccanica non è abbastanza rigida potrebbe essere necessario diminuire il guadagno. Se la coppia del motore è stata dimensionata per ottenere forti accelerazioni, ma durante la lavorazione, le coppie di disturbo sono molto basse, è possibile scegliere angoli di cedimento anche di 20, 30 o 40 gradi mantenendo delle prestazioni accettabili. Se si avesse difficoltà nello scegliere l'angolo di cedimento più appropriato, conviene partire da 10 gradi che è la taratura di default se si utilizza un motore con la stessa corrente nominale del convertitore.

Impostiamo a questo punto il Pr16 stimato ed abilitiamo l'asse con un riferimento ad onda quadra (attenzione dovrà essere posta cura nella scelta delle ampiezze e delle frequenze del

referimento per evitare problemi se l'asse è a corsa limitata). Osservando l'oscilloscopio noteremo che al variare del Pr17 la risposta muterà, per valori decrescenti di Pr17 ci si porterà verso una risposta del sistema come in figura 2.

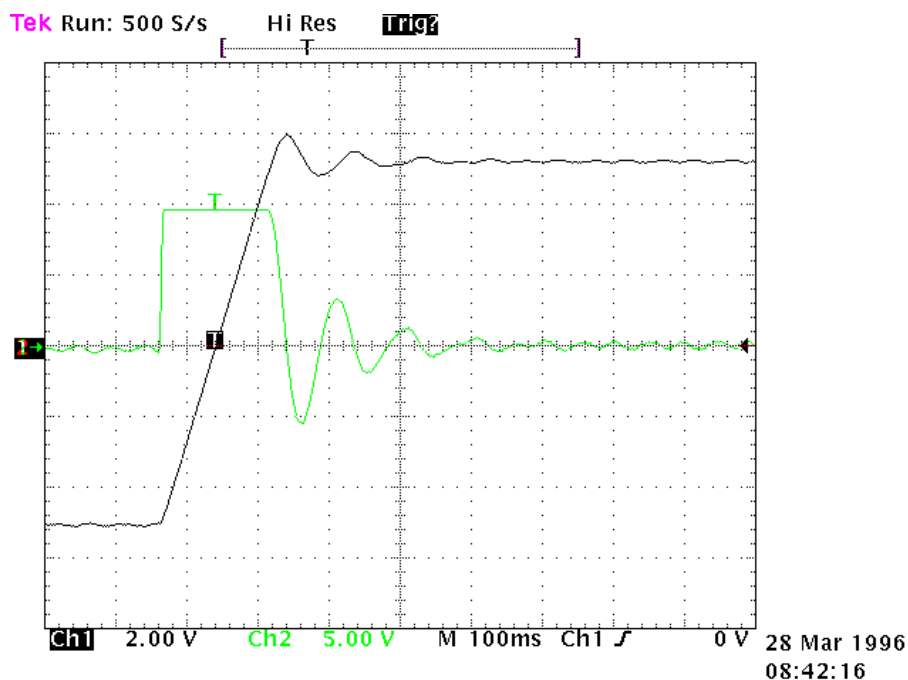


Fig.2

Per valori crescenti di Pr17 la risposta del sistema diventerà simile a quella riportata in figura 3.

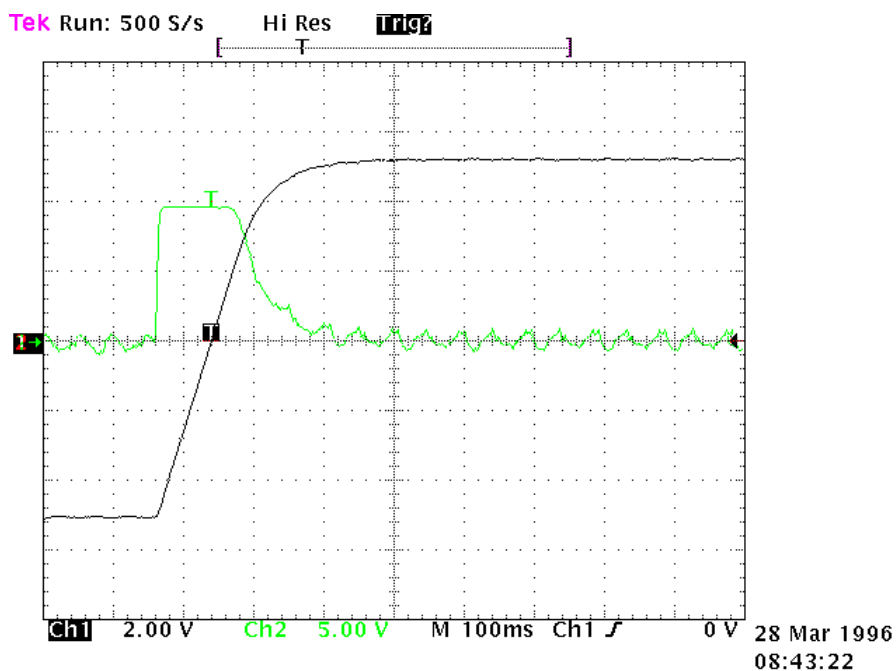


Fig.3

Il valore ottimale di Pr17 si avrà con una risposta del sistema come in figura 4.

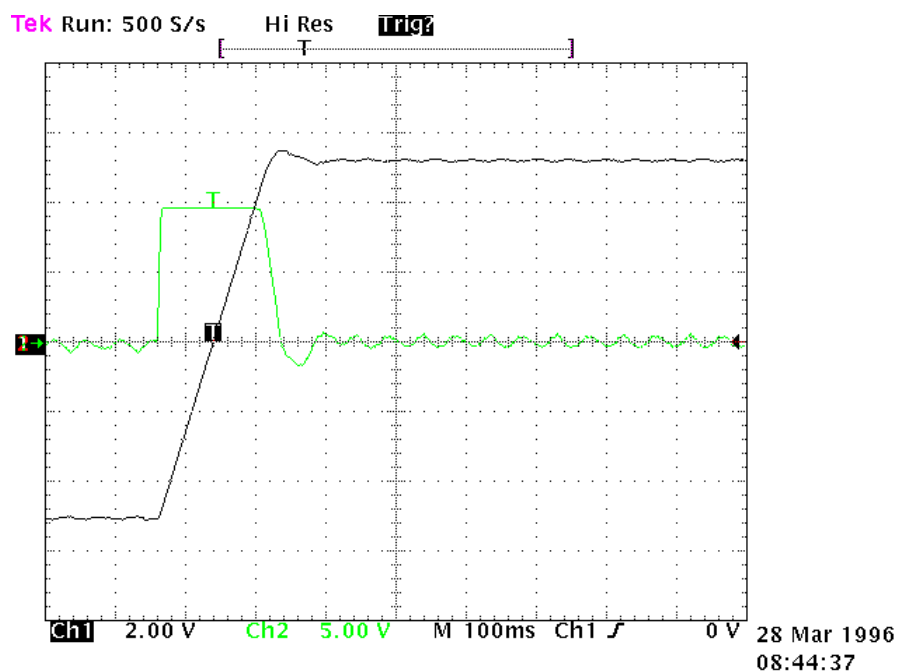


Fig.4

Quindi si dovrà ottenere una sovraelongazione di circa il 10% (overshoot); è importante che successivamente alla sovraelongazione non compaia una sottoelongazione (undershoot).

Trovato il valore ottimale di Pr17 poniamo attenzione al movimento dell'asse: se si muove "bene", senza vibrazioni e senza rumore acustico, possiamo ritenere conclusa la taratura del sistema altrimenti dobbiamo ripetere le procedure precedenti con valori di Pr16 inferiori.

In alcune applicazioni è possibile ridurre il rumore acustico salendo di qualche punto con il parametro Pr18. La fig. 5 mostra che, ottenuta la taratura ottimale si ha altresì un'oscillazione sulla corrente che può produrre rumore acustico e vibrazione meccanica; salendo con Pr18 al valore 3 le cose migliorano notevolmente (fig. 6).

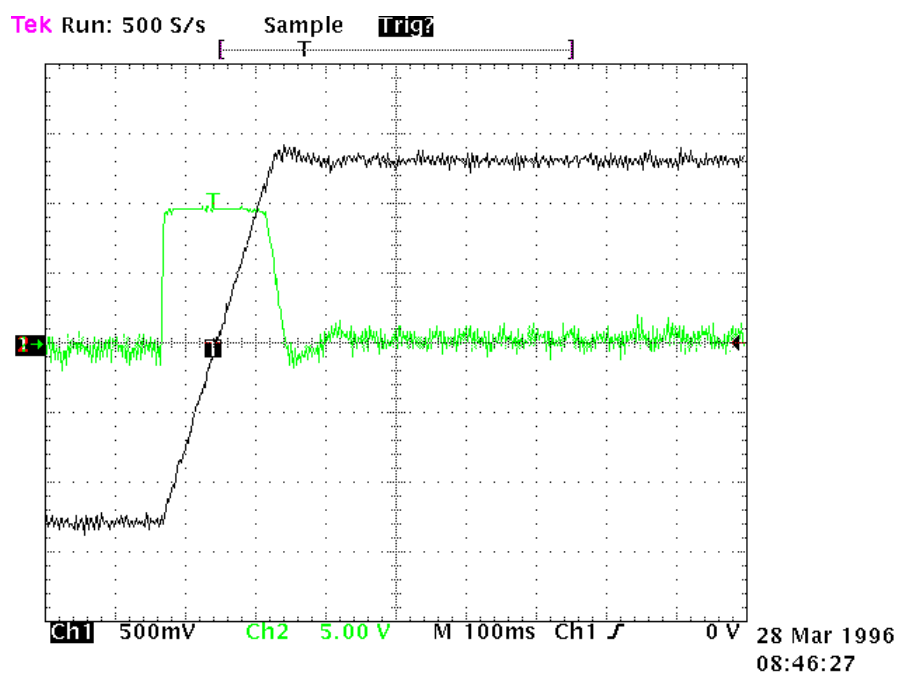


Fig.5

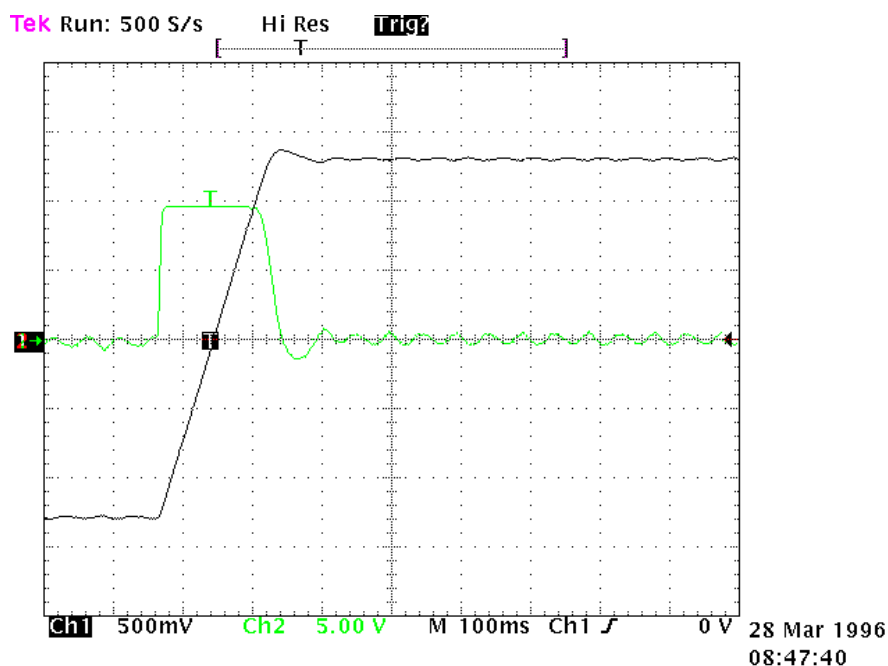


Fig.6

Nel caso ci si trovi di fronte a meccaniche che tendono molto facilmente ad entrare in oscillazione, si consiglia di utilizzare valori di Pr16 molto bassi; in questa configurazione è caratteristica del sLVD ammorbidire la richiesta di coppia al motore in modo da evitare di innescare oscillazioni meccaniche. La figura 7 mostra questa configurazione.

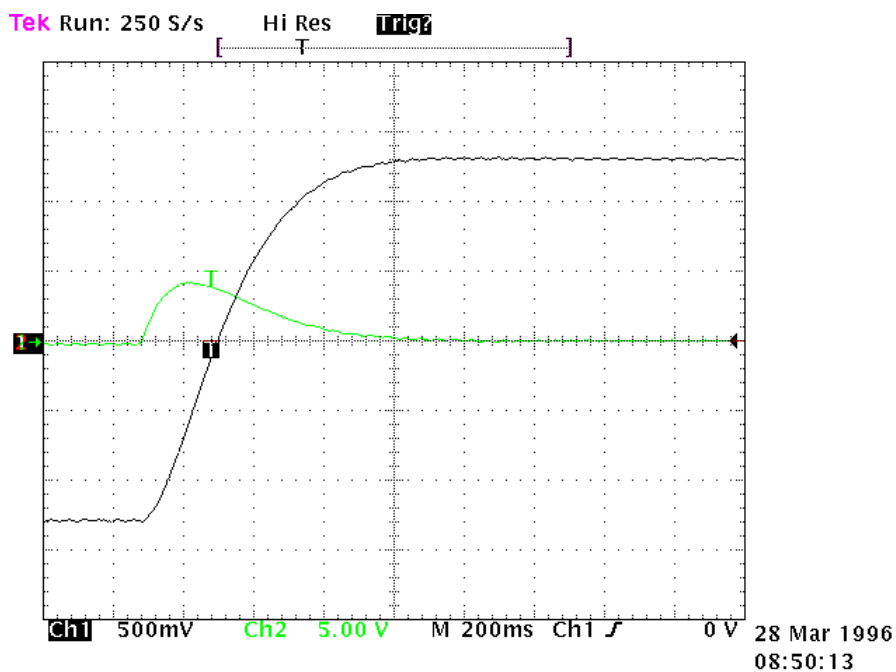


Fig.7

TARATURA SENZA USO DI STRUMENTAZIONE

Se non si ha a disposizione un oscilloscopio bisogna:

- A) Valutare il valore di Pr16 come descritto precedentemente.
- B) Valutare il parametro Pr17 utilizzando la formula seguente:

$$\text{Pr } 17 = 1488 \cdot \sqrt{\frac{153.41 \cdot \text{Pr } 16 \cdot J_{\text{tot}}}{Nm_{\text{picco}}}}$$

dove: J_{tot} è l'inerzia totale (motore + carico) in kgm^2

Nm_{picco} è la coppia a disposizione con la corrente di picco del convertitore

- C) Abilitare il convertitore e facendo muovere l'asse con l'eventuale controllo esterno muovere Pr17 ricercando il valore per cui l'asse sembra muoversi meglio.
- D) Stimare il valore di Pr18 utilizzando la seguente formula:

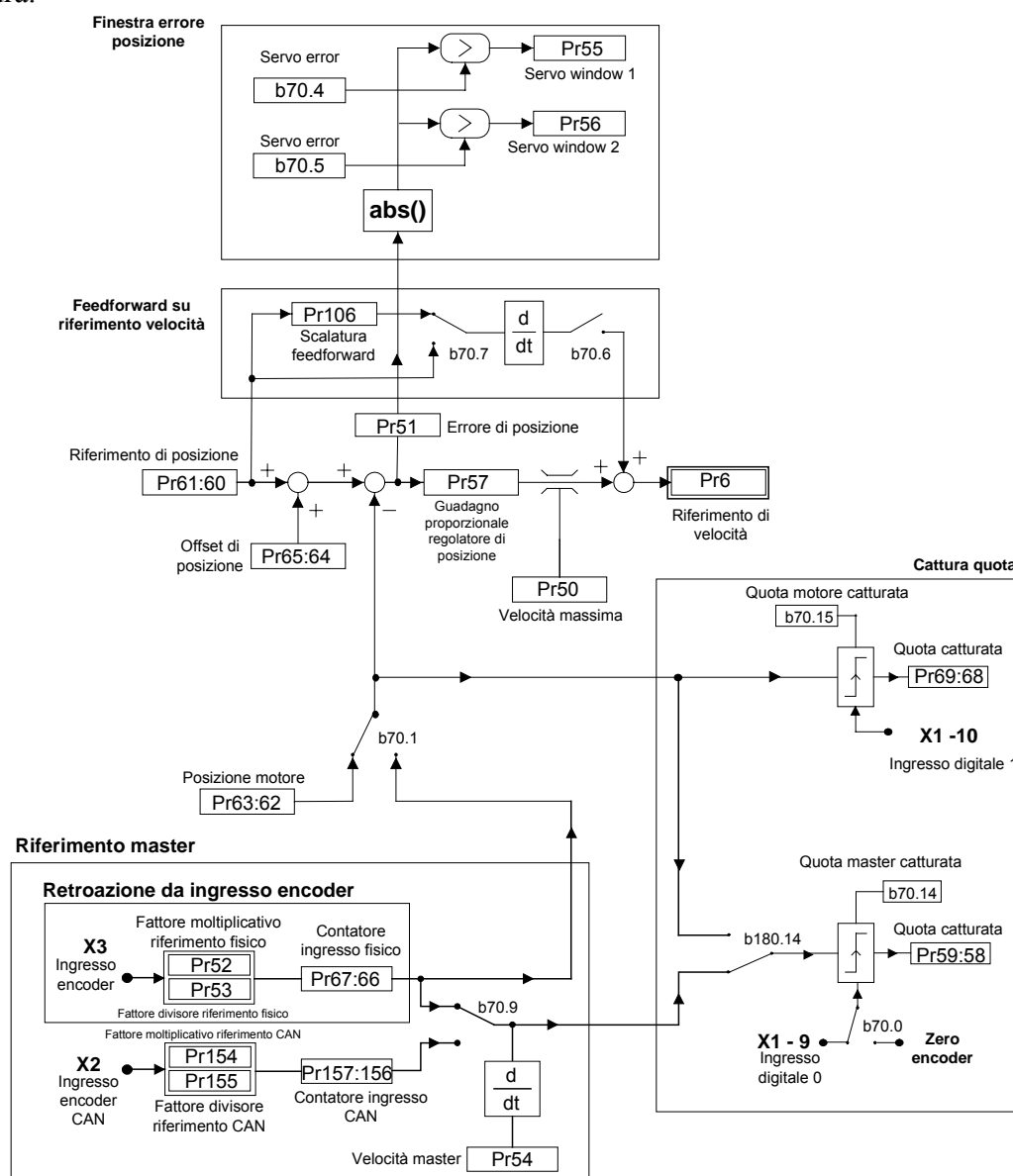
$$\text{Pr } 18 = 0.68 \cdot \frac{\text{Pr } 17}{\text{Pr } 16}$$

Qualora il risultato della formula sia minore di 1 dovrà essere impostato 1.

Se la taratura non risulta soddisfacente ripetere la procedura con valori inferiori di Pr16.

3.7. Modi operativi

La selezione di un modo operativo si effettua attraverso il parametro Pr31 (default=0). Ogni modo operativo comanda il controllo di velocità attraverso il parametro Pr6 e può limitare la coppia al motore col parametro Pr21 (vedi diagrammi a blocchi). Il controllo di velocità userà come riferimento Pr7 o Pr6 in funzione del valore di b40.2. Prima di variare Pr31, b40.2 deve essere azzerato per evitare movimenti non voluti del motore, quindi è possibile impostare Pr31 al valore corrispondente al modo operativo scelto e attraverso b99.11 bisogna caricare i parametri di default del modo operativo impostato. Ora portando b40.2 a 1 verrà abilitato il modo operativo. Tutti i modi operativi che hanno la necessità di controllare in posizione il motore (13, 14, 15), utilizzano il loop di posizione descritto dal diagramma a blocchi riportato in figura.



Pr50

Velocità massima. Unità=rpm, default=3000, escursione=0...9000. Questo parametro permette di limitare comunque la massima velocità del motore; può

	essere utile per limitare la velocità durante un aggancio al volo o durante una variazione repentina della velocità.
Pr51	Errore di posizione. Escursione=-32768...+32767.
Pr52	Fattore moltiplicativo del riferimento. Default=1, escursione=-32000...+32000. Con tale parametro e con Pr53 è possibile impostare il rapporto desiderato per la frequenza di riferimento in ingresso.
Pr53	Fattore divisore del riferimento. Default=1, escursione=-32000...+32000. Con tale parametro e con Pr52 è possibile impostare il rapporto desiderato per la frequenza di riferimento in ingresso.
Pr54	Velocità rotazione encoder-in. Unità=rpm. Parametro in sola lettura, mostra la frequenza del riferimento in ingresso trasdotta in rpm (considerando 4096 imp/giro).
Pr55	Finestra per servo-error 1. Unità=steps, default=1000. Se l'errore di posizione in valore assoluto supera il valore impostato in Pr55 viene impostato b70.4=1 altrimenti b70.4 sarà 0.
Pr56	Finestra per servo-error 2. Unità=steps, default=100. Se l'errore di posizione in valore assoluto supera il valore impostato in Pr56 viene impostato b70.5=1 altrimenti b70.5 sarà 0.
Pr57	Guadagno proporzionale del regolatore di posizione. Default=100, escursione 0...32000.
Pr58:59	Quota catturata. Valore di Pr66:67 catturato sul fronte positivo dell'apposito ingresso (cfr. b70.0). Unità=passi (steps).
Pr60:61	Riferimento regolatore di posizione. Unità=passi (steps).
Pr62:63	Posizione motore (resolver). Unità=passi (steps); s'incrementa di 4096 passi al giro.
Pr64:65	Offset di posizione. Unità=passi (steps).
Pr66:67	Contatore encoder-in. Unità=passi (steps).
Pr68:69	Quota catturata. Valore della posizione motore catturata sul fronte positivo dell'apposito ingresso (X1-10). Unità=passi (steps).
Pr106	Scalatura feed forward Default=0 può assumere valori da 0 a 2000 e se 106=1000 il feed forward non è scalato.
b70.0	Cattura encoder in. Default=0. Se a zero la cattura della quota encoder master è fatta dall'ingresso 0 (X1-9), altrimenti è fatta dall'ingresso di traccia zero encoder (X3).
b70.1	Retroazione. Default=0. Se a zero la retroazione è da resolver, se ad uno la retroazione è da encoder (X3); in quest'ultimo caso i parametri Pr52 e Pr53 servono per normalizzare gli impulsi giro a 4096.
b70.2	Direzione retroazione. Default=0. Se ad uno (con Pb70.1=0) viene invertito il senso di rotazione del motore.
b70.4	Servo error. b70.4 verrà posto ad uno se l'errore di posizione in valore assoluto supera il valore impostato in Pr55.
b70.5	Servo error. b70.5 verrà posto ad uno se l'errore di posizione in valore assoluto supera il valore impostato in Pr56.
b70.6	Abilitazione feed-forward. Se impostato ad uno viene abilitato il feed-forward sul regolatore di posizione.
b70.7	Abilitazione scalatura feed-forward Abilita la scalatura del feed forward ed è quindi attivo se e solo se b70.6=1
b70.13	Monitor errore. Se ad uno $Pr38 = Pr51 / 2^{Pr89}$.
b70.14	Quota master catturata. Se ad uno indica che è stata catturata la quota master; è l'utente che deve azzerare tale bit (vedi modo operativo 14).
b70.15	Quota motore catturata. Se ad uno indica che è stata catturata la quota motore; è l'utente che deve azzerare tale bit.

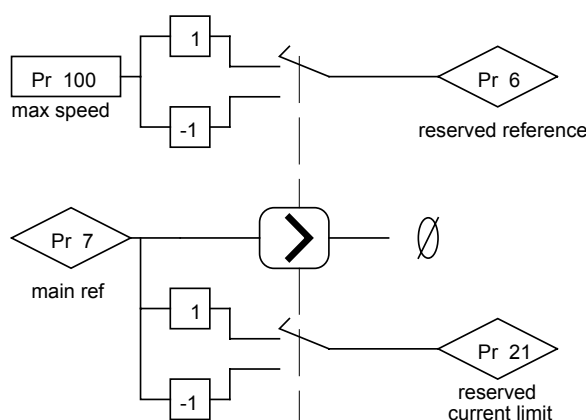
3.8. Controllo di coppia (modo operativo 1)

Questo modo operativo non esegue il controllo di coppia nella modalità classica in quanto il controllo di velocità continua a lavorare per avere un controllo sulla velocità limite; il riferimento di coppia sarà il riferimento principale Pr7. Per predisporre il controllo di coppia prima bisogna calibrare il controllo di velocità per avere un sistema stabile, poi impostare Pr31=1 per programmare il modo operativo settando i valori di default col comando b99.11. Impostare Pr2=1000 (10 V = 100.0% di coppia) b40.0 = 0, b40.12 = 0, b40.2 = 1 per abilitare il riferimento riservato, Pr100 per limitare la velocità massima del motore.

PARAMETRI MODO OPERATIVO 1

Pr100 Velocità massima. Unità=rpm, default=3000, escursione=0...9000. Questo parametro permette di limitare comunque la massima velocità assoluta del motore durante il funzionamento in coppia.

opm 1 for sLVD drive



3.9. Albero elettrico + Posizionatore (mod. op.13)

Il modo operativo 13 assomma le funzioni albero elettrico, posizionatore dinamico e velocità di scorrimento in modo da poterle utilizzare anche contemporaneamente.

La funzione d'inseguimento è riferita al segnale d'ingresso in frequenza (connettore X3) settato come segnale ingresso encoder ponendo b42.0=0 b42.1=1 b42.5=1; tale segnale encoder è conteggiato su ogni fronte di commutazione dei segnali A e B. Il contatore della posizione motore s'incrementa di 4096 passi al giro. Si può programmare il rapporto tra master e slave usando i parametri Pr52 e Pr53. È possibile scegliere la rampa da utilizzare durante la fase d'aggancio o di sgancio (Pr103). Per gli schemi di connessione riferirsi a quanto specificato al capitolo *Collegamento ingresso in frequenza*. Se si utilizza un ingresso digitale per il comando d'aggancio, per minimizzare errori di fase deve essere utilizzato l'ingresso digitale 0 in modalità FAST-IN.

La funzione posizionatore esegue un profilo trapezoidale in cui le rampe di accelerazione e decelerazione sono definite da Pr109, la velocità a regime da Pr108 e la posizione finale da Pr118:119 (un giro motore equivale a 4096 step). In qualunque momento è possibile variare i parametri. La posizione attuale del posizionatore è visibile al parametro Pr116:117.

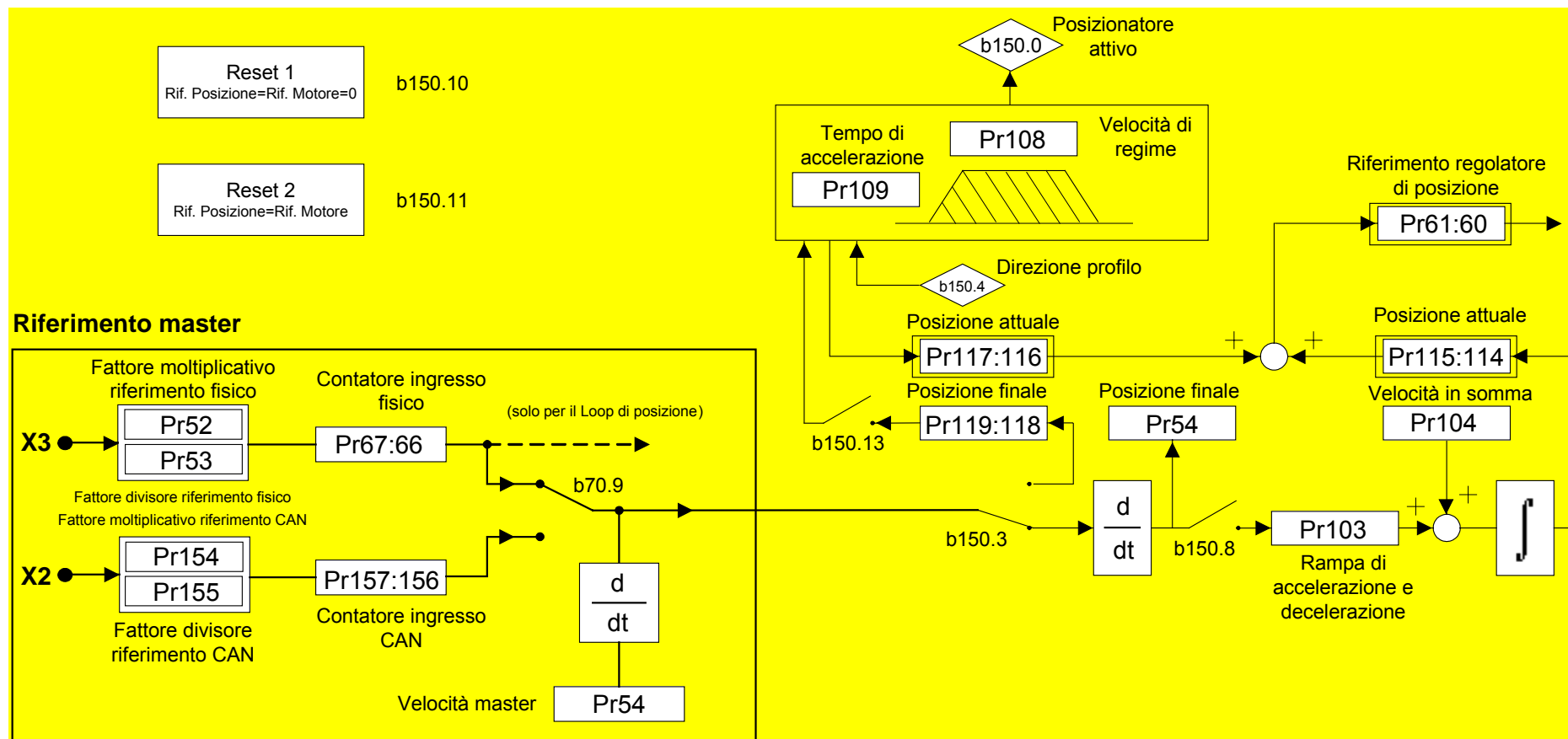
Si può sommare una velocità mediante il parametro Pr104.

PARAMETRI MODO OPERATIVO 13

Pr103	Rampa di accelerazione e decelerazione (asse el.). Unità=s/krpm, default=500, escursione=0...30000, risoluzione=millesimo di secondo. L'accelerazione e decelerazione richiesta al motore può essere limitata in modo che per compiere un salto di 1000 rpm ci impieghi Pr103 millesimi di secondo; ciò può risultare utile durante la fase d'aggancio asse al volo.
Pr104	Velocità in somma. Default=0, escursione 0...±6000.
Pr108	Velocità a regime (posizionatore). Unità=rpm, default=1000, escursione=0...+9000. È la velocità di regime che verrà utilizzata durante la generazione del profilo di posizione.
Pr109	Tempo di accelerazione (posizionatore). Unità=s/krpm, escursione=0.002...30.000, risoluzione=0.001s, default=0.500 s. È la rampa di accelerazione che verrà utilizzata durante il profilo di posizionamento.
Pr114:115	Posizione attuale (albero elettrico). Unità=passi (steps); parametro in sola lettura indica la posizione attuale riferita all'albero elettrico.
Pr116:117	Posizione attuale (posizionatore). Unità=passi (steps); parametro in sola lettura indica la posizione attuale riferita al profilo trapezoidale.
Pr118:119	Posizione finale (posizionatore). Unità=passi (steps); parametro in cui impostare la posizione finale desiderata per il generatore di profilo trapezoidale, considerando 4096 passi al giro.
b150.0	Posizionatore attivo. Durante il posizionamento (Pr118:119 ≠ Pr116:117) tale bit è alto.
b150.2	Albero elettrico "agganciato". Durante la fase d'aggancio con rampa impostata (Pr103) diversa da zero, questo bit indica l'esaurimento della fase transitoria.

- b150.3** **Selezione encoder in.** Se zero l'ingresso encoder, condizionato da Pr52 e Pr53, è utilizzato come master per la funzione asse elettrico, se 1 aggiorna direttamente Pr118:119 per eseguire la funzione step like o pulses train.
- b150.4** **Direzione profilo.** Flag in sola lettura, indica la direzione del moto del posizionatore.
- b150.6** **Feed-forward profilo.** Default=0; se ad uno disabilita la parte di feed-forward dovuta al generatore di profilo trapezoidale.
- b150.8** **Aggancio/sgancio asse el.** Con questo bit è possibile agganciare (=1) e sganciare (=0) l'asse dal riferimento encoder in ingresso.
- b150.10** **Reset di tipo 1.** Comando per azzerare tutte le posizioni motore e riferimenti.
- b150.11** **Reset di tipo 2.** Comando che imposta la posizione dell'albero motore (Pr62:63) al riferimento principale (Pr60:61) e del posizionatore (Pr116:117) azzerando quello dell'albero elettrico.
- b150.13** **Abilita / disabilita valutazione posizione finale (Pr118:119).** Default =1, se 0 gli eventuali cambiamenti di Pr118:119 non saranno considerati.

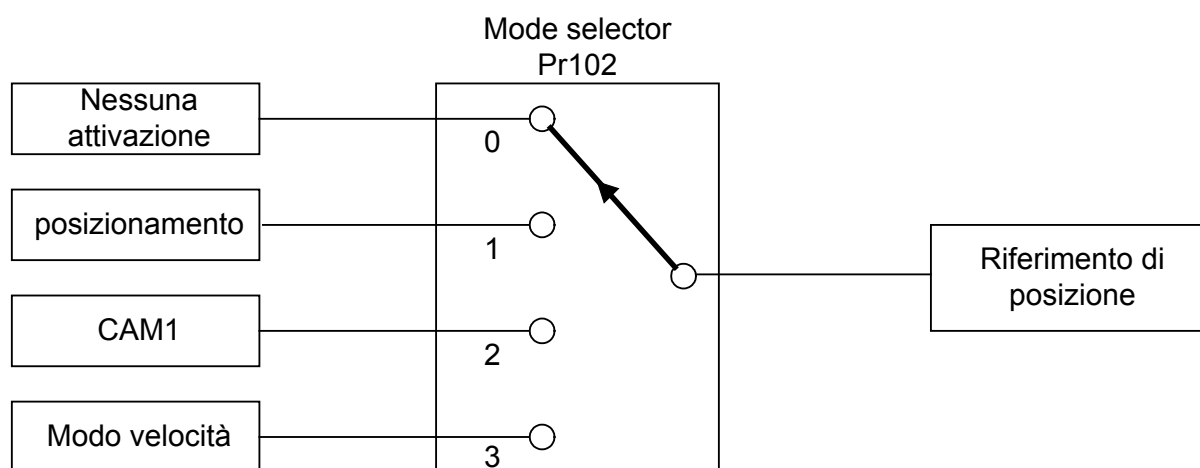
OPM13



3.10. Camma elettronica (mod. op. 14)

Il modo operativo 14 è espressamente progettato per soddisfare le richieste delle macchine automatiche che richiedono funzioni di camma elettronica. Questo modo operativo è inserito nella configurazione base del sLVD ed è possibile utilizzarlo impostando il parametro di selezione dei modi operativi Pr31=14 ed settando il comando b99.11=1, impostazione del OPM14 nel drive ed impostazione dei parametri utilizzati con i valori di default.

Attivando il modo operativo 14 con il comando b40.02=1 ed utilizzando opportunamente il mode selector Pr102, è possibile selezionare la sorgente per il Riferimento di posizione. Le possibili sorgenti sono:



Nel OPM 14 i contatori del loop di posizione sono visualizzati a modulo (Pr60:61; Pr62:63), ed il valore del modulo è impostato nel parametro Pr114:115.

3.10.1. Posizionatore

È un generatore di profili trapezoidali, dove i parametri che l'utente può impostare sono:

- **velocità del profilo**
- **rampa di accelerazione e decelerazione**
- **quota finale in step motore**

Il parametro riferito alla posizione finale è di tipo assoluto. La differenza tra la posizione finale (Pr119:118) ed il riferimento di posizione (Pr61:60), individua la direzione dello spostamento.

Il generatore del profilo inizia quando il Pr102 è uguale a 1, ed a posizione raggiunta il mode selector si azzer automaticamente. Alternativamente con il bit Pb150.3=1 (e Pr102=2), la quota scritta nella posizione finale entrerà in somma algebrica con il riferimento del master nel generatore di CAM1. Quando il profilo è terminato, il bit Pb150.3 si resetta automaticamente; può essere riattivato solo se viene caricata un'altra quota nella posizione finale (Pr119:118).

3.10.2. Modo Velocità.

Si attiva con $Pr102=3$ ed i parametri che regolano questo controllo sono la velocità, $Pr100$, e la rampa di accelerazione/decelerazione, $Pr101$.

3.10.3. Camma elettronica.

La camma è descritta con una tabella di 257 elementi. Le quattro tabelle a disposizione dell'utente, denominate Tab0, Tab1, Tab2 e Tab3, sono state implementate per eseguire diverse funzioni di camma. Ogni vettore indica la posizione che deve assumere l'asse controllato quando l'asse master è nella posizione:

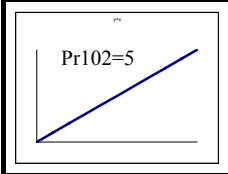
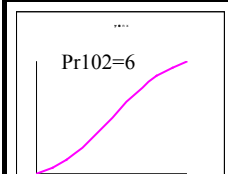
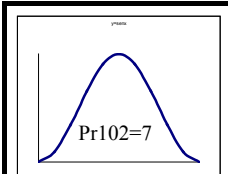
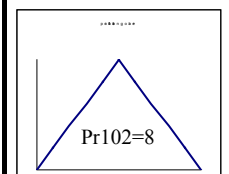
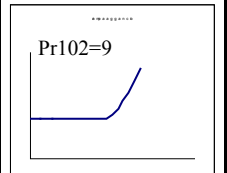
$$\text{Posizione Master} = (\text{numero_elemento} * \text{modulo_master}) / 256$$

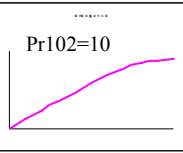
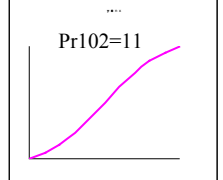
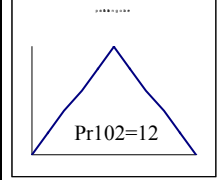
Per ogni tabella il valore degli elementi del vettore è compreso tra 0 e 9999 considerando che 10000 corrisponderà al numero di count impostati nel parametro modulo slave. Il 257° elemento di ogni tabella definisce la camma come chiusa se è uguale a zero, come aperta se è uguale a 10000.

Come viene evidenziato dallo schema a blocchi, OPM14 è composto da un solo generatore di camma (CAM1), con la possibilità di selezionare una delle quattro tabelle a disposizione (Tab0, Tab1, Tab2 e Tab3). Al default del modo operativo è attiva la TAB0.

Sono predefinite alcune funzioni in cui eseguire il caricamento automatico delle tabelle ed inoltre sono stati inseriti dei comandi che permettono l'attivazione delle altre tabelle nel generatore di camma.

La generazione della funzione per ogni tabella può avvenire tramite costruzione per punti (variabili TAB), da parte dell'utente; oppure attraverso una serie di parametri è possibile programmare una delle leggi di moto reimpostate nel drive in una delle quattro tabelle. Di seguito viene illustrato come richiamare le funzioni:

Funzione predefinita		Tabella
 Funzione $y=x$	 Funzione $y=x-sinx$	Tab0
 Funzione $y=sinx$	 Profilo triangolare di velocità	
 Rampa di aggancio lineare		Tab1

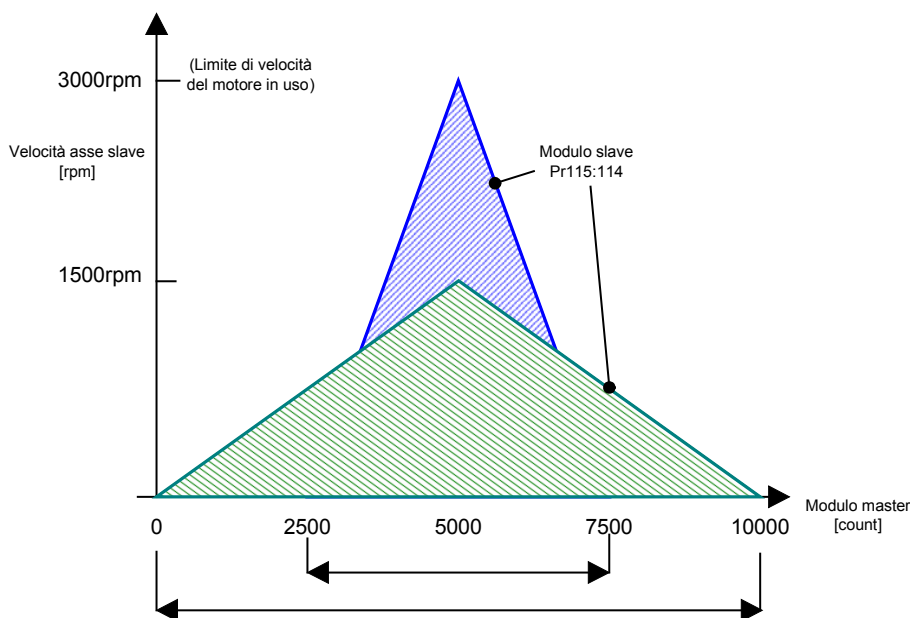
		Rampa di sgancio lineare	Tab2
	Funzione $y=x-senx$		Tab3
Pr102=14 Adattamento modulo di CAM1 tramite Pr176:177 e Pr178:179			CAM1

Il Pr102 può essere impostato tramite seriale, CAN o attraverso il pico-PLC del drive. Non è possibile impostare il parametro attraverso il display.

L'attivazione delle tabelle nel generatore di camma può essere data per *comando diretto*, il quale scandisce immediatamente la tabella selezionata, oppure definendo una *fase del master* alla quale determinare il punto di attivazione. È a cura dell'utente la sincronizzazione delle funzioni durante i passaggi fra le tabelle.

Nel default del modo operativo 14 la CAM1 scandisce la funzione selezionata per tutto il modulo master, se si utilizza il comando di adattamento modulo della CAM1 (Pr102=14), è possibile scandire la funzione in un settore del modulo master

Il settore del modulo master in cui scandire la funzione scelta, viene specificato impostando il punto di inizio in Pr177:176 e lo spazio in cui realizzarlo, in Pr179:178. I valori dei parametri "punto inizio" e "spazio" devono essere compresi tra 0 ed il modulo master impostato in Pr111:110.



I bit Pb150.12 e Pb150.13 comandano lo sgancio e l'aggancio in corrispondenza delle fasi master scritte in Pr126:127 ed in Pr128:129 riferendosi al modulo master di CAM1.

I comandi di aggancio/sgancio di CAM1 (b150.12 e b150.13), in corrispondenza delle fasi impostate in Pr127:126 ed in Pr129:128, si riferiscono sempre al modulo master; pertanto se viene utilizzato il comando di adattamento modulo della funzione selezionata, la fase di aggancio/sgancio è sempre riferita al modulo master.

Attivando la funzione controllata dal bit Pb150.8, è possibile definire la posizione del master, scritta in Pr122:123, sul fronte positivo dell'ingresso digitale 0, o dell'ingresso di traccia zero encoder (selettore su Pb70.0). Il bit b70.14 indica l'avvenuto rifasamento del master ed è a cura dell'utente azzerare il bit.

La scansione della tabella Tab3 può essere sostituita con una scansione di una tabella virtuale, se viene settato il Pb181.8=1. Tutti i punti della tabella Tab3 hanno il valore impostato in Pr105.

Una volta che i comandi vengono eseguiti, i bit vengono resettati.

I bit non dichiarati sono da considerarsi riservati e pertanto non devono essere impiegati.

NOTA: Si ricorda che le tabelle ed i parametri (decimali e binari) dal Pr168 al Pr189 non sono memorizzabili sull'azionamento.

Parametri opm14

- Pr100** **Velocità in modo velocità.** Default=0, escursione 0..±6000rpm.
- Pr101** **Tempo di rampa per Pr100.** Unità=s/krpm, escursione=0.002...30.000, risoluzione=0.001s, default=0.500 s. È la rampa di accelerazione che verrà utilizzata dal modo velocità.
- Pr102** **Selettore funzione.** Default=0, escursione 0..3. Abilita il funzionamento come: motore fermo, posizionamento, camma elettronica e velocità.
- Pr103** **Puntatore alla tabella camma.** Default=257, escursione 0..257. Attraverso Pr103 è possibile accedere alla tabella camma. Pr104 conterrà il valore dell'elemento Pr103esimo della tabella.
- Pr104** **Valore elemento tabella.** Default=0, escursione 0..10000. Pr104 è il valore dell'elemento Pr103esimo della tabella.
- Pr108** **Velocità a regime (posizionatore).** Unità=rpm, default=1000, escursione=0...+9000. È la velocità di regime che verrà utilizzata durante la generazione del profilo di posizione.
- Pr109** **Tempo di accelerazione (posizionatore).** Unità=s/krpm, escursione=0.002...30.000, risoluzione=0.001s, default=0.500 s. È la rampa di accelerazione che verrà utilizzata durante il profilo di posizionamento.
- Pr110:111** **Modulo asse master.** Unità=passi (steps); escursione 0..2¹⁸, default=10000. È il valore del modulo asse master.
- Pr112:113** **Posizione asse master.** Unità=passi (steps); è la posizione presente dell'asse master.
- Pr114:115** **Modulo asse slave.** Unità=passi (steps); escursione 0..2¹⁸, default=10000. È il valore del modulo asse slave.
- Pr116:117** **Offset posizione asse master.** Unità=passi (steps); escursione 0...2²³, default=0.
- Pr118:119** **Posizione finale (posizionatore).** Unità=passi (steps); parametro in cui impostare la posizione finale desiderata per il generatore di profilo trapezoidale, considerando 4096 passi al giro.
- Pr122:123** **Fase asse master.** Unità=passi (steps); escursione 0...2²³ Default=0. Se b150.8=1 al primo fronte positivo dell'ingresso digitale 0 o dell'ingresso di zero encoder (*referirsi al diagramma a blocchi*) la posizione dell'asse master diventa Pr122:123.
- Pr124:125** **Fase asse master catturata.** Unità=passi (steps); escursione 0...2²³ Default=0. Ad ogni fronte positivo dell'ingresso digitale 0 o dell'ingresso di zero encoder (*referirsi al diagramma a blocchi*) la posizione dell'asse master viene copiata in Pr124:125.

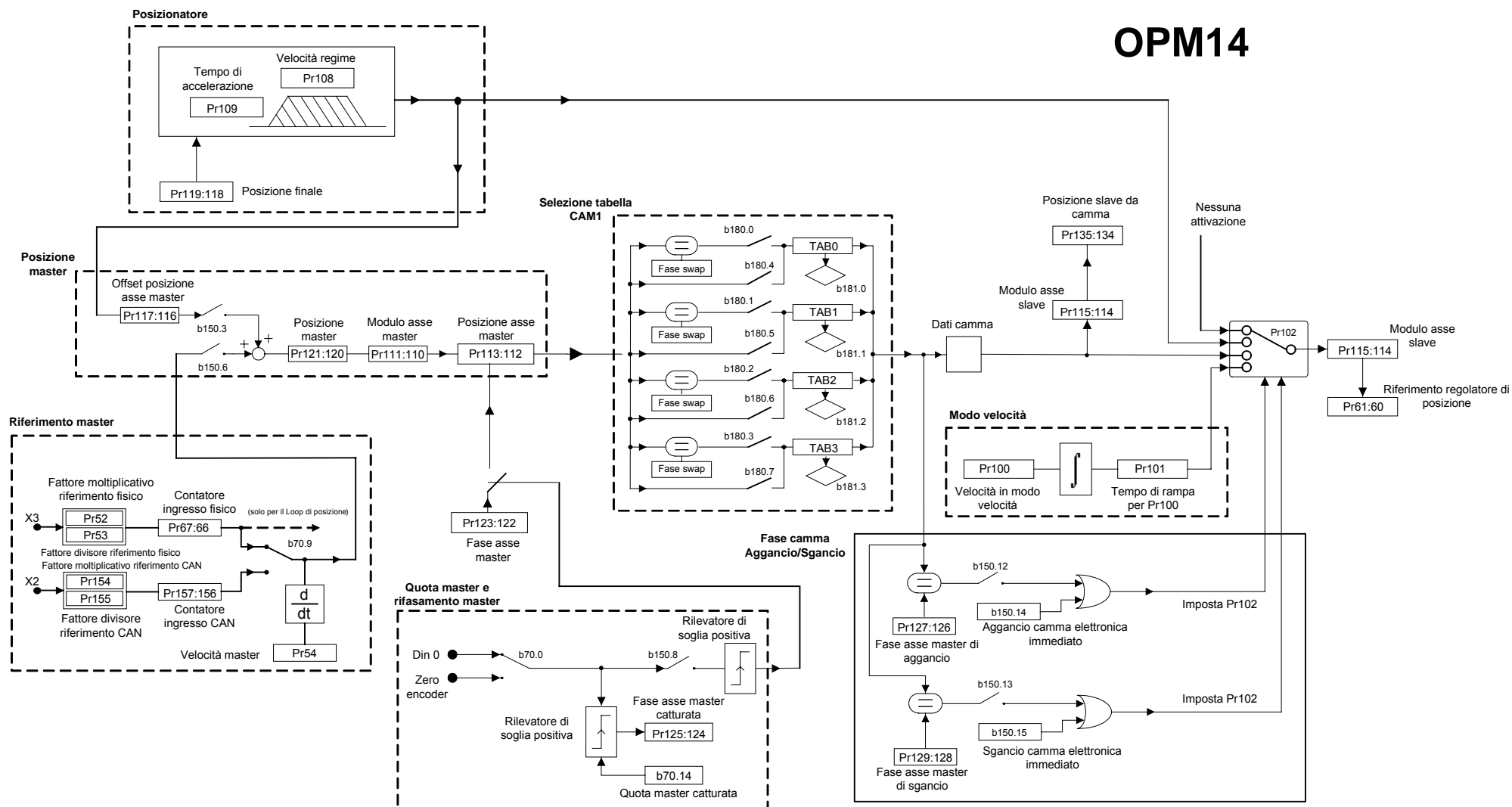
- Pr126:127 Fase asse master di aggancio.** Unità=passi (steps); escursione 0...2²³ Default=0. Se b150.12=1, quando la posizione del master, Pr112:113 supera Pr126:127 Pr102 viene portato nella posizione 2 e b150.12 ritorna a 0 ad indicare l'avvenuto aggancio.
- Pr128:129 Fase asse master di sgancio.** Unità=passi (steps); escursione 0...2²³ Default=0. Se b150.13=1, quando la posizione del master, Pr112:113 supera Pr128:129 Pr102 viene portato nella posizione 1 e b150.13 ritorna a 0 ad indicare l'avvenuta abilitazione del posizionatore il quale controllerà la fase di sgancio.
- Pr132:133 Aggancio camma con rampa.** Unità=passi (steps); escursione 0...2²³, default=0. Definisce il punto di partenza della rampa d'aggancio rispetto alla posizione master.
- Pr134:135 Posizione slave da camma.** Unità=passi (steps); escursione 0...2²³. Parametro in sola lettura che indipendentemente dal selettore Pr102 indica la posizione dell'asse slave in uscita dalla camma elettronica.
- Pr136:137 Rampa aggancio comma.** Unità=passi (steps); escursione 1...2¹⁵, default=0. Definisce lo spazio da percorrere durante la rampa d'aggancio in passi slave; il valore deve essere comunque minore di mezzo modulo slave.
- Pr154 Fattore moltiplicativo del riferimento ENCODER CAN.**
- Pr155 Fattore divisore del riferimento ENCODER CAN.**
- Pr157:156 Contatore ingresso Encoder CAN.**
- Pr158 Puntatore ENCODER CAN (b70.10).**
- Pr169:168 Fase asse master di aggancio di Tab0 (b180.0).**
- Pr171:170 Fase asse master di aggancio di Tab1 (b180.1).**
- Pr173:172 Fase asse master di aggancio di Tab2 (b180.2).**
- Pr175:174 Fase asse master di aggancio di Tab3 (b180.3).**
- Pr177:176 Punto di aggancio all'interno del modulo master della CAM.**
- Pr179:178 Spazio in count del modulo master in cui eseguire la CAM.**

Parametri binari

- b150.2 Loop di posizione.** Default=0. Se 1 il loop di posizione lavora in assoluto, altrimenti in modulo slave.
- b150.3 Comando sfasa master.** Default=0. Se 1 il modulo posizionatore viene utilizzato per modificare la fase tra master e slave o come generatore di asse virtuale. Quando la posizione finale Pr118:119 uguaglia Pr116:117 questo bit viene automaticamente azzerato. Non usare contemporaneamente questo comando e Pr102=1.
- b150.6 Abilita ingresso encoder (X3).** Default=1. Se 1 abilita la lettura dell'encoder master.
- b150.8 Abilita fase asse master.** Default=0. Se 1 abilita la copiatura del parametro Pr122:123 su Pr112:113 al primo fronte di salita dell'ingresso 0 o zero encoder.
- b150.10 Reset di tipo 1.** Comando per azzerare tutte le posizioni motore e riferimenti.
- b150.11 Aggancio camma con rampa.** Comando per agganciare il modo camma quando il master raggiunge la quota di Pr126:127 mediante una rampa lineare definita dai parametri Pr132:133 e Pr136:137.
- b150.12 Aggancio camma elettronica in fase.** Comando per agganciare il modo camma quando il master raggiunge la quota di Pr126:127; questo bit si azzerava automaticamente a comando attuato.
- b150.13 Sgancio camma elettronica in fase.** Comando per sganciare il modo camma quando il master raggiunge la quota di Pr128:129; questo bit si azzerava automaticamente a comando attuato.

- b150.14** **Aggancio camma elettronica immediato.** Comando per agganciare il modo camma; questo bit si azzerà automaticamente a comando attuato.
- b150.15** **Sgancio camma elettronica immediato.** Comando per sganciare il modo camma; questo bit si azzerà automaticamente a comando attuato.
- b180.0** **Attivazione Tab0 alla fase master di Pr168:169.** =1 rende attiva la tabella Tab0 alla fase master specificata in Pr168:169. I valori dei parametri per l'attivazione su fase specifica devono essere compresi tra 0 ed il modulo master scritto in Pr110:111.
- b180.1** **Attivazione Tab1 alla fase master di Pr170:171.** =1 rende attiva la tabella Tab1 alla fase master specificata in Pr170:171. I valori dei parametri per l'attivazione su fase specifica devono essere compresi tra 0 ed il modulo master scritto in Pr110:111.
- b180.2** **Attivazione Tab2 alla fase master di Pr172:173.** =1 rende attiva la tabella Tab2 alla fase master specificata in Pr172:173. I valori dei parametri per l'attivazione su fase specifica devono essere compresi tra 0 ed il modulo master scritto in Pr110:111.
- b180.3** **Attivazione Tab3 alla fase master di Pr174:175.** =1 rende attiva la tabella Tab3 alla fase master specificata in Pr174:175. I valori dei parametri per l'attivazione su fase specifica devono essere compresi tra 0 ed il modulo master scritto in Pr110:111.
- b180.4** **Attivazione immediata Tabella Tab0.** =1 attivazione immediata Tab0. Segnalazione tabella attiva nel generatore CAM1
- b180.5** **Attivazione immediata Tabella Tab1.** =1 attivazione immediata Tab1. Segnalazione tabella attiva nel generatore CAM1
- b180.6** **Attivazione immediata Tabella Tab2.** =1 attivazione immediata Tab2. Segnalazione tabella attiva nel generatore CAM1
- b180.7** **Attivazione immediata Tabella Tab3.** =1 attivazione immediata Tab3. Segnalazione tabella attiva nel generatore CAM1
- b181.0** **Segnalazione Tab0 attiva nel generatore di camma.** =1 Tab0 attiva.
- b181.1** **Segnalazione Tab1 attiva nel generatore di camma.** =1 Tab1 attiva.
- b181.2** **Segnalazione Tab2 attiva nel generatore di camma.** =1 Tab2 attiva.
- b181.3** **Segnalazione Tab3 attiva nel generatore di camma.** =1 Tab3 attiva.

OPM14



3.10.4. OPM 14 – CAM DI AGGANCIO LINEARE

Esiste la possibilità con l'OPM14 di programmare una cam d'aggancio lineare su modulo master.

Occorre definire lo spazio da utilizzare del modulo master in cui eseguire la cam di aggancio dello slave. Si programma il parametro Pr132:133 come punto d'inizio ed il parametro Pr126:127 come punto finale; settando il bit Pb150.11 si prenota lo start dello slave nel punto d'inizio programmato del modulo master. È necessario che in questo punto il valore di Pr134:135 sia uguale alla posizione raggiunta dallo slave a fine rampa, ovvero all'inizio della rampa lo slave si deve trovare in anticipo rispetto al punto di aggancio in fase di una distanza pari a Pr136:137. Il bit Pb150.11 si resetta automaticamente dopo l'aggancio. Nel punto finale della cam d'aggancio, automaticamente viene settata l'attivazione della tabella cam scritta nel drive. L'evento è segnalato con il bit Pb150.12=1 (all'inizio della rampa); dopo l'attivazione della tabella il Pb150.12 si resetta automaticamente.

Come per la fase d'aggancio occorre definire un punto all'interno del modulo master per lo start della rampa di sgancio. A differenza della cam d'aggancio eseguita agganciati al master, la fase di sgancio è una pura rampa di decelerazione e viene eseguita tramite il posizionatore del OPM14. Il punto di sgancio si programma sul parametro Pr128:129 (in step modulo master). Settando il bit 150.13 si prenota lo start di sgancio dello slave nel punto programmato; il bit Pb150.13 si resetta automaticamente dopo lo sgancio. Attivata la fase di sgancio sul punto programmato occorre definire il punto di stop in cui fermare lo slave (in step modulo slave); questo punto di stop è scritto nel parametro Pr118:119 (in step modulo slave).

Questo spazio deve essere sufficiente per permettere all'asse di fermarsi con la rampa di decelerazione programmata nel parametro Pr109; se il punto di start Pr128:129 ed il punto di posizionamento finale Pr118:119 sono troppo ravvicinati (attenzione alla conversione tra moduli master/slave), occorre sommare alla posizione finale uno o più moduli slave: Pr118:119 (modulo slave) + posizione di arrivo all'interno del modulo slave.

La compilazione della tabella camma è fatta in background e alla conclusione Pr102 è azzerato; fare attenzione che se b40.2=0 il parametro Pr102 viene forzato comunque a zero.

Inoltre ci sono due condizioni per un corretto funzionamento di questa cam d'aggancio:

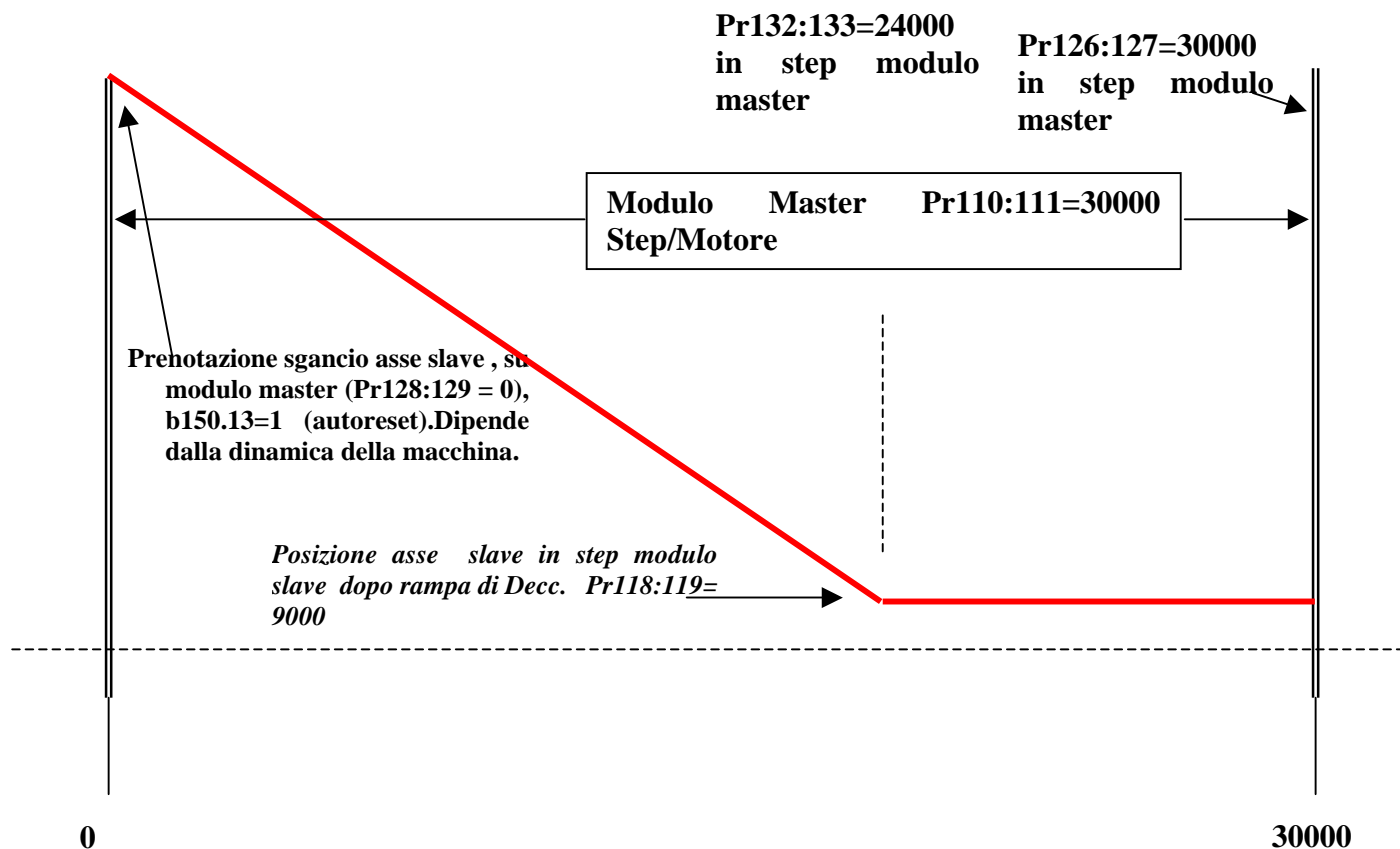
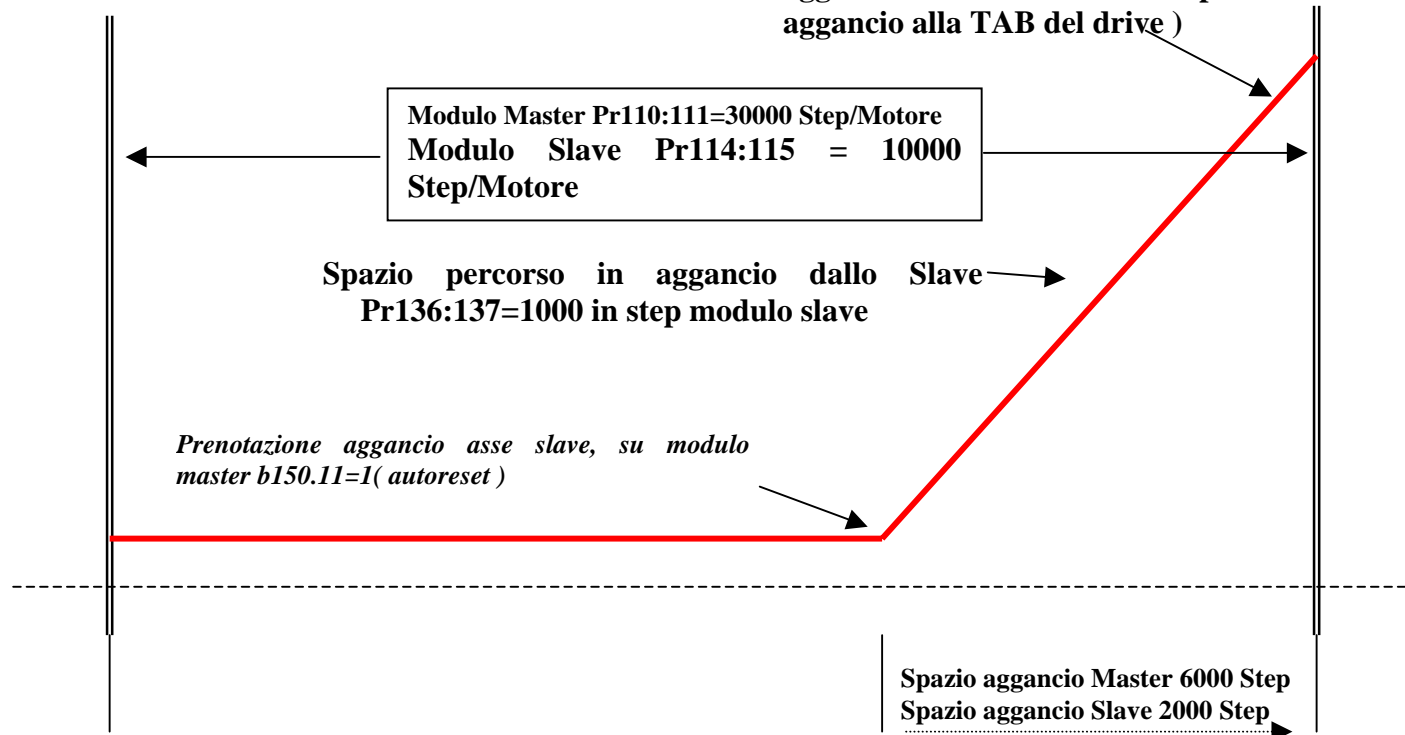
1. il punto d'arrivo della rampa di sgancio non è scelto casualmente nel modulo slave, ma è diretta conseguenza dello spazio scelto della cam d'aggancio. L'asse slave deve essere posizionato in anticipo rispetto alla posizione di Pr134:135 (quando il master è nella posizione Pr126:127) della quota:

$$\text{Quota di anticipo} = \frac{(\text{Pr127:126} - \text{Pr133:132}) \bullet \text{Pr115:114}}{2 \bullet \text{Pr111:110}} = \text{Pr137:136}$$

2. la velocità nei punti di passaggio fra cam e rampa di decelerazione deve essere concorde (Pr108=Velocità della cam).

Inserire i due grafici...

Aggancio tabella cam automatico
b150.12=1(autoreset dopo
aggancio ed autoreset dopo
aggancio alla TAB del drive)



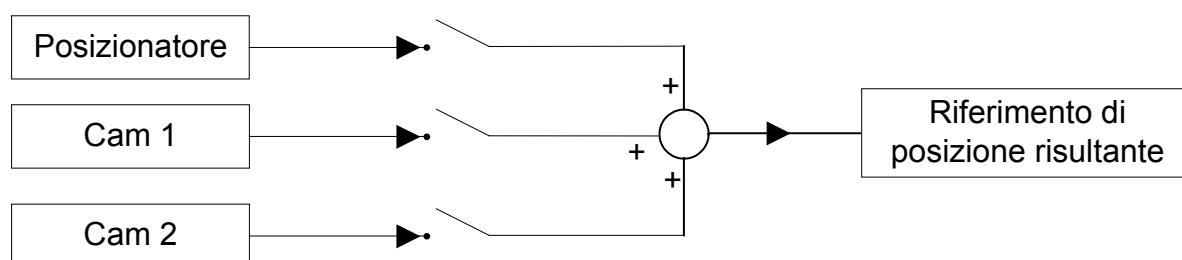
3.11. Camme elettroniche (mod. op. 11)

Il modo operativo 11 è stato progettato per applicazioni che richiedano l'uso di due generatori di camma. Questo modo operativo è inserito nella configurazione base del sLVD ed è possibile utilizzarlo impostando il parametro di selezione dei modi operativi Pr31=11 ed settando il comando b99.11=1, impostazione del OPM11 nel drive ed impostazione dei parametri utilizzati con i valori di default.

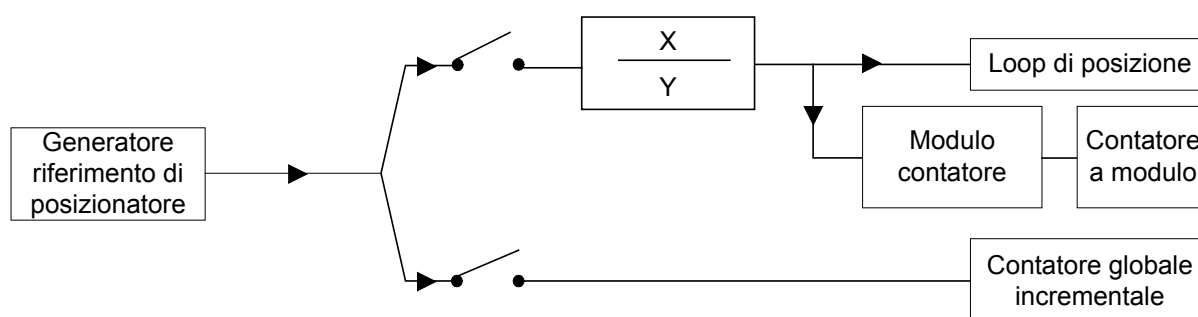
All'interno della modo operativo vi sono alcune delle funzioni motion più utilizzate nell'ambito dell'automazione industriale. In particolare il modo operativo si compone di:

- **generatore di riferimento di posizione (posizionatore)**
- **generatore Cam1**
- **generatore Cam2**

Il riferimento di posizione risultante è di tipo incrementale dato dalla somma algebrica dei tre riferimenti generati (vedi schema seguente).



Questa figura serve ad identificare un flusso generale del modo operativo 11. Il quale, se analizzato attentamente mette a disposizione dell'utente una serie di abilitazioni (bit programmabili) a vari livelli, che permette di indirizzare il flusso dei riferimenti di posizione, generati in diverse direzioni ed in differenti modi di visualizzazione. Ad esempio, per ognuno dei generatori è possibile abilitare il riferimento di posizione verso il loop di posizione o anche verso un contatore di posizione globale.



L'abilitazione dei riferimenti di posizione di uno o più generatori nel loop di posizione, abilita automaticamente il caricamento dello stesso all'interno di un contatore a modulo.

3.11.1. Posizionatore

È un generatore di profili trapezoidali, dove i parametri che l'utente può impostare sono:

- **velocità del profilo**
- **rampa di accelerazione e decelerazione**
- **quota finale in step motore**

Il parametro riferito alla posizione finale è di tipo assoluto. La differenza tra la posizione finale ed il riferimento di posizione individua la direzione dello spostamento.

Il riferimento generato dal posizionatore è scaricato nel loop di posizione tramite il comando b181.15=0, ed inoltre è possibile scaricare il riferimento del posizionatore all'interno dei generatori di camma in somma algebrica al riferimento del master, con il comando di selezione b150.3. Attenzione va posta nel caso in cui siano abilitati entrambi i comandi (b150.3=1 e b181.15=0); poiché avremo che il riferimento del posizionatore verrà utilizzato due volte: si somma algebricamente al riferimento del master in ingresso ai due generatori CAM1 e CAM2, e si somma in uscita ai due riferimenti di CAM1 e CAM2.

Attivando il comando b181.10=1 è possibile scaricare il riferimento generato dal posizionatore nel contatore di posizione globale (Pr131:130).

3.11.2. CAM 1 e CAM2

I due generatori di CAM sono espressamente progettati per soddisfare le richieste delle macchine automatiche che richiedono camme elettroniche. Le quattro tabelle a disposizione, denominate TAB0, TAB1, TAB2 e TAB3, sono state implementate per poter eseguire diverse funzioni di camma ed ognuna di esse è descritta con un vettore composto di 257 elementi ognuno dei quali indica la posizione che deve assumere l'asse controllato quando l'asse motore è nella posizione:

$$\text{posizione master} = \frac{\text{numero elemento} \bullet \text{modulo master}}{256}$$

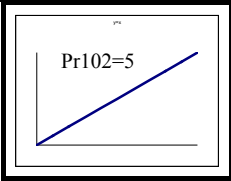
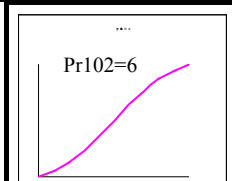
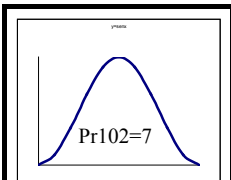
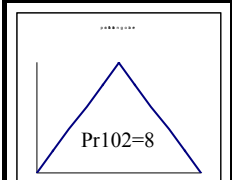
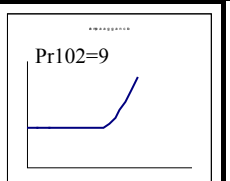
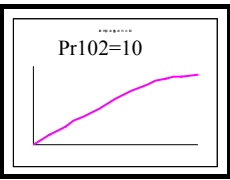
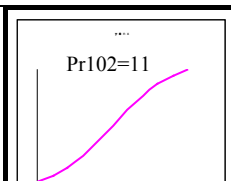
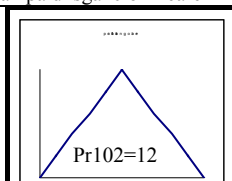
Per ogni tabella il valore degli elementi del vettore è compreso tra 0 e 9999, considerando che 10000 corrisponderà al numero di count impostati nel parametro modulo slave.

Per generare una tabella è necessario suddividere il percorso dell'asse in 256 punti; ed il valore d'ognuno di essi dovrà essere normalizzato a 10000, perché è il massimo valore scrivibile negli elementi della tabella.

Il 257° elemento d'ogni tabella definisce la camma come chiusa se è uguale a 0, come aperta se è uguale a 10000.

Le camme sono in grado di eseguire i punti descritti in tabella; se la velocità e la coppia richieste saranno entro i limiti di velocità e coppia del motore in uso.

Attraverso una serie di parametri è possibile programmare automaticamente una delle leggi di moto impostate nel drive in una delle quattro tabelle. La tabella seguente evidenzia come richiamare le funzioni:

Funzione predefinita		Tabella
 Pr102=5 Funzione $y=x$	 Pr102=6 Funzione $y=x-sinx$	Tab0
 Pr102=7 Funzione $y=sinx$	 Pr102=8 Profilo triangolare di velocità	
	 Pr102=9 Rampa di aggancio lineare	Tab1
	 Pr102=10 Rampa di sgancio lineare	Tab2
 Pr102=11 Funzione $y=x-sinx$	 Pr102=12 Profilo triangolare di velocità	Tab3
Pr102=13 Adattamento modulo di CAM1 tramite Pr176:177 e Pr178:179		CAM2
Pr102=14 Adattamento modulo di CAM1 tramite Pr176:177 e Pr178:179		CAM1

Dopo la selezione della funzione attraverso il Pr102, lo stesso si azzerava automaticamente.

Le quattro tabelle sono le stesse per entrambe le due CAM, e si può selezionare la stessa tabella con la medesima funzione per entrambi i generatori.

Nella configurazione iniziale del drive è attiva la TAB0 in CAM1 e la TAB3 nella CAM2. Per cambiare l'impostazione di default, sono attivi dei comandi immediati per entrambi i generatori di CAM, per la sola CAM1, dei comandi d'attivazione su fase master programmabili (vedi schema a blocchi OPM11). Le abilitazioni date dai parametri b181.9, b181.10 e b181.11, determinano la somma algebrica dei riferimenti generati nel contatore globale Pr131:130. Questo contatore oltre a visualizzare la somma data dai riferimenti, può essere impiegato per fornire all'Encoder CAN un segnale i cui incrementi sono generati da un solo generatore, senza influire sul riferimento di posizione dell'asse, generando così un'asse virtuale comandato tramite il riferimento abilitato.

Alla variazione della tabella selezionata, i due generatori si comportano in modo differente.

La CAM1 attiva immediatamente, a seconda del comando, l'esecuzione della tabella selezionata ed esegue immediatamente qualsiasi variazione dei moduli master e slave. La selezione di aggancio/sgancio della CAM1 avviene su comando in corrispondenza delle fasi

master scritte in parametri appositi. Il b180.9, oltre a segnalare lo stato di aggancio/sgancio della CAM1, permette un aggancio/sgancio immediato della stessa senza considerare la fase master. Non è possibile impostare nella CAM1 un modulo con segno negativo.

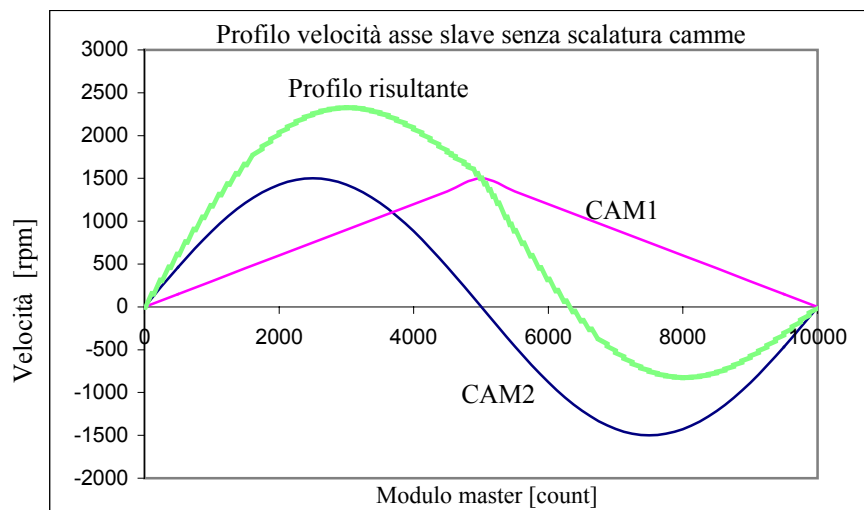
La CAM2 è agganciata e sganciata solo su comando e sempre alla fase 0 del master, oppure su comando di singola esecuzione (Single Shot). Il b180.12, oltre a segnalare lo stato di aggancio/sgancio della CAM2, permette un aggancio/sgancio immediato della stessa senza considerare la fase master. La sincronizzazione della nuova camma è a cura dell'utente.

Il modulo della CAM2 è impostato in Pr185:184, ed è possibile impostarlo con segno negativo. Con il comando b180.8=0 la variazione di CAM2, tabella e modulo, è calcolata immediatamente senza i comandi d'aggancio/sgancio della camma. Se il comando b180.8=1, la tabella ed il modulo impostati in CAM2 sono aggiornati tramite un comando d'aggancio (b180.10 oppure b180.13 single shot).

E' a cura dell'utente controllare la continuità della velocità e rampa durante le variazioni delle tabelle e del modulo e, soprattutto, nelle fasi di aggancio immediato.

Nella configurazione di default le camme sono scandite su tutto il modulo master. Per entrambe le camme si può eseguire una scalatura delle stesse e scandirle in un settore del modulo master; programmando il punto d'inizio e lo spazio in cui eseguire la camma. E' possibile scandire la camma in questo modo anche a cavallo tra due moduli master.

Esempio 1

**Scalatura CAM1:**

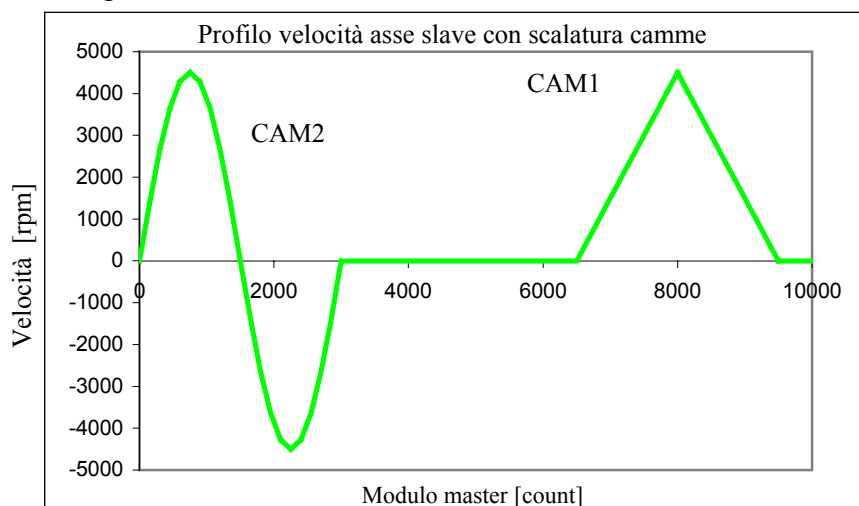
Pr115:114=10000 modulo
Pr177:176=00 punto inizio
Pr179:178=10000 spazio esecuzione

Scalatura CAM2:

Pr185:184=10000 modulo
Pr177:176=0 punto inizio
Pr179:178=10000 spazio esecuzione

Stato della scalatura delle camme al default dell'OPM11.

Esempio 2

**Scalatura CAM1:**

Pr115:114=10000 modulo
Pr177:176=6500 punto inizio
Pr179:178=9500 spazio esecuzione
Pr102=14 comando calcolo scalatura

Scalatura CAM2:

Pr185:184=10000 modulo
Pr177:176=0 punto inizio
Pr179:178=3000 spazio esecuzione
Pr102=13 comando calcolo scalatura

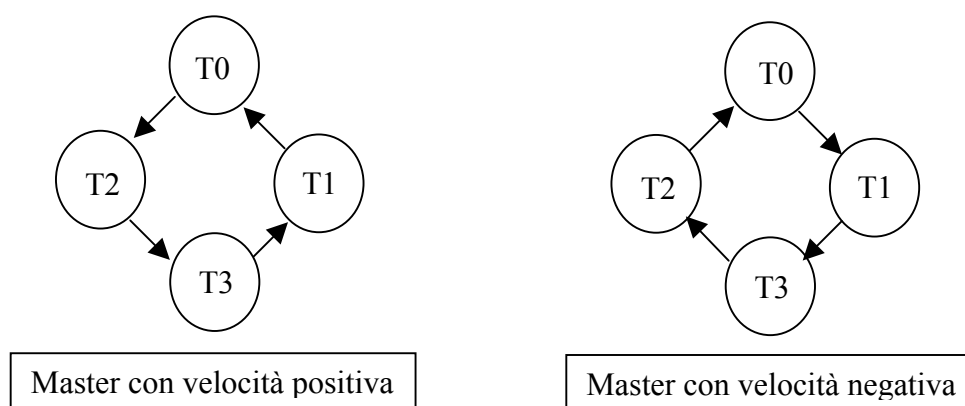
Quando viene dato il comando di default del modo operativo, il generatore di CAM2 opera sulla tabella 3, ma tramite la gestione dei bit b182.6 e b 181.7, è possibile cambiare la tabella di riferimento.

Il riferimento di posizione dato dalla somma algebrica dei tre generatori, viene processato da un blocco funzionale che ne effettua il ratio Pr182 e Pr183 prima di essere trasmesso al loop di posizione.

NOTA: Si ricorda che le tabelle ed i parametri (decimali e binari) dal Pr168 al Pr189 non sono memorizzabili sull'azionamento.

3.11.2.1. Passaggio automatico delle Tabelle CAM

Oltre alla possibilità di attivare le tabelle su fase oppure immediatamente con i bit sopra descritti, esiste la possibilità di gestire una sequenza automatica di attivazione delle tabelle per consentire alcune funzionalità come aggancio e sgancio camma, con tabelle di raccordo. Tale funzionalità viene abilitata ponendo il bit Pb180.15=1, ed attivando i comandi Pb181.4 per innescare una sequenza di attivazioni Tab0 e Pb181.5 per innescare una sequenza di attivazioni di Tab3; in entrambi i casi passando per le tabelle di raccordo Tab1 e Tab2. Il cambio della tabella attiva avviene sempre in corrispondenza della fase master 0 e le tabelle Tab1 e Tab2 sono dedicate al raccordo per il passaggio da Tab0 a Tab3 e viceversa, pertanto non potranno rimanere attive per più di un modulo master.



Automaticamente come mostrano le figure, la sequenza di passaggio delle tabelle è invertita in caso di velocità negativa.

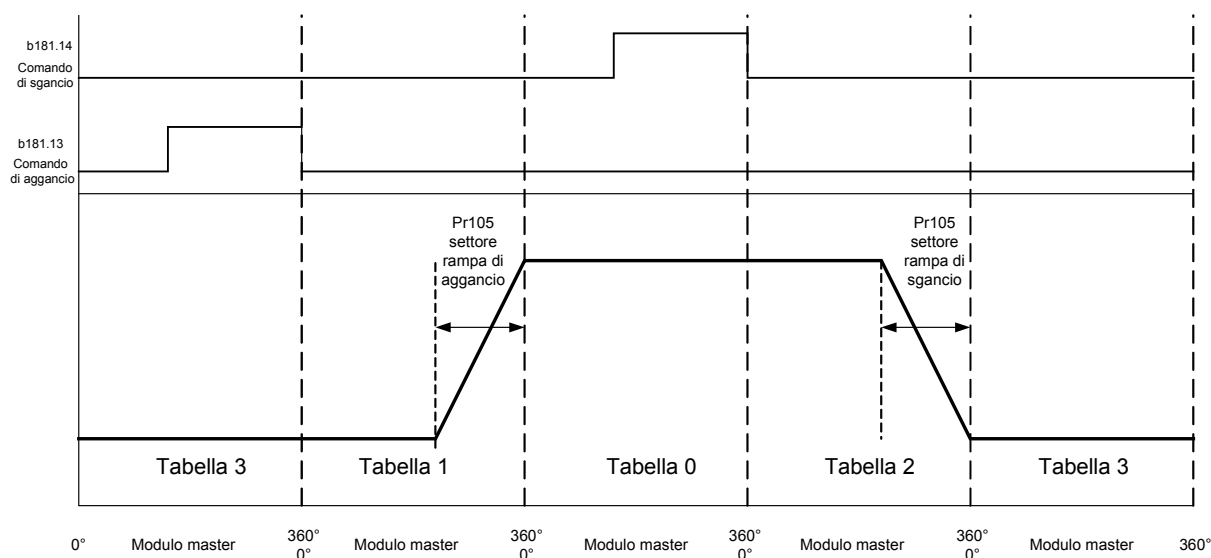
Una delle applicazioni in cui la funzione descritta è indispensabile, è quella in cui si vuole realizzare una sequenza d'aggancio e sgancio, da una funzione di gearing (Asse elettrico) mediante raccordi con rampe lineari.

Per raccordi lineari s'intendono le tabelle, che descrivono le due rampe d'aggancio e di sgancio. Supponiamo che la Tab0 sia programmata con una funzione $y=x$ (di gearing), e la Tab3 sia programmata come asse fermo, vale a dire $y=\text{costante } K$. Dovremmo calcolare le due tabelle di raccordo in Tab1 e Tab2 per permettere l'aggancio e lo sgancio dell'asse.

Consideriamo il ciclo del master in un modulo in gradi (360°); impostare sul Pr105 il valore di settore del modulo master (da 0° a 360°), che s'intende utilizzare per eseguire le due rampe d'aggancio e di sgancio.

Utilizzando il parametro Pr102 e le funzioni predefinite che già prevedevano le due tabelle è possibile calcolare l'aggancio in Tab1 con Pr102=9 e lo sgancio in Tab2 con Pr102=10.

Sempre attraverso i comandi delle funzioni predefinite si calcoli la funzione di Gearing ($Y=X$) in Tab0 con Pr102=5. La Tab3 può essere sostituita in questa applicazione con una tabella fittizia abilitando il bit Pb181.8=1, impostando la costante della tabella in Pr105. E' possibile ricavare in questa applicazione la costante di Pr105; leggendo il primo valore della tabella di aggancio Tab1 in Pr104 con Pr103=1256.



Curva di velocità per asse slave

Naturalmente le tabelle appena descritte costituiscono un caso particolare per descrivere la legge di aggancio e sgancio di un asse mediante scambio di tabelle, e sono calcolate per permettere tali funzioni per un asse che debba essere sganciato/agganciato dinamicamente ad una legge di Gearing ($Pr102=5$ _ $Y=5$). È comunque possibile descrivere altre tabelle per funzioni analoghe e caricarle negli appositi array.

Per far ciò e per quanto riguarda in generale l'accessibilità da parte dell'utente alle tabelle di camma, analogamente a quanto accadeva in precedenza per Tab0, è possibile leggerle e scriverle mediante tastierino o pico-plc tramite il puntatore Pr103 ed il valore in Pr104, oppure tramite il puntatore Pr103 ed il valore in Pr104, oppure tramite CANSBC o seriale a partire dall'indirizzo 4096 (aree contigue di 257 word per tabella):

Tastierino

Tab.0: $0 \leq Pr103 \leq 256$;

Tab.1: $500 \leq Pr103 \leq 756$;

Tab.2: $1000 \leq Pr103 \leq 1256$;

Tab.3: $1500 \leq Pr103 \leq 1756$;

SBC Can o seriale

$4096 \leq \text{address} \leq (4096+513)$;

$(4096+514) \leq \text{address} \leq (4096+1027)$;

$4096+1028 \leq \text{address} \leq (4096+1541)$;

$(4096+1542) \leq \text{address} \leq (4096+2055)$;

Oppure per quanto riguarda la versione con Canopen le tabelle sono accessibili tramite SDO come segue:

CAN Open

Tab.0: Punti 0...254 Index 0x2004 Sub-index 1...255

Punti 255...256 Index 0x2005 Sub-index 1...2

Tab.1: Punti 0...254 Index 0x2006 Sub-index 1...255

Punti 255...256 Index 0x2007 Sub-index 1...2

Tab.2: Punti 0...254 Index 0x2008 Sub-index 1...255

Punti 255...256 Index 0x2009 Sub-index 1...2

Tab.3: Punti 0...254 Index 0x200A Sub-index 1...255

Punti 255...256 Index 0x200B Sub-index 1...2

NOTA: Si ricorda che le tabelle ed i parametri (decimali e binari) dal Pr168 al Pr189 non sono memorizzabili sull'azionamento.

Parametri decimali

- Pr101:100** **Somma dei riferimenti di CAM1,CAM2 e POS a modulo.** Default=0.
- Pr102** **Comando per selezione funzione.** Il valore inserito corrisponde ad una precisa funzione (vedi tabella funzioni predefinite). Una volta che il comando è stato dato, la tabella viene generata con la funzione selezionata. Il parametro si azzerava automaticamente.
- Pr103** **Puntatore alla tabella camma.** Default=257, escursione 0..257. Attraverso Pr103 è possibile accedere alla tabella camma. Pr104 conterrà il valore dell'elemento Pr103esimo della tabella.
- Pr104** **Valore elemento tabella.** Default=0, escursione 0..10000. Pr104 è il valore dell'elemento Pr103esimo della tabella.
- Pr105** **Valore tabella fittizia (b181.8)-Spazio di Aggancio e Sgancio in gradi.**
- Pr106** **Scalatura feed forward.**
- Pr108** **Velocità a regime (posizionatore).** Unità=rpm, default=1000, escursione=0...+9000. È la velocità di regime che verrà utilizzata durante la generazione del profilo di posizione.
- Pr109** **Tempo di accelerazione (posizionatore).** Unità=s/krpm, escursione=0.002...30.000, risoluzione=0.001s, default=0.500 s. È la rampa di accelerazione che verrà utilizzata durante il profilo di posizionamento.
- Pr111:112** **Modulo asse master.** Unità=passi (steps); escursione 0..2¹⁸, default=10000. È il valore del modulo asse master.
- Pr113:112** **Posizione asse master.** Unità=passi (steps); è la posizione presente dell'asse master.
- Pr115:114** **Modulo asse slave.** Unità=passi (steps); escursione 0..2¹⁸, default=10000. È il valore del modulo asse slave.
- Pr117:116** **Offset posizione asse master.** Unità=passi (steps); escursione 0...2²³, default=0.
- Pr119:118** **Posizione finale (posizionatore).** Unità=passi (steps); parametro in cui impostare la posizione finale desiderata per il generatore di profilo trapezoidale, considerando 4096 passi al giro.
- Pr121:120** **Posizione master**
- Pr123:122** **Fase asse master.** Unità=passi (steps); escursione 0...2²³ Default=0. Se b150.8=1 al primo fronte positivo dell'ingresso digitale 0 o dell'ingresso di zero encoder (*riferirsi al diagramma a blocchi*) la posizione dell'asse master diventa Pr122:123.
- Pr125:124** **Fase asse master catturata.** Unità=passi (steps); escursione 0...2²³ Default=0. Ad ogni fronte positivo dell'ingresso digitale 0 o dell'ingresso di zero encoder (*riferirsi al diagramma a blocchi*) la posizione dell'asse master viene copiata in Pr124:125.
- Pr127:126** **Fase asse master di aggancio.** Unità=passi (steps); escursione 0...2²³ Default=0. Se b150.12=1, quando la posizione del master, Pr112:113 supera Pr126:127 Pr102 viene portato nella posizione 2 e b150.12 ritorna a 0 ad indicare l'avvenuto aggancio.
- Pr129:128** **Fase asse master di sgancio.** Unità=passi (steps); escursione 0...2²³ Default=0. Se b150.13=1, quando la posizione del master, Pr112:113 supera Pr128:129 Pr102 viene portato nella posizione 1 e b150.13 ritorna a 0 ad indicare l'avvenuta abilitazione del posizionatore il quale controllerà la fase di sgancio.
- Pr131:130** **Contatore incrementale ausiliario dei riferimenti del POS,CAM1 e CAM2.**
- Pr133:132** **Aggancio camma con rampa.** Unità=passi (steps); escursione 0...2²³, default=0. Definisce il punto di partenza della rampa d'aggancio rispetto alla posizione master.

- Pr135:134** **Posizione slave da camma.** Unità=passi (steps); escursione 0...2²³. Parametro in sola lettura che indipendentemente dal selettore Pr102 indica la posizione dell'asse slave in uscita dalla camma elettronica.
- Pr137:136** **Rampa aggancio camma.** Unità=passi (steps); escursione 1...2¹⁵, default=0. Definisce lo spazio da percorrere durante la rampa d'aggancio in passi slave; il valore deve essere comunque minore di mezzo modulo slave.
- Pr154** **Fattore moltiplicativo del riferimento ENCODER CAN.**
- Pr155** **Fattore divisore del riferimento ENCODER CAN.**
- Pr157:156** **Contatore ingresso Encoder CAN.**
- Pr158** **Puntatore ENCODER CAN (b70.10).**
- Pr169:168** **Fase asse master di aggancio di Tab0 (b180.0).** Quando la fase del master coincide con il valore programmato, lo slave si aggancia al master. La tabella attiva è la TAB0.
- Pr171:170** **Fase asse master di aggancio di Tab1 (b180.1).** Quando la fase del master coincide con il valore programmato, lo slave si aggancia al master. La tabella attiva è la TAB1.
- Pr173:172** **Fase asse master di aggancio di Tab2 (b180.2).** Quando la fase del master coincide con il valore programmato, lo slave si aggancia al master. La tabella attiva è la TAB2.
- Pr175:174** **Fase asse master di aggancio di Tab3 (b180.3).** Quando la fase del master coincide con il valore programmato, lo slave si aggancia al master. La tabella attiva è la TAB3.
- Pr177:176** **Punto di aggancio all'interno del modulo master della CAM.** Se abilitato, quando CAM 1 raggiunge questa posizione nel suo modulo, avviene l'aggancio di CAM1.
- Pr179:178** **Spazio in count del modulo master in cui eseguire la CAM.**
- Pr182** **Fattore moltiplicativo della somma dei riferimenti POS,CAM1 e CAM2.**
- Pr183** **Fattore divisore della somma dei riferimenti POS,CAM1 e CAM2.**
- P185:184** **Modulo CAM2.**

Parametri binari

- b150.2** **Loop di posizione.** Default=0. Se 1 il loop di posizione lavora in assoluto, altrimenti in modulo slave.
- b150.3** **Comando sfasa master.** Default=0. Se 1 il modulo posizionario viene utilizzato per modificare la fase tra master e slave o come generatore di asse virtuale. Quando la posizione finale Pr118:119 uguaglia Pr116:117 questo bit viene automaticamente azzerato. Non usare contemporaneamente questo comando e Pr102=1.
- b150.6** **Abilita ingresso encoder (X3).** Default=1. Se 1 abilita la lettura dell'encoder master.
- b150.8** **Abilita fase asse master.** Default=0. Se 1 abilita la copiatura del parametro Pr122:123 su Pr112:113 al primo fronte di salita dell'ingresso 0 o zero encoder.
- b150.10** **Reset di tipo 1.** Comando per azzerare tutte le posizioni motore e riferimenti.
- b150.11** **Aggancio camma con rampa.** Comando per agganciare il modo camma quando il master raggiunge la quota di Pr126:127 mediante una rampa lineare definita dai parametri Pr132:133 e Pr136:137.
- b150.12** **Aggancio camma elettronica in fase.** Comando per agganciare il modo camma quando il master raggiunge la quota di Pr126:127; questo bit si azzer automaticamente a comando attuato.

- b150.13** **Sgancio camma elettronica in fase.** Comando per sganciare il modo camma quando il master raggiunge la quota di Pr128:129; questo bit si azzerà automaticamente a comando attuato.
- b150.14** **Aggancio camma elettronica immediato.** Comando per agganciare il modo camma; questo bit si azzerà automaticamente a comando attuato.
- b150.15** **Sgancio camma elettronica immediato.** Comando per sganciare il modo camma; questo bit si azzerà automaticamente a comando attuato.
- b180.0** **Attivazione Tab0 alla fase master di Pr168:169.** =1 rende attiva la tabella Tab0 alla fase master specificata in Pr168:169. I valori dei parametri per l'attivazione su fase specifica devono essere compresi tra 0 ed il modulo master scritto in Pr110:111.
- b180.1** **Attivazione Tab1 alla fase master di Pr170:171.** =1 rende attiva la tabella Tab1 alla fase master specificata in Pr170:171. I valori dei parametri per l'attivazione su fase specifica devono essere compresi tra 0 ed il modulo master scritto in Pr110:111.
- b180.2** **Attivazione Tab2 alla fase master di Pr172:173.** =1 rende attiva la tabella Tab2 alla fase master specificata in Pr172:173. I valori dei parametri per l'attivazione su fase specifica devono essere compresi tra 0 ed il modulo master scritto in Pr110:111.
- b180.3** **Attivazione Tab3 alla fase master di Pr174:175.** =1 rende attiva la tabella Tab3 alla fase master specificata in Pr174:175. I valori dei parametri per l'attivazione su fase specifica devono essere compresi tra 0 ed il modulo master scritto in Pr110:111.
- b180.4** **Attivazione immediata Tabella Tab0.** =1 attivazione immediata Tab0. Segnalazione tabella attiva nel generatore CAM1
- b180.5** **Attivazione immediata Tabella Tab1.** =1 attivazione immediata Tab1. Segnalazione tabella attiva nel generatore CAM1
- b180.6** **Attivazione immediata Tabella Tab2.** =1 attivazione immediata Tab2. Segnalazione tabella attiva nel generatore CAM1
- b180.7** **Attivazione immediata Tabella Tab3.** =1 attivazione immediata Tab3. Segnalazione tabella attiva nel generatore CAM1
- b180.8** **(0) Aggiornamento automatico della CAM1;(1) Aggiornamento solo su aggancio (b180.10 o b180.13).**
- b180.9** **Segnalazione di CAM1 agganciata,sganciata o attivazione immediata CAM1.**
- b180.10** **Aggancio di CAM2.**
- b180.11** **Sgancio di CAM2.**
- b180.12** **Segnalazione di CAM2 agganciata,sganciata o attivazione immediata CAM2.**
- b180.13** **Aggancio di CAM2 in single shot.**
- b180.14** **Cattura rif. Master / Motore (Dep. 58:59).**
- b180.15** **Abilitazione attivazione a sequenza delle tabelle(aggancio/sgancio lineare).**
- b181.0** **Segnalazione Tab0 attiva nel generatore di camma.** =1 Tab0 attiva.
- b181.1** **Segnalazione Tab1 attiva nel generatore di camma.** =1 Tab1 attiva.
- b181.2** **Segnalazione Tab2 attiva nel generatore di camma.** =1 Tab2 attiva.
- b181.3** **Segnalazione Tab3 attiva nel generatore di camma.** =1 Tab3 attiva.
- b181.4** **Attivazione sequenza di Tab.0 (Da Tab0 via Tab1 a Tab3).** L'andamento tra tabelle avviene come mostrato nella figura precedente. La "rotazione" inizia da TAB0 verso TAB3, con andamento antiorario.
- b181.5** **Attivazione sequenza di Tab.3 (Da Tab.3 via Tab.2 a Tab0).** L'andamento tra tabelle avviene come mostrato nella figura precedente. La "rotazione" inizia da TAB3 verso TAB0, con andamento orario.

b181.6 Bit di selezione tabelle per CAM2. Bit utilizzato insieme al parametro b181.7 per configurare la selezione della tabella.

b181.7 Bit di selezione tabelle per CAM2. Bit utilizzato insieme al parametro b181.6 per configurare la selezione della tabella.

Tabella	Pb181.6	Pb181.7
Tab0	1	1
Tab1	1	0
Tab2	0	1
Tab3	0	0

b181.8 Attivazione tabella fittizia Tab3 con valore in Pr105.

b181.9 Abilitazione del Riferimento di CAM1 nel Contatore generale Pr131:130. Questo comando, b181.9=1, abilita il riferimento generato da CAM1. Tale incremento viene portato, in somma algebrica, al contatore globale del riferimento.

b181.10 Abilitazione del Riferimento di CAM2 nel Contatore generale Pr131:130. Questo comando, b181.10=1, abilita il riferimento generato dal posizionatore. Tale incremento viene portato, in somma algebrica, al contatore globale del riferimento.

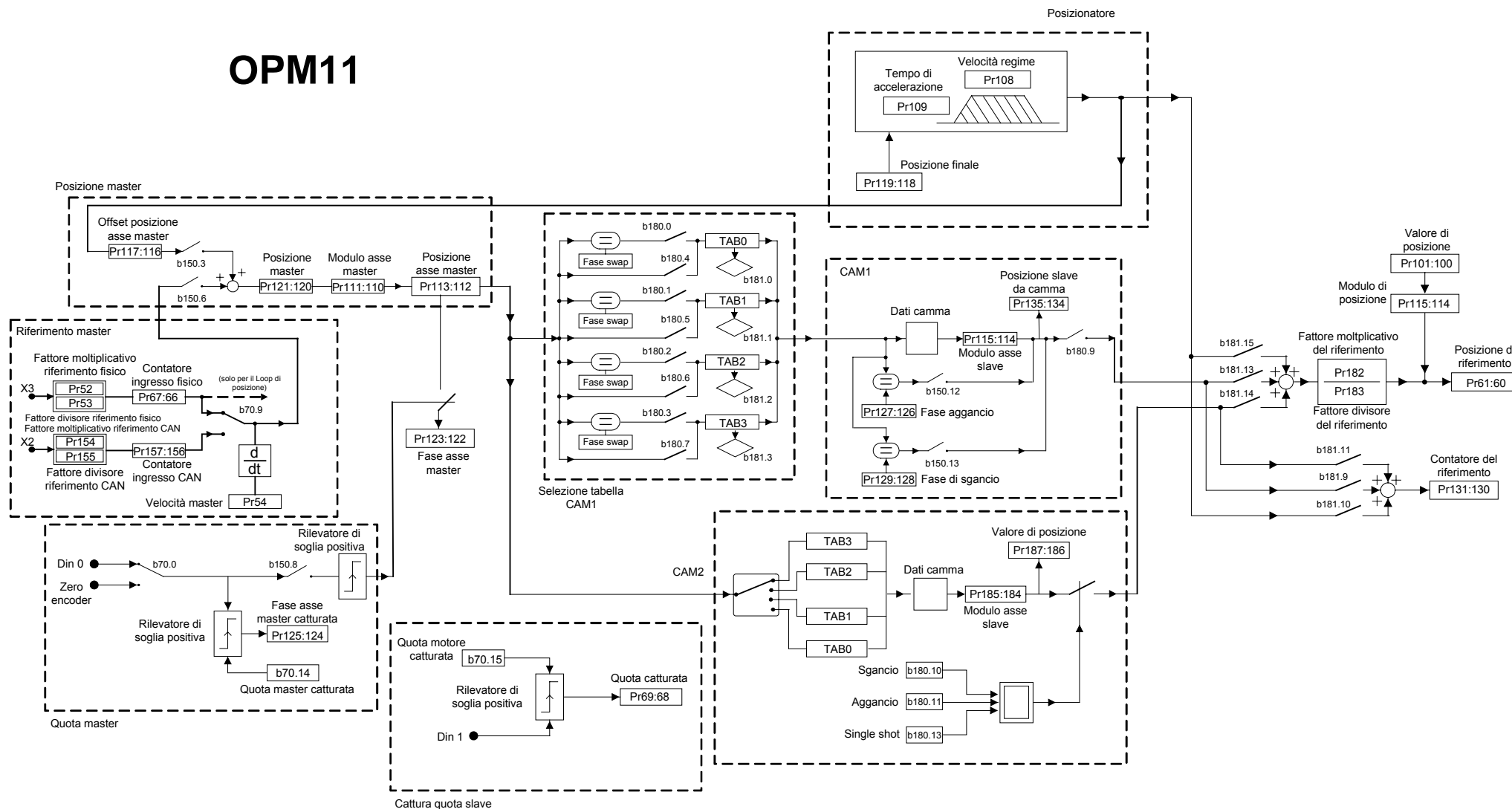
b181.11 Abilitazione del Riferimento del POS nel Contatore generale Pr131:130. Questo comando, b181.11=1, abilita il riferimento generato da CAM2. Tale incremento viene portato, in somma algebrica, al contatore globale del riferimento.

b181.13 Abilitazione del Riferimento di CAM1 nel riferimento di posizione (Pr60:61).

b181.14 Abilitazione del Riferimento di CAM2 nel riferimento di posizione (Pr60:61).

b181.15 Abilitazione del Riferimento del POS nel riferimento di posizione (Pr60:61).

OPM11



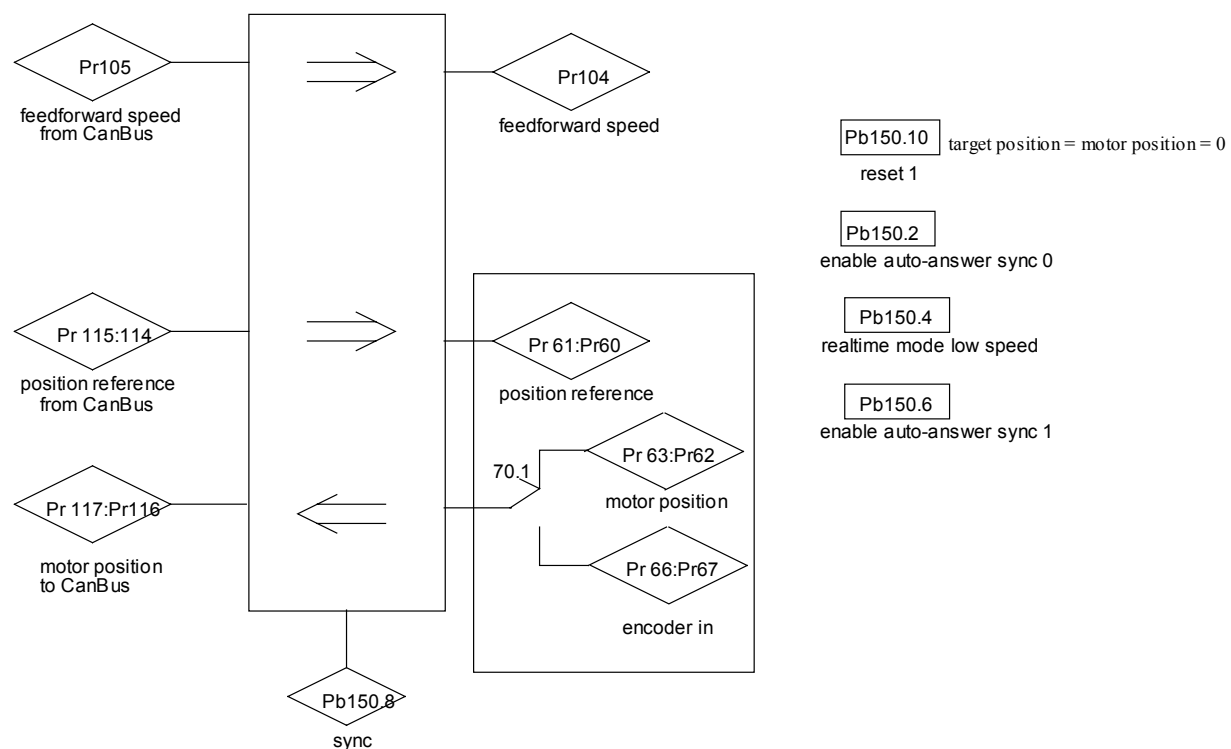
3.12. Controllo di posizione via CanBus (mod. op. 15)

Se viene abilitato il modo operativo 15 l'sLVD eseguirà un loop di posizione di tipo proporzionale con feed-forward, il generatore di profili viene considerato esterno e dovrà inviare le informazione relative al riferimento di posizione e di velocità via CanBus in accordo con il protocollo SBCCAN (vedi capitolo *CANBUS*). Se b70.1=0 la retroazione è da resolver, se b70.1=1 la retroazione è da encoder (X3).

PARAMETRI MODO OPERATIVO 15

- Pr102** **Comandi CanBus** (cfr. capitolo *CANBUS*).
- Pr103** **Status CanBus** (cfr. capitolo *CANBUS*).
- Pr104** **Feed-forward di velocità.** Unità=rpm, default=0, escursione=0...±9000. Il valore di questo parametro è sommato all'uscita del loop di posizione per ottenere la richiesta di velocità Pr6.
- Pr105** **Feed-forward di velocità Via CanBus.** È il valore di feed-forward ricevuto via CanBus; alla ricezione del SYNC (Pb150.8=1) Pr105 sarà copiato in Pr104 e quindi diventerà attivo.
- Pr114:115** **Riferimento di posizione via CanBus.** È il riferimento di posizione ricevuto via CanBus; alla ricezione del SYNC (Pb150.8=1) Pr114:115 sarà copiato in Pr60:61 e quindi diventerà attivo.
- Pr116:117** **Posizione motore via CanBus.** Alla ricezione del SYNC (Pb150.8=1) Pr62:63 sarà copiato in Pr116:117 e quindi, se la trasmissione del feedback è abilitata (b150.2=1), verrà automaticamente trasmesso via CanBus.
- b150.2** **Abilitazione trasmissione feedback.** Default=0. Se uguale ad uno, alla ricezione del SYNC di tipo 0 verrà trasmesso Pr116:117 via CanBus.
- b150.3** **Reply status.** Default=0. Nel messaggio ciclico di risposta se b150.3=0 lo status è composto dai 16 bit di Pr103 altrimenti dai soli primi 8 bit.
- b150.4** **Low speed mode.** Default=0. Nel caso Pr48=0: se uguale ad uno, imposta la velocità del modo di funzionamento del CanBus realtime a 500kbps, altrimenti la stessa modalità ha velocità di 1Mbps.
- b150.6** **Abilitazione trasmissione feedback.** Default=0. Se uguale ad uno, alla ricezione del SYNC di tipo 1 verrà trasmesso Pr116:117 via CanBus.
- b150.8** **Sync.** Il comando via CanBus di sincronismo pone b150.8 ad uno permettendo la copia di Pr105 su Pr104, Pr115:114 su Pr61:60 e Pr63:62 su Pr117:116 aggiornando così i riferimenti del controllo di posizione; dopo tale procedura b150.8 si azzerava automaticamente.
- b150.10** **Reset di tipo 1.** Comando per azzerare le posizioni motore e riferimento.
- b150.11** **Reset di tipo 2.** Comando che imposta la posizione motore ed il riferimento alla posizione dell'albero motore Pr28, azzerando Pr64:65.
- b150.12** **Reset di tipo 3.** Comando che copia la posizione motore sul riferimento, azzerando Pr64:65.

opm 15 for sLVD drive



3.13. Altre utili funzioni

3.13.1. Comparatori di quota

Questa funzione è utilizzabile SOLO con i modi operativi 13 e 14. I parametri Pr96:95 e Pr98:97 hanno la funzione alternativa di comparatori di quota.

Con b94.10 = 0 allora b94.8 = 1 se Pr96:95 > Pr63:62 (o Pr66:67 se feedback encoder)

Con b94.10 = 1 allora b94.8 = 1 se Pr96:95 > Pr61:60

Con b94.11 = 0 allora b94.9 = 1 se Pr98:97 > Pr63:62 (o Pr66:67 se feedback encoder)

Con b94.11 = 1 allora b94.9 = 1 se Pr98:97 > Pr61:60

Tale funzione è eseguita ogni 6.144 ms.

Se non vengono utilizzate le funzioni di comparatori di quota, i parametri Pr95, Pr96, Pr97, Pr98, b94.10 e b94.11 sono utilizzabili dal programma plc come registri d'utilizzo generale.

3.13.2. Cattura di quota

Ad ogni fronte positivo dell'ingresso digitale 1 viene catturato il valore di Pr63:62 (o Pr66:67) e depositato in Pr68:69 e b70.15 viene impostato a 1 per segnalare l'evento. Il reset di b70.15 non è automatico ma deve essere eseguito attraverso il pico plc o via seriale.

Analogamente a quanto sopra, ad ogni fronte positivo dell'ingresso digitale 0 viene catturato il valore di Pr66:67 e depositato in Pr58:59 e b70.14 viene impostato a 1 per segnalare l'evento. Il reset di b70.14 non è automatico ma deve essere eseguito attraverso il pico plc o via seriale.

3.13.3. Encoder virtuale

Impostando b42.0=1 42.1=0 42.5=1 si abilita la funzione "Encoder Virtuale"; al connettore X3 sarà disponibile un encoder virtuale la cui velocità sarà quella impostata in Pr3. La velocità impostabile ha risoluzione pari ad 1 rpm ed un valore compreso tra -3500 e +3500 rpm; i segnali in uscita (fase A, fase B) simuleranno un encoder di Pr44 step / giro, senza la fase C di zero.

Dopo la programmazione è necessario salvare la configurazione, spegnere e riaccendere l'unità.

Funzione non compatibile con modo operativo 15.

3.13.4. Uscita programmabile su modulo

Questa funzione permette di avere lo stato di un'uscita digitale in funzione della posizione dell'albero motore all'interno di un modulo. L'utente deve impostare detto modulo in Pr144:145, oltre a due posizioni Pr146:147 e Pr148:149 all'interno del modulo che definiscono i punti in cui invertire l'uscita 1 (morsetto 8 di X4). Il valore iniziale di posizione dell'albero motore va impostato al parametro Pr142:143, lo stato dell'uscita in b91.1; la funzione viene abilitata se b70.3=1 ed in questo caso Pr142:143 indica la posizione motore nel modulo stesso. Si può variare la posizione ponendo un offset in Pr140. L'uscita digitale è aggiornata ogni 512 μ s. Bisogna rispettare i seguenti limiti:

Pr140: escursione $-2^{15} \dots 2^{15}$

Pr142:143: escursione $0 \dots 2^{31}$

Pr144:145: escursione $0 \dots 2^{31}$

Pr146:147: escursione 0...2³¹

Pr148:149: escursione 0...2³¹

0 =< Pr146:147 =< Pr148:149 =< Pr144:145.

3.13.5. Funzione di Homing

Questa funzione è da utilizzare solo con i modi operativi 13, 14 o 15: esegue la procedura tipica di azzeramento asse. Prima di utilizzare la funzione di homing bisogna effettuare queste impostazioni:

- collegare il sensore di homing all'ingresso digitale 3
- impostare la velocità di homing sul parametro Pr4 (attenzione al senso di rotazione)
- impostare Pr5 = 0, b40.12=1, b40.13=0, b40.2=0.

Per attivare la procedura di azzeramento bisogna impostare b94.12=1 per l'azzeramento di tipo 1 e b94.13=1 per l'azzeramento di tipo 2. A procedura conclusa sarà azzerato il rispettivo bit d'attivazione. Nel caso si voglia abortire la procedura bisogna azzerare il bit di comando, arrestare il motore (p.e. azzerando Pr5) e gestire eventualmente b40.2 che sarà lasciato a zero.

Descrizione azzeramento di tipo 1

All'attivazione della procedura (b94.12=1) l'asse si porterà alla velocità impostata in Pr4(Pr5=Pr4); sul fronte positivo del sensore di homing l'asse verrà portato a velocità zero(Pr5=0); trascorsi 150ms con motore fermo verranno azzerati Pr61:60 e Pr63:62, abilitato il loop di posizione impostando b40.2=1, ed infine azzerato il comando b94.12. Si deve mantenere attivo alto il segnale del sensore di homing per tutta la fase d'arresto del motore. Se all'attivazione della procedura il sensore di homing risulta già impegnato, l'asse si muoverà con la velocità impostata in Pr4 ma con direzione contraria fino a liberare il sensore di homing stesso; la procedura continuerà poi come descritto precedentemente.

Descrizione azzeramento di tipo 2

All'attivazione della procedura (b94.13=1) l'asse si porterà alla velocità impostata in Pr4(Pr5=Pr4); sul fronte positivo del sensore di homing l'asse verrà portato a velocità zero(Pr5=0); trascorsi 150ms con motore fermo verranno impostati Pr61:60 e Pr63:62 col valore di Pr28, abilitato il loop di posizione impostando b40.2=1, ed infine azzerato il comando b94.13. Si deve mantenere attivo alto il segnale del sensore di homing per tutta la fase d'arresto del motore. Se all'attivazione della procedura il sensore di homing risulta già impegnato, l'asse si muoverà con la velocità impostata in Pr4 ma con direzione contraria fino a liberare il sensore di homing stesso; la procedura continuerà poi come descritto precedentemente.

3.13.6. Encoder CAN

Abilitando questa funzione è possibile generare e ricevere segnali “encoder like” sulla linea CAN permettendo la sostituzione con essi dei tradizionali segnali in quadratura.

La gestione da parte dell'utente rispetto al tradizionale segnale encoder è pressoché trasparente, deve essere infatti cablata la linea CAN se non lo è già (al posto dei segnali in quadratura) e deve essere considerato che ogni segnale encoder viene generato sul CAN ogni 1,024 msec e tale segnale è costituito di 4byte di dato.

E' possibile avere al massimo tre segnali encoder, se la velocità del CAN è impostata ad 1Mbps, ed un minimo di un segnale encoder se la velocità del can è impostata a 500kbs.

L'implementazione dell'encoder CAN sui drive sLVD comporta l'impostazione di alcuni bit e parametri che riassumiamo di seguito:

- Pb70.8: abilita la funzione encoder CAN, è attivato dopo aver impostato e salvato il bit alla successiva riaccensione del drive.
- Pb70.9: discrimina se abilitare per il motion dei modi operativi il conteggio encoder CAN oppure il tradizionale ingresso encoder.
- Pb70.10: abilita l'encoder CAN virtuale utilizzando il parametro puntato da Pr158
- Pr154: numeratore del rapporto di riduzione del conteggio encoder in ingresso via CAN
- Pr155: denominatore del rapporto di riduzione del conteggio encoder in ingresso via CAN
- Pr156:157: conteggio encoder CAN
- Pr158: puntatore al parametro da inviare come encoder virtuale su CAN

Se è abilitata la funzione encoder CAN (Pb70.8=1) l'encoder tradizionale è configurato solamente come ingresso indipendentemente dallo stato di Pb42.1. L'encoder CAN in ingresso è comunque attivo ed accetta segnale CAN con indirizzo impostato in Pr44.

L'encoder CAN in uscita viene abilitato ponendo a zero il Pb42.1 e genera un segnale encoder con indirizzo pari all'indirizzo del nodo CAN. E' opportuno considerare che l'indirizzo del nodo CAN per il protocollo SBC è pari al valore di Pr27+1.

Nel caso in cui l'indirizzo dell'encoder in ingresso (Pr44) venisse impostato pari al valore dell'indirizzo in uscita (Pr27+1) l'asse che genera l'encoder CAN leggerà come ingresso il segnale encoder CAN in uscita.

Resta attiva la possibilità di generare un encoder virtuale così come avveniva per l'encoder tradizionale abilitando Pb42.0.

Nel caso di encoder CAN è possibile generare un segnale di encoder virtuale non a partire dalla velocità impostata in Pr3 (come avveniva per l'encoder tradizionale) ma a partire da un qualsiasi parametro del drive ponendo ad 1 il Pb70.10 ed indicando in Pr158 quale parametro porre in uscita sull'encoder CAN simulato.

Il parametro di velocità dell'encoder in ingresso Pr54 sarà riferito all'encoder tradizionale se Pb70.9=0 e all'encoder CAN se Pb70.8 e Pb70.9 sono uguali ad 1.

In aggiunta è previsto un bit di watchdog per l'encoder CAN che viene settato ad ogni ricezione del messaggio encoder, tale bit è il Pb39.15.

L'abilitazione dell'encoder CAN comporta la riduzione del numero dei parametri liberi utilizzabili dall'utente ed è quindi necessario tenere presente la seguente tabella.

PAR	MIN	MAX	DEF	DESCRIPTION
151	-2^{31}	2^{31}		Custom
152	-2^{31}	2^{31}		Custom or CANopen user emgy message
153	-2^{31}	2^{31}		Custom or CANopen user emgy message
154	-2^{31}	2^{31}		Custom or ratio numerator encoder in CAN
155	-2^{31}	2^{31}		Custom or ratio denominator encoder in CAN
156	-2^{31}	2^{31}		Custom or encoder CAN counter
157	-2^{31}	2^{31}		Custom or encoder CAN counter
158	-2^{31}	2^{31}		Custom or pointer for encoder out via CAN
159	-2^{31}	2^{31}		Custom
160	-2^{31}	2^{31}		Custom
161	-2^{31}	2^{31}		Custom
162	-2^{31}	2^{31}		Custom
163	-2^{31}	2^{31}		Custom

Funzione non compatibile con modo operativo 15.

Retroazione da encoder incrementale

Al posto del resolver è possibile utilizzare un encoder incrementale, che fornisce la retroazione sia per il controllo di velocità che di spazio. Per selezionare la retroazione da encoder al posto del resolver si pone ad 1 il Pb42.6. Questo viene acquisito solamente all'accensione del drive, pertanto le modifiche di tale parametro sono valide solo dopo lo spegnimento e la riaccensione del convertitore. I segnali Encoder entrano nel connettore X3 che deve essere configurata come spiegato nel paragrafo "Collegamento ingresso/uscita frequenza". (Pb42.0=0, Pb42.1=1 e Pb42.5=1). L'Encoder dovrà essere alimentato esternamente.

Ad ogni accensione, trattandosi di un encoder incrementale, è necessaria una procedura di fasatura.

Prima di procedere è opportuno considerare che, per quanto riguarda la funzione di fasatura, si hanno a disposizione due procedure ed in entrambe il motore deve poter ruotare anche se montato nell'impianto (eventuale freno di stazionamento disabilitato). Si noti anche che, nella prima procedura di fasatura, il movimento richiesto al motore è più ampio che nella seconda; in più, nella prima procedura, viene effettuato anche un test dei cablaggi. Quest'ultima è pertanto consigliata almeno alla prima installazione del convertitore nel sistema.

PROCEDURA 1:

viene attivata con il Pb94.2; i parametri interessati sono riportati nella tabella sottostante:

Par.	Descrizione	Campo/Unità	Def.	Tipo/Note
Pb94.2	Comando di fasatura 1. E' necessaria la disabilitazione software (Pb40.9=0); l'abilitazione hardware (Pb41.5=1), e driver OK (Pr23=0). Vengono eseguiti due spostamenti dell'albero motore, di cui l'ultimo di 90 gradi elettrici, con controllo del segno della retroazione da encoder ed il corretto numero poli motore (Pr29).		0	
Pr 52 Pr 53	Servono a normalizzare il numero d'impulsi encoder sul giro albero motore al valore standard 65536, mediante la seguente relazione: $(Pr52/Pr53) * ((imp.encoder \text{ a giro albero motore}) * 4) = 65536$ Il segno determina la retroazione (positiva o neg.)	±32767	1	R/W M
Pr89	Status: 0 se esito positivo 2 se abilitazione non corretta 3 se retroazione positiva 4 se poli motore errati (tolleranza ±22.5 gradi elettrici) 5 se drive non pronto (Pr23 ≠0 o inrush aperto)			R
Pb42.6	Va posto ad 1 per selezionare la retroazione da encoder		0	M
Pb41.6	Esito della fasatura = 1 se esito positivo della procedura e condizione necessaria per drive OK (Pb41.4)		0	R

PROCEDURA 2:

viene attivata con il bit Pb94.4; i parametri interessati sono riportati nella tabella sottostante:

Par.	Descrizione	Campo/Unità	Def	Tipo/ Note
Pb94.4	Comando di fasatura 2. E' necessaria la disabilitazione software (Pb40.9=0); l'abilitazione hardware (Pb41.5=1), e driver OK (Pr23=0). A questo punto il motore dovrà effettuare una vibrazione di durata dipendente dal tipo di motore e dal carico ad esso collegato		0	
Pr 52 Pr 53	Servono a normalizzare il numero d'impulsi encoder sul giro albero motore al valore standard 65536, mediante la seguente relazione: $(Pr52/Pr53)*((imp. \text{ encoder a giro albero motore })*4)=65536$ Il segno determina la retroazione (positiva o neg.)	± 32767	1	R/W M
Pr89	Status: 0 se esito positivo 2 se abilitazione non corretta (la procedura è stata avviata con Pb41.5=0 oppure Pb40.9=1) 5 se drive in allarme o non pronto al momento dell'esecuzione 6 Il parametro Pr30 calcolato (frequenza di vibrazione) si discosta di più di 25 unità dal valore iniziale 7 il parametro Pr30 calcolato (frequenza di vibrazione) supera le 200 unità (valore massimo ammissibile).			R
Pb42.6	Va posto ad 1 per selezionare la retroazione da encoder		0	M
Pb41.6	Esito della fasatura = 1 se esito positivo della procedura e condizione necessaria per drive OK (Pb41.4)		0	R

Il valore calcolato di Pr30 al termine della procedura, se viene memorizzato, permette alle successive accensioni di effettuare l'algoritmo di fasatura a partire da tale valore, in modo che, se non sono variare le condizioni meccaniche, viene effettuata una vibrazione unica della durata fissata da Pr30.

N.B.: (*) *l'operazione di fasatura dell'encoder incrementale prevede che il motore resti fermo, pertanto qualora venga adottato tale tipo di feedback su assi verticali, tale operazione può essere attuata solo nel caso in cui il sistema sia bilanciato, cioè l'asse verticale resta fermo senza l'ausilio del freno.*

(**) *la simulazione encoder non permette di poter utilizzare il riferimento della traccia di zero per azzerare la macchina, quando viene impiegato un controllo assi ed il feedback dell'azionamento è un encoder incrementale.*

4.PROGRAMMAZIONE INGRESSI E USCITE DIGITALI

4.1. Il “pico-PLC”

Il “pico-PLC” interno è il mezzo con il quale è possibile connettere il mondo esterno (ingressi/uscite) con il mondo parametrico del sLVD. Utilizzando il PLC è possibile copiare un ingresso digitale in un parametro binario, copiare un parametro binario in una uscita digitale, eseguire operazioni matematiche e booleane. Il programma del PLC deve essere inserito come lista istruzioni utilizzando il tastierino; oppure via seriale utilizzando un personal computer ed un programma di interfaccia. Alla parametrizzazione di default (b99.12) corrisponde un programma del PLC (cfr. *Appendice*) scritto per soddisfare un gran numero di applicazioni, per cui nella maggioranza dei casi non è necessario programmare il PLC stesso. Le principali caratteristiche del pico-PLC sono:

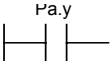

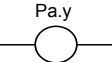
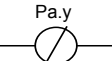
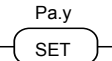
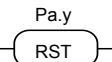
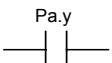
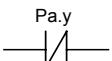
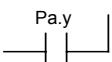
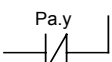
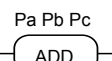
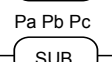
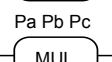
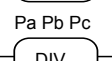
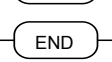
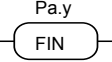
Passi programma	128
tempo di scansione	6.144 ms
numero timer	2
numero istruzioni	15
profondità di stack	1
operazioni matematiche	16 / 32 bits
ingressi veloci	2 - (512 μs)

PARAMETRI PLC

- Pr71** Valore costante = -1. Doppia word.
- Pr72** Valore costante = 0. Doppia word.
- Pr73** Valore costante = 1. Doppia word.
- Pr74** Valore costante = 2. Doppia word.
- Pr75** Valore costante = 10. Doppia word.
- Pr76** Valore costante = 100. Doppia word.
- Pr77** Valore costante = 1000. Doppia word.
- Pr78** Valore costante = 1024. Doppia word.
- Pr79** Valore costante = 4096. Doppia word.
- Pr80** Parametro libero. Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).
- Pr81** Parametro libero. Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).
- Pr82** Parametro libero. Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).
- Pr83** Parametro libero. Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).
- Pr84** Parametro libero. Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).
- Pr85** Parametro libero. Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).
- Pr86** Parametro libero. Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).
- Pr87** Parametro libero. Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).
- Pr88** Parametro libero. Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).
- Pr89** Parametro libero. Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).

- b90.X Stato dell'ingresso digitale X.** Se X è maggiore di 3 rappresenta un bit memorizzabile a disposizione dell'utilizzatore (b90.0 = abilitazione convertitore).
- b91.Y Stato dell'uscita digitale Y.** Se Y maggiore di 1 rappresenta un bit a disposizione dell'utilizzatore. Il parametro Pb91 non è salvato e all'accensione è sicuramente a zero. Le due uscite digitali a disposizione possono essere utilizzate come ingressi (b90.2, b90.3): in questo caso l'uscita corrispondente va posta a zero (b91.0, b91.1).
- Pr92 Primo temporizzatore del PLC.** Ogni 6.144 ms, se Pr92 è diverso da zero, viene decrementato, se uguale a zero viene posto b99.0=1.
- Pr93 Secondo temporizzatore del PLC.** Ogni 6.144 ms, se Pr93 è diverso da zero, viene decrementato, se uguale a zero viene posto b99.1=1.
- b94.0 Forza un'operazione formattata doppia word.** All'accensione è zero. Se ad uno la prima operazione matematica eseguita dal pico-PLC viene fatta imponendo i tre operandi di tipo doppia word; dopo l'esecuzione dell'operazione b94.0 è automaticamente azzerato. Se vengono utilizzati Pr60...Pr68 Pr110...Pr148 la formattazione doppia word è implicita.
- b94.5 Disabilita il primo fast input** (b94.5=1). All'accensione è zero.
- b94.6 Disabilita il secondo fast input** (b94.6=1). All'accensione è zero.
- b99.0 Stato primo temporizzatore.** Uguale a 1 se Pr92 = 0.
- b99.1 Stato secondo temporizzatore.** Uguale a 1 se Pr93 = 0.
- b99.2** Uguale a 1 se il risultato dell'ultima operazione del PLC è negativo.
- b99.3** Uguale a 1 se il risultato dell'ultima operazione del PLC è zero.
- b99.13 Stato del PLC.** Default=1. Se ad uno viene eseguito il programma PLC, se zero non viene eseguito il programma, ma viene abilitata la possibilità di modificare le istruzioni PLC.

ISTRUZIONI PLC

	LD	Pa,y	carica il bit y del parametro Pa nello stack
	LDN	Pa,y	carica il bit y negato del parametro Pa nello stack
	OUT	Pa,y stack	imposta il bit y del parametro Pa al valore caricato nello
	OUTN	Pa,y	pone il bit y del parametro Pa al valore dello stack negandolo
	SET	Pa,y	se lo stack è pari ad uno imposta il bit y del parametro Pa ad uno
	RES	Pa,y	se lo stack è pari ad uno imposta il bit y del parametro Pa a zero
	AND	Pa,y	il bit caricato nello stack assume il risultato dell'operazione logica AND tra se stesso ed il bit y del parametro Pa
	ANDN	Pa,y	il bit dello stack assume il risultato dell'operazione logica AND tra se stesso ed il bit y del parametro Pa negato
	OR	Pa,y	il bit caricato nello stack assume il risultato dell'operazione logica OR tra se stesso ed il bit y del parametro Pa
	ORN	Pa,y	il bit dello stack assume il risultato dell'operazione logica OR tra se stesso ed il bit y del parametro Pa negato
	ADD	Pa, Pb, Pc	se il bit dello stack è uno viene eseguita l'operazione somma sui parametri per cui: $Pc = Pa + Pb$
	SUB	Pa, Pb, Pc	se il bit dello stack è uno viene eseguita l'operazione sottrazione sui parametri per cui: $Pc = Pa - Pb$
	MUL	Pa, Pb, Pc	se il bit dello stack è uno viene eseguita l'operazione moltiplicazione sui parametri per cui: $Pc = Pa \cdot Pb$
	DIV	Pa, Pb, Pc	se il bit dello stack è uno viene eseguita l'operazione divisione sui parametri per cui: $Pc = Pa / Pb$
	END		fine del programma
	FIN	y, 0/1	ingresso con scansione veloce

DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO

La scansione del programma del pico-PLC avviene ogni 6.144 millisecondi, per cui con questo campionamento vengono dapprima letti gli ingressi, aggiornati i due timer (Pr92 Pr93 b99.0 e b99.1), scandito il programma dell'utente ed infine aggiornate le uscite. Per questa ragione sia la lettura degli ingressi che l'impostazione delle uscite hanno una variabilità di 6.144 ms rispetto all'evento fisico. Nel caso il microprocessore sia operato di lavoro (modo operativo attivo, frequenti richieste seriali, programma plc lungo) l'intera scansione del programma plc potrebbe richiedere più di 6.144 millisecondi.

Tutte le istruzioni del pico-PLC ad eccezione di quelle aritmetiche operano sul singolo bit; inoltre lo stack a disposizione ha una profondità di un solo bit.

L'istruzione LD (LDN) carica il bit definito come operando nello stack mentre tutte le altre istruzioni logiche operano sullo stack stesso. Le operazioni aritmetiche vengono eseguite solo se il bit di stack è ad uno.

Per comodità dell'utente si riportano di seguito le tabelle di verità delle operazioni logiche:

operazione logica AND		
bit A	bit B	risultato
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

operazione logica OR		
bit A	bit B	risultato
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Le rispettive operazioni negate ANDN e ORN seguono la stessa logica solo che verrà utilizzato il valore negato del bit specificato.

Al PLC sono riservati 12 bit da b90.4 a b90.15 memorizzabili; altri 14 bit da b91.2 a b91.15 sono a disposizione del PLC, non memorizzati e sempre a zero all'accensione del convertitore.

Sono riservati altresì 10 parametri word e precisamente da Pr80 a Pr89, memorizzabili ed utilizzabili come 5 parametri doppia word, così come altri 13 parametri da Pr151 a Pr163.

Si consideri che di questi 13 parametri liberi 7 potrebbero essere riservati se si è configurata la funzione Encoder CAN (vedere capitolo altre utili funzioni "Encoder CAN") Il pico-PLC ha a disposizione per le operazioni aritmetiche 9 costanti e precisamente da Pr71 a Pr79 selezionate tra le più utilizzate nelle normali applicazioni.

Ricordiamo inoltre che, per la gestione delle nuove funzionalità modi operativi, si è ampliato l'array dei parametri aggiungendo i parametri da Pr[168] a Pr[189] (i parametri Pr[164] a Pr[167] compreso sono RISERVATI e non utilizzabili da parte dell'utente); N.B. i parametri aggiunti NON SONO MEMORIZZABILI!

Quando si usano le istruzioni aritmetiche (ADD, SUB, MUL, DIV) si deve tenere presente che gli operatori sono assunti come word e con il proprio segno. Se fosse necessaria una operazione su doppia word bisogna porre b94.0=1 prima della operazione stessa; dopo l'operazione il PLC azzerà automaticamente tale bit. I parametri Pr58...Pr69 e Pr110...Pr149 vengono trattati comunque come doppia word per cui una operazione come [ADD 71 72 64] scriverà il risultato -1 nella doppia word Pr64:65 senza dover impostare prima dell'operazione b94.0=1. Se Pr80=-1 e Pr81=0 l'operazione [ADD 80 72 64] darà come risultato Pr64:65=-1, mentre la stessa operazione eseguita con b94.0=1 assumerà Pr81 come parte alta della doppia word Pr80:81 per cui darà come risultato Pr64:65=65535. Nel primo caso quindi gli operandi diversi da Pr58...Pr69, Pr110...Pr149 vengono trattati come word mentre nel secondo caso vengono trattati come doppia word.

Si fa notare che nelle operazioni matematiche su doppie word gli operandi ed il risultato sono definiti come segue: il parametro dell'operando definisce la parte meno significativa mentre la parte più significativa è rappresentata dalla word successiva.

Alla conclusione di ogni operazione aritmetica viene impostato $b99.2=0$ se il risultato è positivo, $b99.2=1$ se negativo; allo stesso modo viene impostato $b99.3=1$ se il risultato è zero, $b99.3=0$ se diverso da zero. Queste impostazioni permangono fino all'esecuzione della successiva operazione aritmetica (l'operazione viene eseguita solo se il bit di stack è uguale ad

uno). È possibile eseguire un'operazione matematica ponendo il risultato in uno dei parametri costanti (Pr71...Pr79) al solo scopo di settare i bit $b99.2$ e $b99.3$.

Nel caso dell'operazione DIV se eseguita su doppia word la parte più significativa del risultato contiene il resto della divisione, cioè se pongo $b94.0=1$ ed eseguo [DIV 79 77 80] il risultato sarà Pr80=4 e Pr81=96.

L'istruzione FIN. Sono disponibili 2 istruzioni per l'acquisizione veloce degli ingressi: la scansione in questo caso è di $512\mu s$ (la scansione normale è di 6.144ms). Se usate è necessario che siano le prime istruzioni del PLC. La prima istruzione FIN copia l'ingresso digitale 0 nel bit y del parametro Pb40 (secondo operando=0) o Pb150 (secondo operando=1). La seconda FIN copia l'ingresso digitale 1 nel bit y del parametro Pb40 (secondo operando=0) o Pb150 (secondo operando=1). Se al secondo operando è sommato il valore 2 l'ingresso prima d'essere copiato sarà negato. Se si inserisce una istruzione FIN in posizione diversa non avrà alcun effetto. Le istruzioni FIN possono essere abilitate/disabilitate mediante un bit per ciascun FIN: 1° FIN abilitato se $b94.5=0$; 2° FIN abilitato se $b94.6=0$. L'istruzione FIN inserita nel programma PLC dopo le prime due istruzioni e comunque se successiva ad una qualunque altra differente dalla FIN stessa viene ignorata.

L'utente ha a disposizione due temporizzatori Pr92 e Pr93. Per utilizzare il primo timer basta caricare in Pr92 il tempo in numero di campionamenti (6.144 ms): per esempio Pr92=100 equivale a 614 millisecondi. Automaticamente Pr92 decrescerà col passare del tempo, il bit $b99.0$ rimarrà a zero fintanto che il timer non sarà scaduto; quando Pr92=0 allora $b99.0=1$. La stessa cosa vale per il secondo temporizzatore che riguarda il parametro Pr93 ed il bit $b99.1$. Attenzione che l'aggiornamento di Pr92 Pr93 $b99.0$ e $b99.1$ è fatto solo prima della scansione del programma del pico-PLC.

Il numero massimo d'istruzioni è 128. Da notare che le operazioni aritmetiche occupano lo spazio di due operazioni logiche per cui se usate diminuisce il numero massimo di istruzioni accettate.

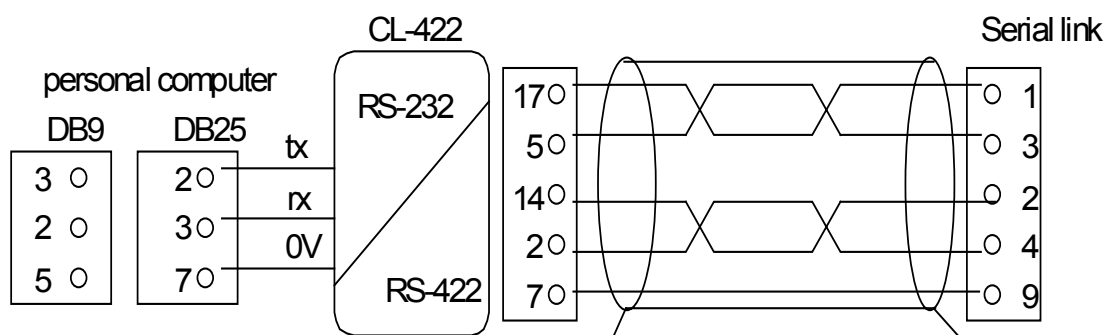
È necessario terminare sempre il programma PLC con l'istruzione END.

L'editazione del programma del pico-PLC può essere fatta attraverso la linea seriale oppure direttamente dal tastierino. In quest'ultimo caso per facilitare le operazioni di modifica del programma, se si vuole cancellare un'istruzione, portarsi sull'istruzione da cancellare, premendo [M] si vede il tipo d'istruzione, tenendo ora premuto [M] e premendo il tasto [-] al rilascio di entrambi verrà cancellata l'istruzione stessa. Invece se si vuole per esempio aggiungere un'istruzione dopo la In06, portarsi sull'istruzione successiva In07, premendo [M] si vede il tipo d'istruzione, tenendo ora premuto [M] e premendo il tasto [+] al rilascio di entrambi verrà inserita una istruzione FIN. In quest'ultimo caso bisogna assicurarsi che il programma non eccede il limite massimo di istruzioni pena la perdita delle ultime. L'editazione o modifica del programma del pico-PLC è possibile solo con il PLC in stop ($b99.13=0$).

4.2. Programmare l'azionamento con il PC

È disponibile un kit seriale per poter comunicare tramite un personal computer con il convertitore. Il kit comprende un convertitore RS-422/RS-232 con relativo alimentatore 220V~ ed il cavo di collegamento seriale; il software di comunicazione allegato (gratuito) Motion Wiz richiede per essere installato un personal computer (consigliato PII o superiore) con Windows98* o successivo, un mouse per muoversi all'interno del programma e una seriale per la connessione al convertitore. Le principali caratteristiche di Motion Wiz sono:

- collegamento seriale fino a 32 convertitori
- lettura ed impostazione dei parametri fondamentali oltre ai comandi del convertitore
- lettura ed impostazione dei parametri e comandi dei modi operativi
- schemi a blocchi funzionali
- programmazione del pico-PLC in formato testo
- visualizzazione status del programma pico-PLC durante il funzionamento
- status degli ingressi e uscite
- salvataggio parametrizzazione compreso programma pico-PLC in un file
- caricamento parametrizzazione compreso programma pico-PLC da un file selezionabile fra quelli precedentemente memorizzati
- funzione oscilloscopio



vedi testo per le resistenze di chiusura

Per avere le resistenze di carico di linea, ponticellare il pin 2 con 6 e il pin 4 con 7 sul connettore X2 dell'ultimo convertitore collegato in seriale.

Windows e il logo di Windows sono marchi registrati o marchi della Microsoft Corporation negli Stati Uniti e/o negli altri paesi.

4.3. MotionWiz

Il tool di configurazione si chiama “MOTIONWIZ”, serve a programmare il drive tenendo sotto controllo tutto il sistema in tempo reale. Inoltre è possibile editare i programmi PLC e creare nuovi file.

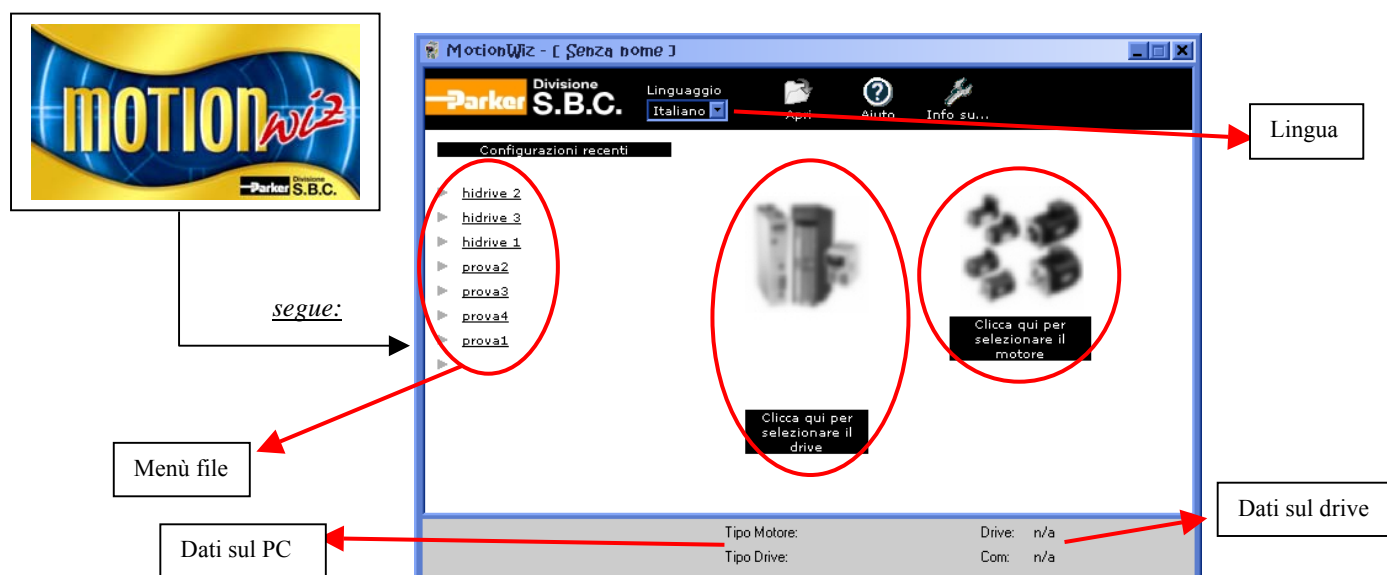
Come primo passo occorre installare il programma*:
cliccare sull'icona “SetupMotionWiz.exe”



Seguire le indicazioni riportate in fase d'installazione. Al termine sarà creata sul desktop l'icona di collegamento al programma:



Cliccando sopra l'icona, il programma di configurazione si apre e sul video si può vedere la seguente finestra:



È possibile scegliere la lingua: italiano e inglese.

Come creare un nuovo file:

per impostare i dati relativi al motore ed al drive, è necessario usare i database presenti nel software, indicati dall'icona sotto le figure (quando le figure del drive e del motore appaiono sfuocate, significa che non sono stati impostati i dati).

Premere sul tasto “ENTER” per accedere alle funzioni del configuratore.

Come utilizzare un file esistente:

il “menù file” mostra la lista dei file più recenti. Per aprire il file basta premere sul nome indicato nella lista. In alternativa, utilizzando l'icona “Apri” è possibile “cercare” i file, precedentemente salvati, selezionando il loro percorso.



* Il programma MotionWiz è presente sul CD Rom allegato alla fornitura e sul sito:
www.sbcelettronica.com

5.INTERFACCIA SERIALE

La seriale di comunicazione del convertitore è di tipo half-duplex, “master-slave”, su linea RS-485/RS-422 asincrona. I convertitori prendono il controllo della linea solo se interrogati dal “master”.

È possibile connettere sulla stessa linea seriale fino a 32 convertitori impostando in ciascuno un diverso indirizzo seriale al parametro Pr27. Inoltre è possibile impostare la velocità di trasmissione mediante il parametro Pr26 come specificato in tabella:

Pr26 (base decimale)	b/s	time-out (ms)
0	600	512
1	1200	256
2	2400	128
3	4800	64
5	9600	32
6	19200	16
7	38400	12
8	57600	8

Per gli schemi di connessione riferirsi al paragrafo *Collegamento linea seriale*.

5.1. Protocollo di comunicazione

La colonna a destra della tabella precedente riporta il valore di time-out, espresso in millisecondi, per ogni velocità di comunicazione; questo è il tempo a partire dall'inizio di ogni messaggio (STX) entro cui deve concludersi l'invio del messaggio stesso. Nel caso quindi d'interruzione di un messaggio dopo detto tempo il convertitore ignora quanto ricevuto mettendosi in attesa di un nuovo inizio messaggio.

Il messaggio è costituito da più dati consecutivi; il formato dei dati è il seguente:

- 1 start bit
- 8 bit del dato definito in seguito da un byte racchiuso fra parentesi quadre
- 1 bit di parità (even)
- 1 stop bit

La struttura del messaggio è la seguente:

[STX] [CMD+ADDR] [BK+LUN] [PAR] [D0]... [Dn] [CHK]

dove:

[STX] = \$7E indicatore di inizio trasmissione. Se nel messaggio un campo diverso dall'STX assume il valore \$7E, questo campo viene seguito da uno zero (\$00) per far sì che non possa venire interpretato come un [STX].

[CMD+ADDR] = comando ed indirizzo della periferica, sempre diverso da zero. Questo dato viene composto nel seguente modo: i primi 5 bit (bit da 0 a 4) definiscono l'indirizzo del

convertitore (da 0 a 31); i restanti 3 bit (bit da 5 a 7) definiscono il tipo di messaggio inviato, come descritto dalla tabella sottostante:

CMD	bit 7	bit 6	bit 5	tipo messaggio
1	0	0	1	risposta del convertitore
2	0	1	0	lettura istruzione pico-PLC
3	0	1	1	scrittura istruzione pico-PLC
4	1	0	0	lettura parametro
5	1	0	1	scrittura parametro
6	1	1	0	cambiamento di un bit
7	1	1	1	scrittura parametro a tutti gli slave

[BK+LUN] = il campo LUN (primi 3 bit) indica il numero di byte del dato trasmesso (parametro o istruzione PLC); può assumere valori da 1 a 4. Tale valore non deve comprendere eventuali caratteri zero (\$00) inseriti dopo dei valori che coincidono con il carattere di inizio trasmissione (\$7E). La lunghezza di ogni parametro è di 2 byte.

Il campo BK occupa i 5 bit più significativi e rappresenta i 5 bit più significativi dell'indirizzo del parametro.

[PAR] = indirizzo di scrittura/lettura del parametro o istruzione PLC.

L'indirizzo di un parametro è il numero del parametro * 2 su 13 bit: PAR rappresenta gli 8 bit meno significativi dell'indirizzo, mentre i 5 bit più significativi devono essere scritti nel campo BK. La tabella usata per la camma elettronica è allocata dall'indirizzo 4096 in poi. Le istruzioni PLC occupano l'area dall'indirizzo 0 a 255.

[D0]... [Dn] = dato trasmesso.

[CHK] = somma modulo 256 di tutti i campi escluso l'[STX] (checksum).

Tipi di messaggio

[CMD1] = è il messaggio di risposta del convertitore ad una richiesta di dati; il messaggio di risposta ha il seguente formato:

[STX] [001+ADDR] [BK+LUN] [PAR] [D0]... [Dn] [CHK]

oppure può essere il messaggio di conferma ad una scrittura o cambiamento di dati; in questo caso il formato è il seguente:

[STX] [001+ADDR]

dove ADDR identifica sempre quale convertitore sta rispondendo.

[CMD2] = è il messaggio di lettura di una istruzione nell'area PLC; il messaggio ha il seguente formato:

[STX] [010+ADDR] [BK+LUN] [PAR] [CHK]

[CMD3] = è il messaggio di scrittura di una istruzione nell'area PLC; il messaggio ha il seguente formato:

[STX] [011+ADDR] [BK+LUN] [PAR] [D0]... [Dn] [CHK]

[CMD4] = è il messaggio di lettura di un parametro; il messaggio ha il seguente formato:

[STX] [100+ADDR] [BK+LUN] [PAR] [CHK]

[CMD5] = è il messaggio di scrittura di un parametro; il messaggio ha il seguente formato:

[STX] [101+ADDR] [BK+LUN] [PAR] [D0]... [Dn] [CHK]

[CMD6] = è il messaggio di cambio di un bit di un parametro byte; il messaggio ha il seguente formato:

[STX] [110+ADDR] [BK+LUN] [PAR] [D0] [D1] [CHK]

In questo caso LUN=2 ovvero vengono inviati due byte per i dati: il primo byte è la maschera contenente degli zeri nelle posizioni dei bit da cambiare e degli uno nelle altre posizioni; il secondo byte contiene degli 1 nelle posizioni dei bit che si vogliono impostare a 1, degli zero nelle altre posizioni. L'indirizzo PAR è quello del parametro (byte) in cui si vuol modificare uno o più bit. Nel caso in cui il parametro sia una word ed il bit da modificare è uno dei primi 8 (b0...b7): PAR = indirizzo del parametro; altrimenti se il bit da modificare è uno dei superiori 8 (b8...b15): PAR = indirizzo del parametro + 1.

[CMD7] = è il messaggio di scrittura di un parametro a tutti i convertitori connessi alla linea seriale; il messaggio ha il seguente formato:

[STX] [11100000] [BK+LUN] [PAR] [D0]... [Dn] [CHK]

L'indirizzo della periferica (ADDR) deve essere zero.

Note:

- I parametri che sono rappresentati sul display con cifre decimali devono essere trattati come valori interi. Per esempio un valore di 978.5 viene letto e scritto come 9785.
- Tutti i valori che vengono preceduti dal simbolo \$ sono da intendersi come numeri in base esadecimale.
- Il valore compreso nelle parentesi quadre identifica l'unità base (byte) del messaggio.
- Tutti i messaggi devono essere terminati in un tempo (time-out), che è funzione della velocità, ben definito per essere considerati validi e devono avere parità e checksum esatti.
- Il convertitore risponde ad una richiesta o ad un invio dati solo se il messaggio è stato ricevuto correttamente; in caso di errore nel messaggio non viene trasmessa nessuna risposta. L'unica eccezione è il messaggio tipo 7 con il quale viene trasmesso un dato con un unico messaggio a tutti i convertitori connessi alla linea seriale.

Inizializzazione e gestione della linea seriale

Il convertitore viene consegnato con indirizzo zero (Pr27=0) e velocità di 9600 bps (Pr26=5). Volendo modificare la configurazione è necessario impostare dapprima la velocità in Pr26, quindi l'indirizzo seriale in Pr27 e da ultimo inizializzare la stessa dando il comando b42.3. Memorizzare a questo punto la configurazione mediante il comando b99.15.

Per quanto riguarda invece le istruzioni del pico-PLC, ogni istruzione occupa 2 o 4 bytes il cui formato è descritto di seguito.

Essendo la lunghezza minima di ciascuna istruzione di 2 bytes e l'area totale a disposizione del plc di 256 byte, il programma del PLC può avere al più 128 istruzioni.

Istruzione	codice	lunghezza (byte)
LD Pa.y	0	2
LDN Pa.y	1	2
OUT Pa.y	2	2
OUTN Pa.y	3	2
AND Pa.y	4	2
ANDN Pa.y	5	2
OR Pa.y	6	2
ORN Pa.y	7	2
ADD Pa, Pb, Pc	8	4
SUB Pa, Pb, Pc	9	4
MUL Pa, Pb, Pc	10	4
DIV Pa, Pb, Pc	11	4
SET Pa.y	12	2
RES Pa.y	13	2
FIN Pb40.y/Pb150.y	14	2
END	15	2

Per ogni istruzione i primi 4 bit (b0...b3) del primo byte contengono il codice dell'istruzione stessa.

Per le prime 8 istruzioni della tabella (LD...ORN) e le istruzioni SET e RES i restanti 4 bit del primo byte (b4...b7) contengono il valore y, mentre il secondo byte contiene il valore Pa.

Per le istruzioni ADD, SUB, MUL e DIV il secondo byte contiene il valore Pa, il terzo Pb, il quarto Pc.

Per l'istruzione END il secondo byte non è usato.

Per l'istruzione FIN il quinto bit (b4) del primo byte seleziona il parametro: b4=0 si riferisce a Pb40, b4=1 si riferisce a Pb150; il sesto bit (b5) del primo byte è usato per l'eventuale negazione logica: b5=0 viene copiato il bit, b5=1 il bit prima d'essere copiato viene negato. Il secondo byte dell'istruzione FIN contiene il valore di y.

Le istruzioni FIN se usate devono essere le prime del programma e non possono essere più di 2, per cui occuperanno gli indirizzi da 0h a 3h. Nel caso venga inserita un'istruzione FIN dall'indirizzo 4h in avanti o comunque dopo una qualsiasi altra istruzione, FIN perde la funzionalità originaria e viene trascurata (NOP).

È necessario che le istruzioni siano l'una di seguito all'altra partendo dall'indirizzo 0h, senza alcun byte libero.

Il programma è unico e la sua terminazione è identificata dall'istruzione END.

Esempi di utilizzo della linea seriale

Per meglio comprendere come implementare il protocollo di comunicazione via linea seriale, di seguito vengono riportati degli esempi per ciascun tipo di messaggio.

I valori indicati sono puramente indicativi ai fini dell'esempio stesso.

1° caso: lettura di un parametro a 1 byte

Supponiamo di voler leggere il valore del parametro Pr25 (release software) e che il suo valore sia 43; supponiamo inoltre che il convertitore abbia indirizzo seriale 0. Il messaggio da inviare è il seguente:

[\$7E][\$80][\$01][\$32][\$B3]

Il convertitore risponde con il messaggio:

[\$7E][\$20][\$01][\$32][\$2B][\$7E][\$00]

2° caso: lettura di un parametro a 2 byte

Supponiamo di voler leggere la velocità di riferimento (Pr7) e che il suo valore sia 2000; supponiamo inoltre che il convertitore abbia indirizzo seriale 1. Il messaggio da inviare è il seguente:

[\$7E][\$81][\$02][\$0E][\$91]

Il convertitore risponde con il messaggio:

[\$7E][\$21][\$02][\$0E][\$D0][\$07][\$08]

3° caso: scrittura di un parametro a 1 byte

Supponiamo di voler selezionare il modo operativo 1 (Pr31); supponiamo inoltre che il convertitore abbia indirizzo seriale 3. Il messaggio da inviare è il seguente:

[\$7E][\$A3][\$01][\$3E][\$01][\$E3]

Il convertitore risponde con il messaggio:

[\$7E][\$23]

4° caso: scrittura di un parametro a 2 byte

Supponiamo di voler impostare la corrente nominale al 2.5 A (Pr33); supponiamo inoltre che il convertitore abbia indirizzo seriale 3. Il messaggio da inviare è il seguente:

[\$7E][\$A3][\$02][\$42][\$19][\$00][\$00]

Il convertitore risponde con il messaggio:

[\$7E][\$23]

5° caso: impostare un bit a 1

Supponiamo di voler dare il comando di salva il programma del PLC (b99.14=1); supponiamo inoltre che il convertitore abbia indirizzo seriale 0. Il messaggio da inviare è il seguente:

[\$7E][\$C0][\$02][\$C7][\$BF][\$40][\$88]

Il convertitore risponde con il messaggio:

[\$7E][\$20]

6° caso: impostare un bit a 0

Supponiamo di voler disabilitare il convertitore via software (b40.9=0); supponiamo inoltre che il convertitore abbia indirizzo seriale 0. Il messaggio da inviare è il seguente:

[\$7E][\$C0][\$02][\$51][\$FD][\$00][\$10]

Il convertitore risponde con il messaggio:

[\$7E][\$20]

7° caso: scrittura di una istruzione del PLC

Supponiamo di voler impostare la prima istruzione del PLC come: LD 90.4; supponiamo inoltre che il convertitore abbia indirizzo seriale 0. Il messaggio da inviare è il seguente:

[\$7E][\$60][\$02][\$00][\$40][\$5A][\$FC]

Il convertitore risponde con il messaggio:

[\$7E][\$20]

6.SBC Can

Il drive può supportare un solo protocollo: SBC Can è il protocollo standard.

Sul convertitore è disponibile un'interfaccia Can-bus basata sul Physical layer ISO/DIS11898, il Data link layer è il full CAN version 2.0 part A (ID 11bit) ed è utilizzato un subset del application layer SBC Can.

Esistono due modi di funzionamento del Can-bus sul convertitore.

Il primo, **real time mode**, rende possibile un link digitale real time tra i convertitori ed un controllo che si preoccupi di eseguire il calcolo delle traiettorie e inviare il riferimento di posizione, di velocità o entrambi ai convertitori che potranno ritornare la posizione attuale dei motori (Pb150.2=1). Il real time mode è attivo quando viene impostato Pr31=15.

Il secondo, **communication mode**, permette di scrivere o leggere ogni parametro di ogni convertitore connesso al bus, funzionamento utilissimo quando si utilizzino le funzioni motion già realizzate nel software di base del convertitore. Il communication mode è automaticamente impostato con Pr31≠15.

L'indirizzo del nodo Can deve essere impostato sul Pr27 con valori da 0 a 14 (*)

La velocità di trasmissione è data dalla combinazione dei parametri Pr31, Pr48 e Pb150.4 come illustrato nella seguente tabella; nella stessa è riportata anche la massima lunghezza del bus.

Pr48	Pr31≠15	Pr31=15	Pb150.4
0	125 kbps	1 Mbps	0
0	125 kbps	500 kbps	1
1	1 Mbps		
2	500 kbps		
3	250 kbps		
4	125 kbps		
5	50 kbps		
6	20 kbps		
7	10 kbps		

Tutti i cambiamenti di velocità, indirizzo e modo di funzionamento vengono attivati con il comando Pb42.3 o alla successiva riaccensione.

(*) Nei messaggi via Can-bus il numero del nodo è identificato da Pr27+1 cioè da 1 a 15

6.1. Descrizione campi in real time mode

Messaggio ciclico da Master a convertitore slave

Cyclic data															
Data length			8/6/4 bytes												
Field Name			Position Reference					Speed Reference				Command			
Contents			Pr114:115 (32 bit)					Pr105 (16 bit)				Pr102 (16 bit)			
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	1	1	A3

A0:A3 Indirizzo convertitore slave (Pr27+1), valori validi 1..15.

Pr102 è utilizzato come command e deve essere gestito dal pico-PLC.

In base alla lunghezza del messaggio i dati ricevuti vengono interpretati nel seguente modo:

Data length	Contents	Contents	Contents
8	Position reference (4 byte)	Speed reference (2 byte)	Pr102 (2 byte)
6	Position reference (4 byte)	Pr102 (2 byte)	
4	Speed reference (2 byte)	Pr102 (2 byte)	

Messaggio di sincronismo da Master a convertitore slave

Synchronism message															
Data length			1 byte												
Field Name			Sync												
Contents			Sync type (8 bit)												
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
0	0	0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0

Sincronismo di tipo 0 (Sync = 0): ogni drive rende attivi i riferimenti di velocità e di posizione e memorizza la posizione attuale del motore; se b150.2=1 il drive risponde con un "cyclic reply".

Sincronismo di tipo 1 (Sync = 1): memorizza la posizione attuale del motore; se b150.6=1 il drive risponde con un "cyclic reply".

Messaggio ciclico da convertitore slave a Master

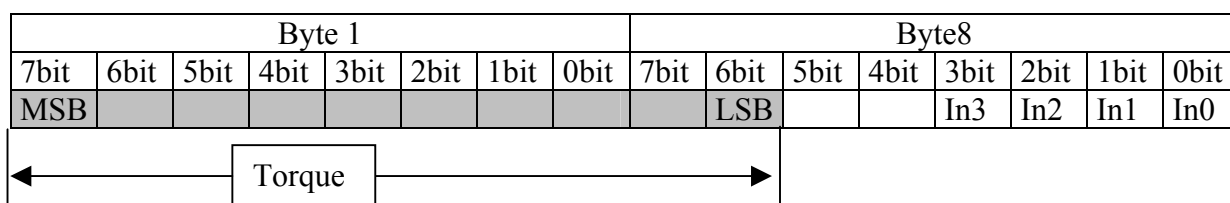
Cyclic reply															
Data length			6/7 byte												
Field Name			Address					Motor Position				Status			
Data			Pr27+1 (8bit)					Pr116:117 (32 bit)				Pr103			
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	1	0	1	0	A3

A0:A3 Indirizzo convertitore slave (Pr27+1), valori validi 1..15.

Il parametro Pr103 è utilizzato come status, se b150.3 è uguale 0 vengono trasmessi tutti i 16 bit, se è uguale a 1 vengono trasmessi solo i primi 8 bit.

Se poniamo b150.0=1 il messaggio avrà una lunghezza totale di 8 byte ed indipendentemente dall'impostazione di b150.3 il Pr103 sarà composto da 16bit. Il messaggio, supponendo b150.0=1, conterrà le seguenti informazioni:

E più precisamente:

**Messaggio ciclico multiplo da Master a convertitore slave**

MultiCyclic data															
Data length			2,4,6,8 byte												
Field Name			Speed Reference0			Speed Reference 1			Speed Reference 2			Speed Reference 3			
Contents			Pr105 (16 bit)			Pr105 (16 bit)			Pr105 (16 bit)			Pr105 (16 bit)			
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
0	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	1	1	1	0

Questo tipo di messaggio concentra più informazioni che devono essere date a più convertitori slave. Per conoscere la logica d'indirizzamento attuata bisogna riferirsi alla seguente tabella che mostra, a seconda del valore di A0:A1=indirizzo di gruppo, come vengono indirizzati i valori di riferimento di velocità (Pr 105) ai diversi convertitori.

A0:A1	Speed reference 0	Speed reference 1	Speed reference 2	Speed reference 3
0	Drive 1	Drive 2	Drive 3	Drive 4
1	Drive 5	Drive 6	Drive 7	Drive 8
2	Drive 9	Drive 10	Drive 11	Drive 12
3	Drive 13	Drive 14	Drive 15	

Messaggio di sincronismo multiplo da Master a convertitore slave

MultiSynchronism message															
Data length			1,2,3,4 byte												
Field Name			Command 0				Command 1			Command 2			Command 3		
Contents			Pr102 (8bit)				Pr102 (8bit)			Pr102 (8bit)			Pr102 (8bit)		
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
0	0	0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	1	0	0

Ogni drive rende attivi i riferimenti di velocità e memorizza la posizione attuale del motore; se b150.2=1 il drive risponde con un “cyclic reply”.

A questo proposito è opportuno considerare che essendo un messaggio che è diretto a più convertitori bisogna essere in grado di definire a quali convertitori il “Command” (primi 8 bit di Pr102) è diretto. Per conoscere questo si faccia riferimento alla seguente tabella:

Drive	Command0	Command 1	Command 2	Command 3
Drive1	SI			
Drive2	SI			
Drive3		SI		
Drive4		SI		
Drive5			SI	
Drive6			SI	
Drive7				SI
Drive8				SI
Drive9	SI			
Drive10	SI			
Drive11		SI		
Drive12		SI		
Drive13			SI	
Drive14			SI	
Drive15				SI

Possiamo concludere osservando che: ciascun comando è formato da 8 bit ed è messo in comune a più convertitori. La definizione dei bit all'interno di ogni comando è fatta dall'utente programmando opportunamente il pico-PLC di ogni convertitore.

Messaggio aciclico di scrittura o richiesta parametro da Master a convertitore slave

Acyclic data write or request															
Data length			7 byte												
Field Name			Cmd & Len					Data Address				Data			
Contents			5 bit command and 3 bit length					16 bit data address				32 bit data			
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	1	0	0	A3

A0:A3 Indirizzo convertitore slave (Pr27+1), valori validi 1..15.

Cmd & Len	Sub-field	Valore	Significato
	Cmd [0..4]	0	Richiesta lettura
		1	Scrittura
		2	SET bit Pr = Pr .OR. Data
		3	RESET bit Pr = Pr.AND.(.NOT.Data)
		4	TOGGLE bit Pr = Pr .XOR. Data
		5-31	non usato
Len [5..7]	0-4	Numero di byte significativi nel campo Data	

Data Address

È l'indirizzo del parametro interessato all'operazione (numero parametro * 2).

Le istruzioni PLC hanno indirizzo da 8192 a 8447.

La tabella CAM elettronica ha indirizzo da 4096 a 4610.

Data

Nel caso di scrittura parametro contiene il valore dello stesso.

Nel caso di modificazione di uno o più bit contiene la maschera dei bit da modificare. Nel caso di richiesta lettura parametro il campo non ha alcun significato. Nel caso di scrittura del programma PLC, contiene il codice istruzione (cfr. *Interfaccia seriale*).

Messaggio aciclico di risposta ad una richiesta parametro, da convertitore slave a Master

Data reply															
Data length			5 bytes												
Field Name			Addr & Spare						Data						
Contents			Pr27+1						32 bit reply data						
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	1	1	0	0	A3

A0:A3 Indirizzo convertitore slave (Pr27+1), valori validi 1..15.

Messaggio broadcast di scrittura parametro da Master a convertitore slave

Broadcast data write															
Data length			7 bytes												
Field Name			Cmd & Len						Data Address				Data		
Contents			5 bit command and 3 bit length						16 bit data address				32 bit data		
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
1	1	1	X	X	X	X	X	0	0	1	0	0	0	1	1

Cmd & Len	Sub-field	Valore	Significato
	Cmd [0..4]	0	non usato
		1	Scrittura
		2	SET bit Pr = Pr .OR. Data
		3	RESET bit Pr = Pr.AND.(.NOT.Data)
		4	TOGGLE bit Pr = Pr .XOR. Data
		5-31	non usato
	Len [5..7]	0-4	Numero di byte significativi nel campo Data

Data Address

È l'indirizzo del parametro interessato all'operazione (numero parametro * 2).Le istruzioni PLC hanno indirizzo da 8192 a 8447.

Data

Nel caso di scrittura parametro contiene il valore dello stesso.

Nel caso di modificazione di uno o più bit contiene la maschera dei bit da modificare. Nel caso di scrittura del programma PLC, contiene il codice istruzione (cfr. *Interfaccia seriale*).

Messaggio di allarme da convertitore slave a Master

Error															
Data length			3 bytes												
Field Name			Addr						Error						
Contents			Pr27+1						Pr23						
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	1	0	0	0	A3

A0:A Indirizzo convertitore slave (Pr27+1), valori validi 1..15.

Questo tipo di messaggio sarà inviato, dal convertitore sul bus, se il convertitore stesso modifica il suo stato di allarme (allarme 0 = nessun allarme).

Per la valutazione del tempo di campionamento minimo utilizzare la seguente formula:

$$T_{c_{min}} = (N_r + N_t + 5) * 0.12$$

dove: $T_{c_{min}}$ è il tempo di campionamento minimo in millisecondi

N_r è il numero di assi che ricevono il riferimento

N_t è il numero di assi che trasmettono il feedback

La costante 0.12 vale per la velocità di 1 Mbps

Nota 1: in “real time mode” si può utilizzare il bit 41.15; esso viene posto ad 1 ad ogni ricezione del messaggio synchronism e multisynchronism via SBCCAN.

Detto questo, con un semplice programma da inserire nel pico-PLC, è possibile controllare che sia attiva la comunicazione via CAN-bus tra periferica Master e Slave.

Uno stralcio di codice da implementare a bordo del convertitore potrebbe essere del tipo:

```
...  
Ld 41.15  
Out 41.5  
Rst 41.15  
...
```

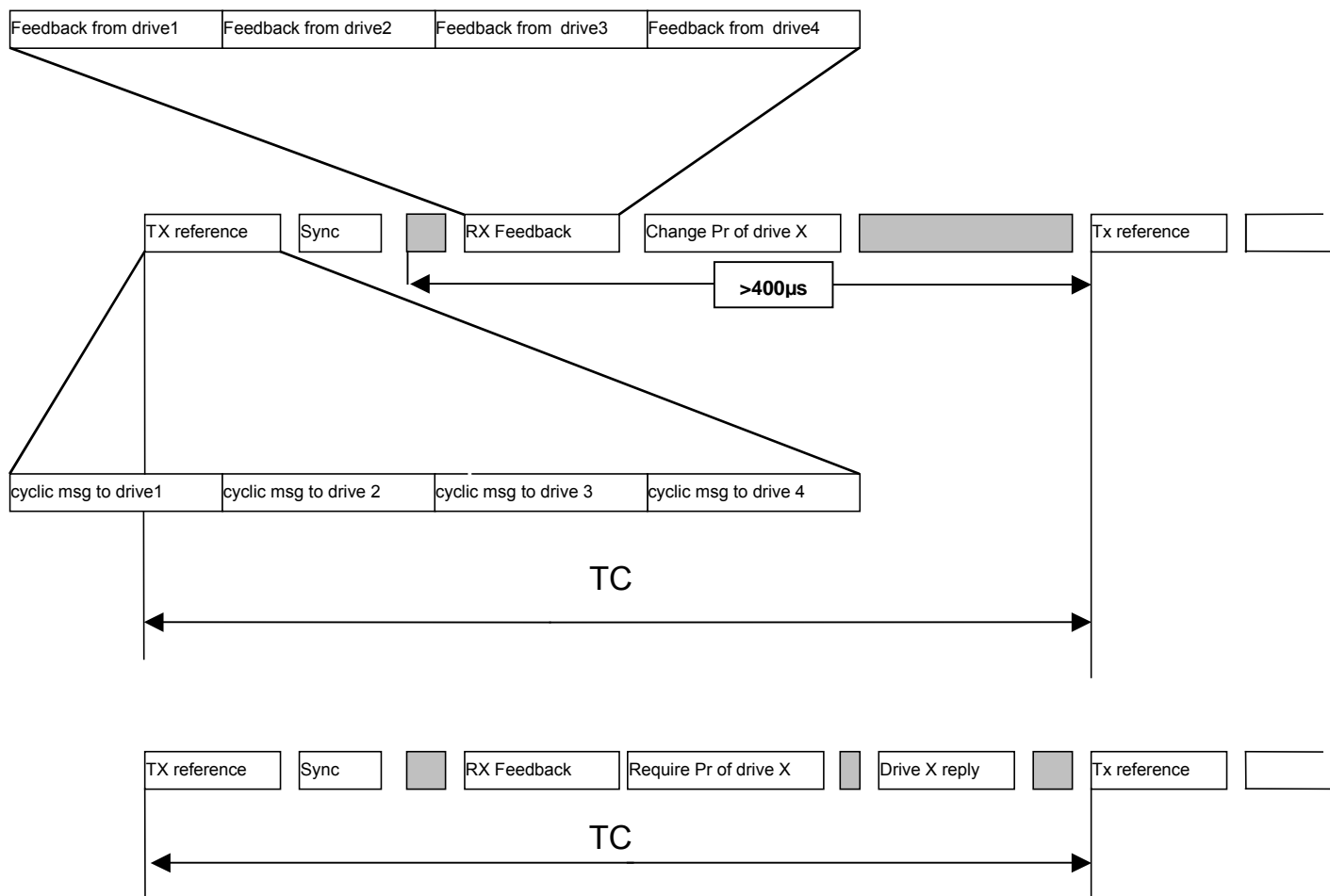
E' opportuno considerare che, in questo modo, il controllo sull'attività o meno della comunicazione via CAN-bus sarà effettuato ogni 6.144 [ms] o multipli di esso (tempo minimo necessario per la scansione del programma pico-PLC).

Ricordiamo inoltre che, sia il Pr103 (Status) che il Pr102 (Command) devono essere gestiti, in ciascun convertitore, mediante un opportuno programma pico-PLC.

Nota2: il Master può trasmettere il nuovo riferimento se dall'ultimo segnale di synchronism sono trascorsi almeno 400 [μs], oppure se è già stato ricevuto il messaggio di feedback.

Il tipico timing di SBCCAN in real time mode è mostrato in figura di pagina seguente.

SBCCAN



6.2. Descrizione campi in communication mode

Messaggio di scrittura o richiesta parametro da Master a convertitore slave

Data write or request															
Data length			7 bytes												
Field Name			Cmd & Len					Data Address				Data			
Contents			5 bit command and 3 bit length					16 bit data address				32 bit data			
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	A4	0	0	1	0	0	A3

A0:A4 Indirizzo sLVD slave (Pr27+1), valori validi 1..31.

Cmd & Len	Sub-field	Valore	Significato
	Cmd [0..4]	0	Richiesta lettura
		1	Scrittura
		2	SET bit Pr = Pr .OR. Data
		3	RESET bit Pr = Pr.AND.(NOT.Data)
		4	TOGGLE bit Pr = Pr .XOR. Data
		5-31	Non usato
	Len [5..7] campo	0-4	Numero di byte significativi nel Data

Data Address

È l'indirizzo del parametro interessato all'operazione (numero parametro *2).

Le istruzioni PLC hanno indirizzo da 8192 a 8447

La tabella CAM elettronica ha indirizzo da 4096 a 4610.

Data

Nel caso di scrittura parametro contiene il valore dello stesso.

Nel caso di modificazione di uno o più bit contiene la maschera dei bit da modificare.

Nel caso di richiesta lettura parametro il campo non ha alcun significato.

Nel caso di scrittura del programma PLC, contiene il codice istruzione (cfr.Interfaccia seriale).

Messaggio di risposta ad una richiesta parametro, da convertitore Slave Master

Data reply															
Data length			5 byte												
Field Name			Addr & Spare						Data						
Contents			Pr27+1 (8bit)						32 bit reply data						
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	A4	0	1	1	0	0	A3

A0:A4 Indirizzo convertitore Slave (Pr27+1), valori validi 1..31.

Messaggio broadcast di scrittura parametro da Master a convertitore Slave

Broadcast data write															
Data length			7 byte												
Field Name			Cmd & Len						Data Address				Data		
Contents			5 bit command and 3 bit length						16 bit data address				32 bit data		
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
1	1	1	X	X	X	X	X	0	A4	1	0	0	0	1	1

Cmd & Len	Sub-field	Valore	Significato
	Cmd [0..4]	0	Non usato
		1	Scrittura
		2	SET bit Pr = Pr .OR. Data
		3	RESET bit Pr = Pr.AND.(.NOT.Data)
		4	TOGGLE bit Pr = Pr .XOR. Data
		5-31	Non usato
	Len [5..7]	0-4	Numero di byte significativi nel campo
			Data

Data Address

È l'indirizzo del parametro interessato all'operazione (numero parametro * 2). Le istruzioni PLC hanno indirizzo da 8192 a 8447.

Data

Nel caso di scrittura parametro contiene il valore dello stesso.

Nel caso di modificazione di uno o più bit contiene la maschera dei bit da modificare.

Nel caso di scrittura del programma PLC, contiene il codice istruzione (cfr.Interfaccia seriale).

Messaggio di allarme da convertitore slave a Master

Error															
Data length			3 bytes												
Field Name			Addr						Error						
Contents			Pr27+1						Pr23						
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	A4	0	1	0	0	0	A3

A0:A4 Indirizzo convertitore slave (Pr27+1), valori validi 1..31.

Questo tipo di messaggio sarà inviato, dal convertitore sul bus, se il convertitore stesso modifica il suo stato di allarme (allarme 0 = nessun allarme).

6.3. Descrizione campi Extended message set #2

L'extended message set 2 consente lo scambio di aree di memoria tra il master e i convertitori sia in communication che realtime mode. Lo scambio dei dati è comunque sincrono, il master trasmette i dati a tutti i convertitori i quali lo memorizzano in un buffer temporaneo; successivamente il master trasmette il messaggio di sincronismo, i drive ricevendo questo messaggio copieranno i blocchi di dati ricevuti dal buffer temporaneo all'area parametri e risponderanno inviando al master i propri set di parametri.

Messaggio d'invio dati da Master a convertitore Slave

Block send															
Data length			8 byte												
Field Name			Data												
Contents			64 bit of data												
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	1	0	0	0	0	0	1	A3

A0:A3 Indirizzo del drive valori validi 1..15.

Messaggio di sincronismo dati da Master a convertitori Slave

Block sync															
Data length			0 byte												
Field Name															
Contents			No data												
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
0	0	0	X	X	X	X	X	1	0	0	0	0	0	0	0

I dati ricevuti vengono memorizzati da Pr80 a Pr83 e vengono trasmessi i parametri da Pr84 a Pr87 utilizzando il seguente messaggio:

Messaggio di risposta da convertitore Slave a Master

Block reply															
Data length							8 byte								
Field Name							Data								
Contents							64 bit of data								
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	1	0	0	0	0	1	0	A3

A0:A3 Indirizzo unità del drive valori validi 1..15.

Nota 1: analogamente a quanto detto per il real time mode, si dispone del bit 41.9; esso viene posto ad 1 ad ogni ricezione del block sync via SBCCAN. Detto questo, con un semplice programma da inserire nel pico-PLC, è possibile controllare che sia attiva la comunicazione via CAN-bus tra periferica Master e Slave.

Uno stralcio di codice da implementare a bordo del convertitore potrebbe essere del tipo:

```
...
Ld 41.9
Out 41.5
Rst 41.9
...
```

E' opportuno considerare che, in questo modo, il controllo sull'attività o meno della comunicazione via CAN-bus sarà effettuato ogni 6.144 [ms] o multipli di esso (tempo minimo necessario per la scansione del programma pico-PLC).

7.CAN Open

In alternativa al protocollo SBCCAN è disponibile il protocollo CANopen (da richiedere esplicitamente al momento dell'ordine: può coesistere nel drive solo un unico protocollo) con le seguenti implementazioni e funzionalità:

Sono disponibili i seguenti oggetti secondo il Pre-defined Connection Set di CANopen :

Objects	Function code	COB-Ids	Index
NMT object	0000	0x00	-
EMERGENCY object	0001	0x81-0xff	0x1014
SDO (tx) object	1011	0x581-0x5ff	0x1200
SDO (rx) object	1100	0x601-0x67f	0x1200
NMT Error Control (Node guarding)	1100	0x701-0x77f	0x100c- 0x100d

NMT object:

NMT state machine (DS301)

NMT Error Control & Boot Up Protocol:

- Boot Up
- Node Guarding

EMERGENCY object:

Segue la descrizione dell'implementazione dell'emergency Object:

Emergency message dal Drive al master

Emergency message															
Data length			8 byte												
Field Name			Error code			Err. Reg		Drive address			Data				
Contents			16 bit code			8 bit error		8 bit address			32 bit reply data				
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	1	A6	A5	A4	A3

A0:A6 Indirizzo Drive (Pr49), valori validi 1..127.

E' disponibile su tale oggetto un messaggio d'allarme e due messaggi pop-up e ognuno di essi può essere abilitato o disabilitato settando opportuni comandi.

- Messaggio di allarme (abilitato se b150.1=1)
- Posizione target raggiunta (abilitato se b150.5=1)
- Cattura quota motore avvenuta (abilitato se b150.7=1)

Il messaggio d'allarme, se abilitato, viene inviato ogni volta che lo stato dell'allarme presente (Pr[23]) cambia, così quando interviene un nuovo allarme (o quando gli allarmi vengono resettati) nel campo Err.Reg viene inviato il valore 0x01, e il Byte meno significativo del campo Data conterrà il codice d'allarme del Drive.

Il campo Error Code a seconda del differente allarme sul Drive conterrà un codice specifico:

- Er01 (sovra tensione) :	0x3210
- Er02 (sotto tensione) :	0x3220
- Er03 (sovra corrente) :	0x2340
- Er04 (encoder break) :	0x7303
- Er05 (sovra temperatura motore) :	0x4110
- Er06 (sovra temperatura modulo) :	0x4310
- Er07 (aux trip 1) :	0xff00
- Er08 (aux trip 2) :	0xff01
- Er10 (checksum PLC) :	0x6310
- Er10 (checksum Parametri):	0x6310
- Er14 (allarme resistenza di frenatura) :	0x7113
- Er15 (default Parametri) :	0x6320
- Er16 (allarme di calibrazione) :	0xff03
- Er17 (allarme di calibrazione) :	0xff08

Al reset degli allarmi con b99.10 il campo Error code varrà 0x0000 .

Due ulteriori messaggi pop-up non dovuti ad allarmi possono essere abilitati mediante bit di comando ed in questo caso il campo Err.Reg conterrà uno 0x00 mentre il campo Error code varrà 0xff05 in caso di messaggio di posizione target raggiunta e 0xff06 in caso di messaggio di quota motore catturata. Nel campo Data oltre all'indirizzo del drive nel primo caso sarà inserita la posizione del motore raggiunta e nel secondo caso la posizione del motore catturata sul fronte positivo dell'ingresso IN1.

Il messaggio di posizione target raggiunta viene generato quando, dopo che la posizione di target è stata modificata (nel modo operativo 13 Pb150.0=1, nel modo operativo 14 Pr102 diverso da 0), il motore si porta nella posizione di target a meno di una tolleranza impostata in Pr55 per almeno un tempo pari a Pr88*2.048 msec. Quando questo messaggio è abilitato i parametri b70.4, Pr55 e Pr88 sono riservati a questa task e non sono più disponibili per le loro funzioni standard (finestra servo error e programma plc).

Un messaggio utente può essere spedito mettendo ad 1 il Pb70.12; in questo caso il campo Error Code sarà 0xFF09 ed il campo Data conterrà il valore il valore presente nel Pr152:153. Il Pb 70,12 verrà posto nuovamente a 0 una volta che il messaggio è stato spedito.

SDO(tx/rx) object

Segue una lista degli oggetti presenti nel dizionario del dispositivo:

Object dictionary:**Index**

0x1000 : Device type	(301)	RO
0x1001 : Error register		RO
0x1014 : COB-ID emergency obj		RO
0x1018 : Identity		RO
0x100c : Guard time		RW
0x100d : Life time factor		RW
0x1200 : Server SDO parameters		RO
0x2000 : Area parametri		RW
0x2001 : Area parametri per set bit		RW
0x2002 : Area parametri per reset bit		RW
0x2003 : Area pico-plc		RW
0x2004 : I area tabella CAM (0..254)		RW
0x2005 : II area tabella CAM (255..256)		RW

Come regola generale il sub_indice 0 degli indici 0x2000...0x2002 rappresenta il numero dei sub_indici disponibili e i successivi (1..N) sub_indici rappresentano il numero del parametro interessato +1 .

Sub_index 1 → Pr[0]

Sub_index 2 → Pr[1]

....

Sub_index n+1 → Pr[n]

Esempi di accesso tramite SDO alla memoria del dispositivo:**Scrittura Pr80 sul Drive :**

E' necessario scrivere tramite SDO l'oggetto con indice-sub_indice 0x2000-0x51 (80+1)

Se il numero di byte che viene scritto è superiore a due l'operazione modificherà anche il parametro Pr81.

Lettura Pr60 dal Drive:

E' necessario leggere tramite SDO l'oggetto con indice-sub_indice 0x2000-0x3d (60+1) il valore ritornato ha lunghezza 4 byte i più significativi dei quali contengono Pr61 se essi non interessano devono semplicemente essere scartati.

Set del bit 4 di Pr40 :

E' necessario scrivere tramite SDO l'oggetto con indice-sub_indice 0x2001-0x29 (40+1) con il valore (0x0010) che rappresenta in binario i bit interessati dall'operazione, nel nostro caso il bit 4.

Reset dei bit 4 e 5 di Pr40 :

E' necessario scrivere tramite SDO l'oggetto con indice-sub_indice 0x2002-0x29 (40+1) con il valore (0x0030) che rappresenta in binario i bit interessati dall'operazione, nel nostro caso il bit 4 e il bit 5.

Scrittura dei byte 0 e byte 1 dell'area pico-plc :

E' necessario scrivere tramite SDO l'oggetto con indice-sub_indice 0x2003-0x01 (0+1) con il valore corrispondente al codice operativo dell'istruzione da inserire. Ad esempio l'istruzione LD 90.0 richiede la scrittura del valore 0x00 nel byte 0 e di 0x5a nel byte 1.

Oltre agli oggetti descritti in precedenza vengono implementati altri oggetti secondo il Predefined Connection Set di CANopen sebbene essi non trovino riscontro nell'Object Dictionary. Tali oggetti possono risultare utili per l'accesso ai parametri dell'azionamento.

PDO (tx/rx) object**PDO2 (tx/rx) object :**

Viene implementato mediante lo scambio degli 8+8 byte in lettura / scrittura del PDO2 un protocollo di accesso ai parametri , istruzioni pico-plc e tabella Cam del Drive, il quale alla ricezione del messaggio PDO2 rx da parte del master interpreta il contenuto dei primi 7 byte secondo la formattazione seguente:

Messaggio di scrittura o richiesta parametri aciclica da master a Drive (PDO 2)

Acyclic data write or request															
Data length			7 byte												
Field Name			Cmd & Len					Data Address				Data			
Contents			5 bit command and 3 bit length					16 bit data address				32 bit data			
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	1	1	0	A6	A5	A4	A3

A0:A6

Indirizzo azionamento (Pr49), valori validi 1..127.

Data

In caso di scrittura, il campo data contiene il valore del parametro.

In caso di modifica di bit, il campo data contiene la maschera dei bit da modificare.

In caso di lettura, il campo data è ininfluenza.

In caso di scrittura pico-plc, contiene il codice operativo dell'istruzione (confronta il paragrafo *Interfaccia seriale*).

Data Address

Questo campo è l'indirizzo del parametro interessato dall'operazione (numero parametro * 2). Le istruzioni PLC hanno indirizzo a partire da 8192 fino a 8447.

La tabella di camma ha indirizzi da 4096 a 4608.

Cmd & Len	Sub-field	Valore	Significato
	Cmd [0..4]	0	Richiesta lettura
		1	Scrittura
		2	SET bit Pr = Pr .OR. Data
		3	RESET bit Pr = Pr .AND. (.NOT.Data)
		4	TOGGLE bit Pr = Pr .XOR. Data
		5 – 31	Not use
	Len [5..7]	0- 4	Numero di Byte significativi nel campo DATA

Messaggio di risposta aciclico da Drive a master ad una richiesta parametri (PDO 2)

Data reply															
Data length		8 bytes													
Field Name		Addr & Spare		Data address				Data							
Contents		Pr27		16 address				32 bit reply data							
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	1	0	1	A6	A5	A4	A3

A0:A6 Indirizzo Drive (Pr49), valori validi 1..127.

PDO3 (tx) object :

Viene utilizzato per generare un messaggio contenente i dati necessari per la implementazione di una funzione riservata.

PDO4 (tx/rx) object :

In questo caso viene implementata una funzione di scambio parametri con l'azionamento che interessa le funzionalità logiche gestite tramite pico-plc, infatti ad ogni trasmissione del master del PDO4 rx al nodo del Drive i byte contenuti nel messaggio vengono così interpretati:

Messaggio di scrittura dei parametri Pr80...83 da master a Drive (PDO 4 rx)

Data receive															
Data length			8 bytes												
Field Name			Pr80			Pr81			Pr82			Pr83			
Contents			16 bit value			16 bit value			16 bit value			16 bit value			
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	1	0	1	0	A6	A5	A4	A3

A0:A6 Indirizzo del Drive slave (Pr49), valori validi 1...127.

La scrittura dei byte del messaggio nel corrispondente parametro avviene solo se la funzione descritta è abilitata ponendo ad 1 il bit b99.5 e viene effettuata immediatamente prima del prossimo ciclo di scansione del pico-plc (ogni 6.144 msec) dalla ricezione del messaggio PDO4 rx.

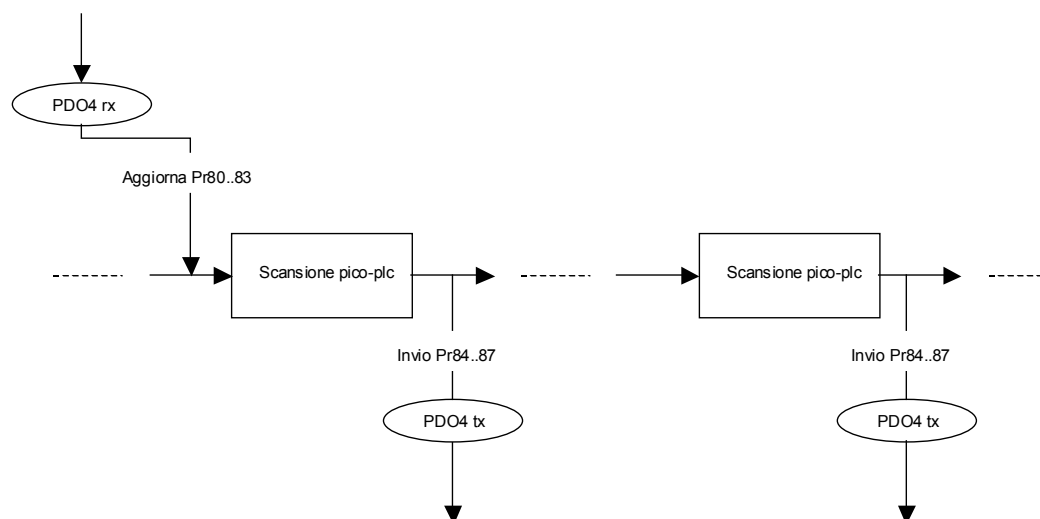
In maniera duale a quanto detto viene effettuato, tramite il PDO4 tx, l'invio dei parametri Pr84...87 dal Drive slave al master secondo la formattazione seguente:

Messaggio di lettura dei parametri Pr84...87 da master a Drive (PDO 4 rx)

Data send															
Data length			8 bytes												
Field Name			Pr84				Pr85			Pr86			Pr87		
Contents			16 bit value				16 bit value			16 bit value			16 bit value		
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	1	0	0	1	A6	A5	A4	A3

L'invio dei byte del messaggio contenente i parametri Pr84...87 al master avviene solo se la funzione descritta è abilitata ponendo ad 1 il bit b99.5 e viene effettuata ogni Pr161 cicli di scansione del pico-plc (ogni 6.144 msec) se Pr161 viene posto a zero non viene effettuata anche se b99.5=1. L'invio dei dati avviene una volta eseguita la scansione del programma pico-plc.

La struttura di scambio implementata mediante il PDO4 consente l'accesso ai parametri Pr80...87 che non hanno una funzionalità predefinita nel convertitore, ma possono essere elaborati ed interpretati con diverse funzionalità e significati secondo la logica implementata nel programma pico-plc.



PDO1 (tx/rx) object :

Realtime Mode (Pr31 = 15):

E' implementata in maniera analoga a quanto realizzato per il protocollo SBCCAN una modalità realtime (modo operativo 15) che per le reti CANopen utilizza il PDO1 (rx/tx) per lo scambio di dati ciclici e il messaggio di SYNC per la sincronizzazione dei loop di posizione.

Rispetto all'esecuzione SBCCAN variano i COB-ID dei messaggi per consentire la compatibilità con reti CANopen.

Messaggio ciclico da Master a Drive (PDO1 rx)

Cyclic data															
Data length			8/6/4 bytes												
Field Name			Data												
Contents			position ref. 32 bits					speed ref. 16 bits				Pr102			
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	1	0	0	A6	A5	A4	A3

A0:A6 Indirizzo Drive slave (Pr49), valori validi 1...127.

Pr102 è utilizzato come comando e deve essere gestito dal pico-PLC.

In base alla lunghezza del messaggio i dati ricevuti vengono interpretati nel seguente modo:

Data length			
8	Position reference (4 byte)	Speed reference (2 byte)	Pr102 (2 byte)
6	Position reference (4 byte)	Pr102 (2 byte)	
4	Speed reference (2 byte)	Pr102 (2 byte)	

Messaggio di sincronismo da Master a Drive

Synchronism message															
Data length			0 bytes												
Field Name															
Contents															
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
0	0	0	X	X	X	X	X	0	0	0	1	0	0	0	0

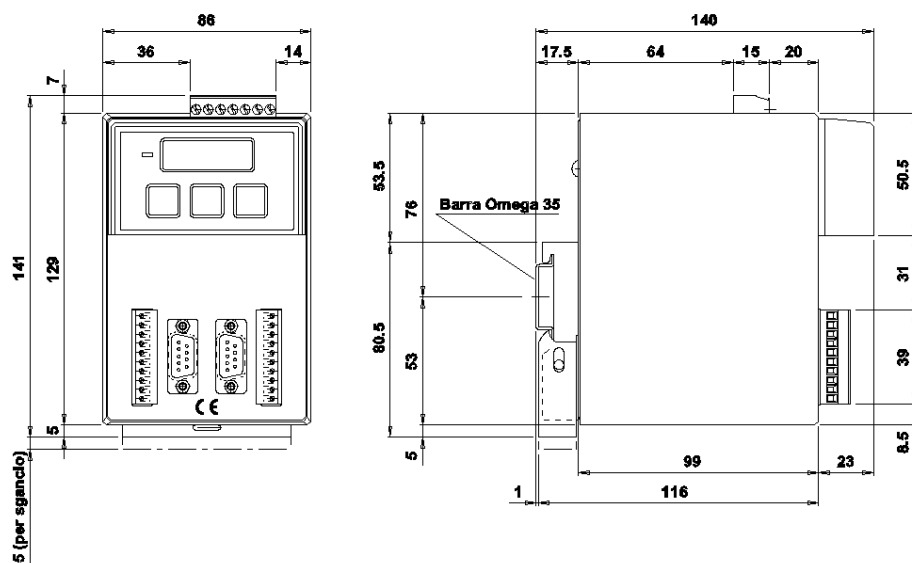
Alla ricezione del messaggio di Sync ogni drive rende attivi i riferimenti di velocità e di posizione e memorizza la posizione attuale del motore; se b150.2=1 il drive risponde con un messaggio "cyclic reply".

Messaggio "Cyclic reply" dal drive al Master (PDO1 tx)

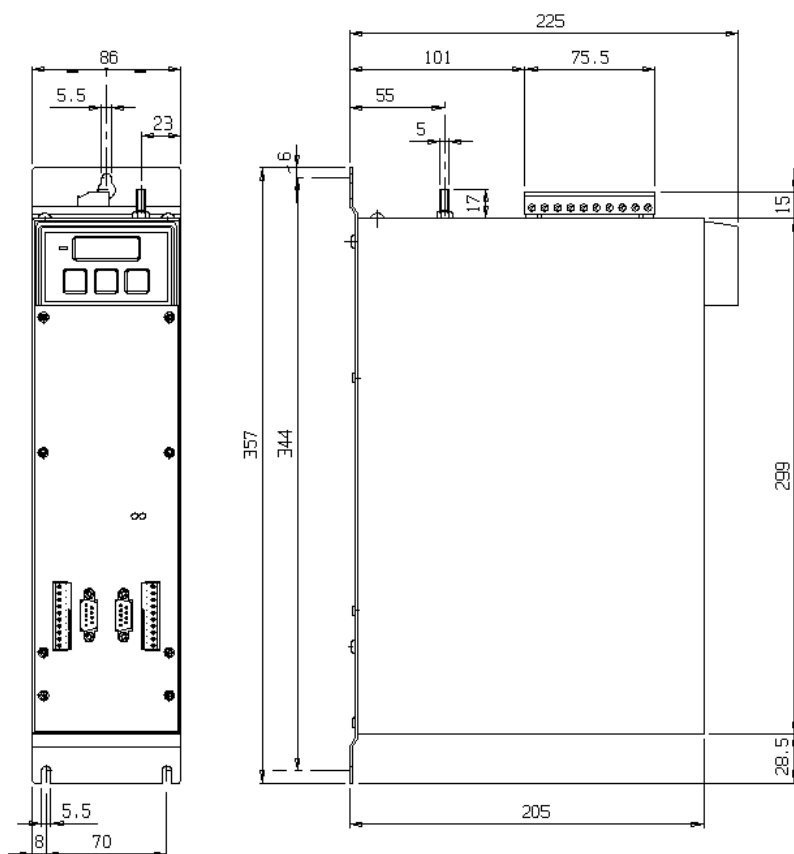
Cyclic reply																	
Data length			8 bytes														
Field Name			Addr					Data				Status			spare		
Data			Pr49 (1 byte)					motor position 32 bits				Pr103(16bit)			reserved		
Identifier																	
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3		
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	1	1	A6	A5	A4	A3		

Nota: le altre caratteristiche di SBCCan non sono disponibili in questa release

8. Appendice A : dimensioni meccaniche sLVD



(*) peso 1,1kg


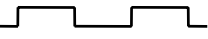



(*) peso 4,5 Kg

9. Appendice B : caratteristiche hardware

Ingressi Digitali		
Impedenza d'ingresso	7K	ohm
VH	15..30	V=
VL	0..3	V=
Uscite digitali		
Tipo	PNP open collector	
VH	20..26	V=
Io per una singola uscita	100	mA
Massima corrente totale	500	mA
Riferimento analogico		
Tipo	differenziale	
Impedenza	20K	ohm
Escursione	± 10	V=
CMMR	> 60	dB
Risoluzione	15	bit
Ingresso analogico ausiliario		
Tipo	differenziale	
Impedenza	250K	ohm
Escursione	± 10	V=
CMMR	> 40	dB
Risoluzione	10	bit
Uscita analogica		
Tipo	single ended	
Io max.	1.5	mA
Escursione	± 4.5	V=
Risoluzione	10	bit

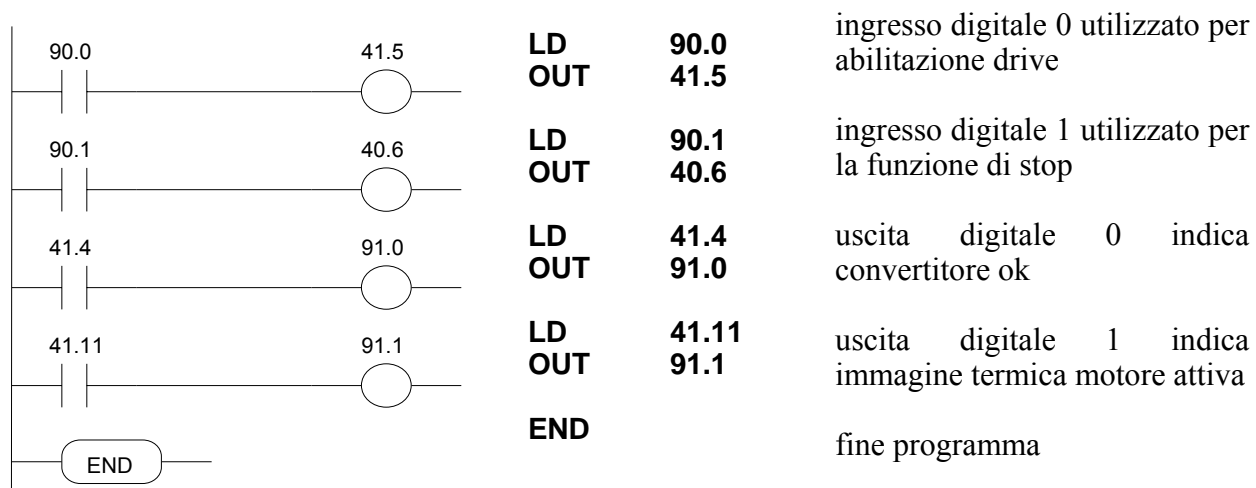
10. Appendice C : convenzioni

Riferimento	Positivo
Movimento albero motore (vista albero motore)	
Coppia	Positivo
Contatore resolver	Incrementa
Uscita encoder	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">A</div>  </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">B</div>  </div>
Segnale tachimetrica	Positivo
Iu	$coppia \cdot \sin(\vartheta)$
Iv	$coppia \cdot \sin\left(\vartheta + \frac{2 \cdot \pi}{3}\right)$
Ingresso ausiliario positivo	Pr22 positivo
Pr38 positivo	Uscita analogica ausiliaria positiva
Encoder In. A	Incremento contatore
B	
Frequenza A	Incremento contatore
Direzione B	

11. Appendice D : temporizzazioni software

Periodo	Task
128 μ s	controllo di corrente
512 μ s	controllo di velocità
	gestione modi operativi veloci
	gestione limiti di coppia
	gestione riferimento di velocità
	gestione resistenza di frenatura
	gestione FIN
2.048 ms	gestione modi operativi lenti
6.144 ms	immagine termica motore
	ingressi digitali
	scansione programma pico-PLC
	uscite digitali
49.152 ms	gestione finestre di velocità

12. Appendice E : programma di default del “pico-PLC”



13. Appendice F : informazioni flash

- PER SALVARE I PARAMETRI USA IL b99.15
- PER SALVARE IL PROGRAMMA PLC USA IL b99.14
- PER POTER CAMBIARE LE ISTRUZIONI PLC b99.13 DEVE ESSERE 0
- QUANDO SI CAMBIA IL MODO OPERATIVO BISOGNA USARE b99.11 PER CARICARE I SUOI PARAMETRI DI DEFAULT (b40.2 DEVE ESSERE 0)
- ATTENZIONE, PRIMA DI CAMBIARE Pr31 ESSERE SICURI CHE b40.2=0
- IL RIFERIMENTO DI VELOCITÀ SARÀ LIMITATO AL VALORE DI Pr32
- USANDO IL CONTROLLO DI COPPIA Pr2 E Pr3 DEVONO ESSERE IMPOSTATI A 1000
- PER UTILIZZARE IL MODO OPERATIVO ATTIVO b40.2 DEVE ESSERE 1
- SE NON VIENE PERMESSO IL CAMBIAMENTO DI PARAMETRI DI SCRITTURA/LETTURA UTILIZZANDO IL KEYPAD ASSICURARSI CHE b99.7 SIA 0; SE COSÌ FOSSE PROBABILMENTE GLI STESSI PARAMETRI SONO CAMBIATI DAL PROGRAMMA PLC

14. Appendice G : Allarmi

Codice	Allarme	Rimedi
0	nessun allarme	
1	sovra tensione	Verificare la linea trifase d'alimentazione. Verificare il circuito di frenatura e la resistenza di frenatura. Verificare l'applicazione
2	sotto tensione	Verificare la linea trifase d'alimentazione.
3	sovra corrente	Verificare eventuali impedimenti meccanici e la corretta taglia del motore per l'uso in atto. Verificare le connessioni motore ed eventuali cortocircuiti tra fase-fase e fase-terra. Verificare lunghezza e tipo di cavo motore utilizzato. Verificare che non sia collegato un filtro di rete sul motore!
4	allarme resolver	Controllare le connessioni del resolver e i connettori da entrambi i lati (drive-motore).
6	sovra temperatura convertitore	Verificare le ventole di raffreddamento ed eventuali impedimenti/restrizioni del flusso d'aria. Verificare il ciclo di frenatura. Verificare la temperatura ambiente del quadro elettrico entro cui è montato il drive e la temperatura ambiente esterna.
7	allarme esterno	Dipende dall'applicazione (vedere programma Pico-PLC).
8	allarme ausiliario	Dipende dall'applicazione (vedere programma Pico-PLC).
10	check sum PLC	
11	check sum parametri	
14	sovra carico frenatura	Verificare l'applicazione ed eventualmente usare una resistenza di frenatura esterna
15	parametri di default	
16	errore calibrazione	
"...."	Limitazione di corrente (I^2T)	Il drive va in I^2T a causa di un sovraccarico (si richiede una corrente maggiore di quella erogabile). Verifica: Il cablaggio tra drive e motore (non ci devono essere fasi invertite). Fare attenzione, soprattutto, ai motori con la morsettiera anziché il connettore: è facile commettere un errore. Rispettare rigorosamente gli schemi di cablaggio. Il dimensionamento meccanico

15. Appendice H: modulo di frenatura esterno

CARATTERISTICHE TECNICHE

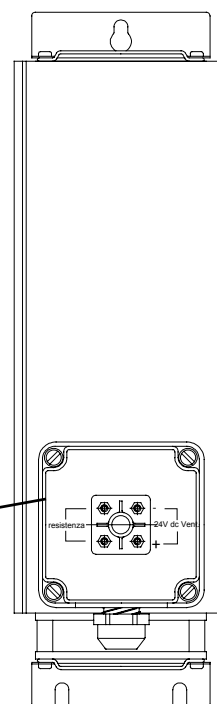
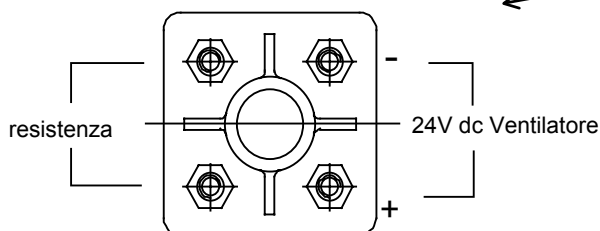
Valore resistivo	RFE1 = 40 ohm, RFE2 = 27 ohm
Grado di protezione	IP 20
Max potenza dissipabile	1000 W
Max Temperatura ambiente	45° C
delta T	90° C
Peso	2,5 Kg
Alimentazione ventilazione	24 V=

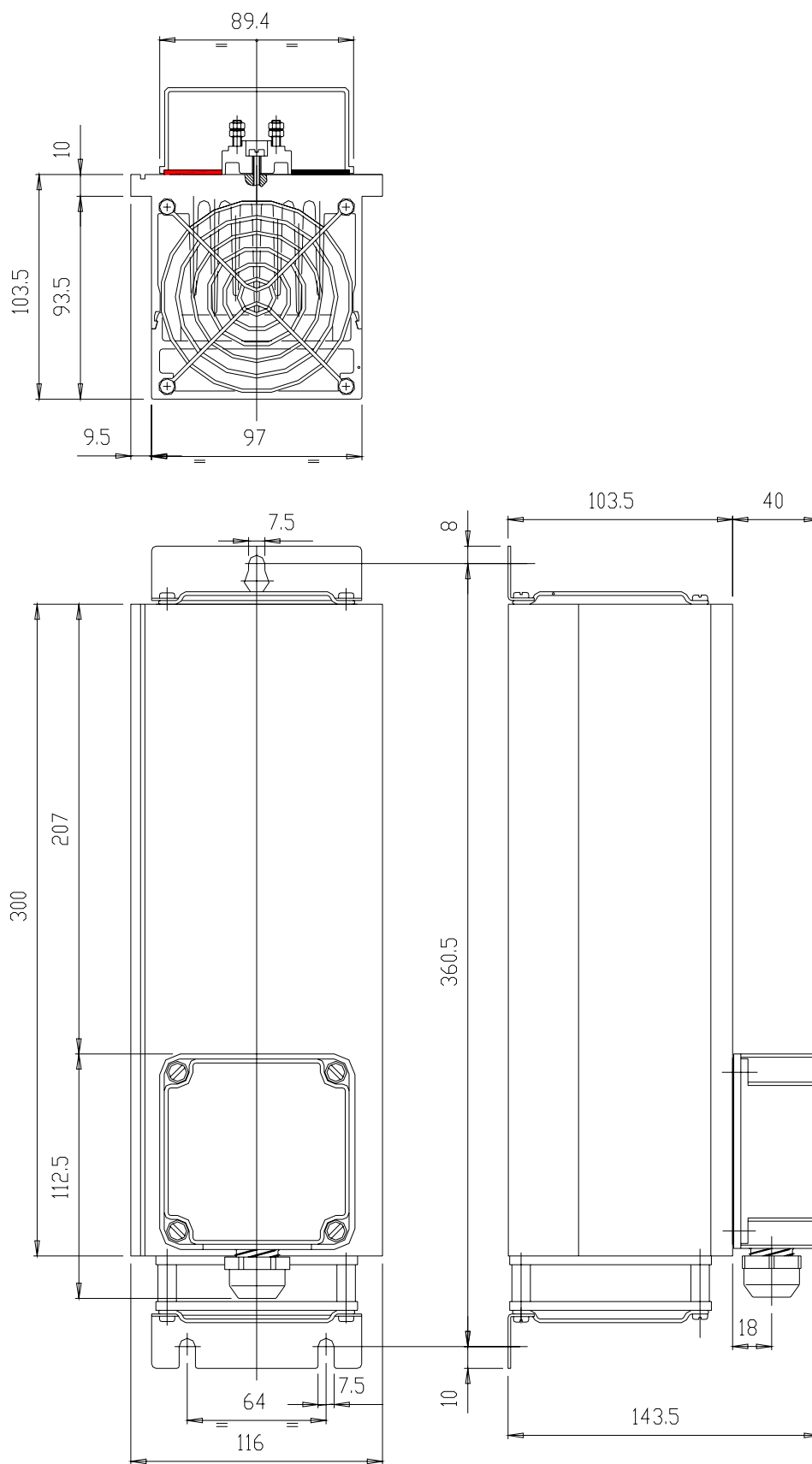
INSTALLAZIONE

Il modulo di frenatura RFE1 o 2 deve essere installato in verticale come raffigurato. Per la connessione deve essere utilizzato un cavo quadripolare da 4mm².

L'alimentatore a 24V= utilizzato per il ventilatore può creare disturbi, è quindi opportuno non utilizzare la stessa linea di alimentazione per apparecchiature elettroniche. Il cavo non deve superare i 4m; per il collegamento al drive riferirsi all'apposito capitolo nel manuale del convertitore ed utilizzare un interruttore magnetotermico da 30A.

MORSETTIERA MODULO DI FRENATURA
RFE / 1





16. Storia delle revisioni del manuale d'uso

- Rev. 0.0 Agosto 1999.
Versione preliminare.
- Rev. 0.1 Novembre 1999.
- Rev. 0.2 Gennaio 2000.
Funzione uscita programmabile su modulo.
- Rev. 0.3 Aprile 2000.
Modo operativo 13, aggiunto b150.6.
CAN Bus: Pr48 per velocità del bus, nuova modalità extended message #2.
- Rev. 0.4 Agosto 2000.
Pr51 per errore di posizione, Pr58:59 per cattura valore encoder.
Modo operativo 14: nuovi limiti Pr110:111, Pr112:113.
Modo operativo 14, aggiunto b150.2.
- Rev. 0.5 Settembre 2000.
Valore max di Pr44 = 2500.
- Rev. 0.6 Settembre 2001.
La funzione "comparatori di quota" è utilizzabile solo con i modi operativi 13 e 14.
- Rev. 0.7 Ottobre 2001
Messo a punto il layout complessivo del documento
- Rev. 0.8 Novembre 2001
Paragrafo 2.5 Aggiunte le specifiche sull'alimentatore a 24V
- Rev. 0.9 Marzo 2002
Specificate connessioni barre di terra.
- Rev. 1.0 Settembre 2002
Nuova release software con features aggiuntive: funzionalità di homing e scalatura effetto feed forward
Aggiornamento complessivo per introduzione nuove taglie sLVD10 e sLVD15
- Rev. 1.1 Gennaio 2003
Aggiornamento cablaggi, tabelle motori e connettori, consigli EMC. Modifica schema a blocchi generale dei modi operativi. Modifica per il cablaggio dei cavi CAN e Seriale
- Rev. 1.2 Febbraio 2003
Corretta tabella delle caratteristiche principali hardware
- Rev. 1.3 Marzo 2003
Aggiunto Messaggio CAN di allarme da convertitore slave a master che nella funzionalità communication mode era mancante.
Aggiunto paragrafo riguardante il programma d'interfaccia MotionWiz con specifiche per i collegamenti hardware.
Aggiunti Indirizzi utili per gli utenti
- Rev. 1.4- Aprile 2003
Modificata tabella motori Appendice dedicata
- Rev. 2 – Settembre 2003
Corretto diagramma a blocchi del modo operativo 15
Corretto diagramma a blocchi modo operativo 13 (Pr54)
Aggiunte convenzioni per il segnale frequenza direzione (vedi appendice dedicata)
Aggiornata tabella configurazione porta encoder
Aggiunta colonna "rimedi" nella tabella degli allarmi in appendice.
Aggiunto paragrafo retroazione da Encoder Incrementale
Aggiunto paragrafo funzione Encoder CAN
Aggiunto upgrade modo operativo 14
Aggiunto modo operativo 11
Aggiornata descrizione Pr36.
Aggiunto capitolo Can Open
Eliminata appendice "Parametri Motori"
Eliminata appendice "Connettori motori MB e SMB"
Aggiornato il significato del Pb40.8 a proposito del segno della tensione applicata all'ingresso analogico differenziale

- Sostituite le foto con disegni CAD sdoppiando le rappresentazioni per le due categorie di drive
Corretto paragrafo sulla resistenza di frenatura esterna.
Rinominato capitolo Can Bus in SBC CAN.
Spostato schema di collegamento della linea CAN nel paragrafo dedicato
Aggiunto cattura quota su ingresso digitale zero nel paragrafo altre utili funzioni.
Aggiornati gli schemi elettrici funzionali di collegamento utilizzando rappresentazioni CAD.
Aggiunta dichiarazione di conformità
- Rev. 2.1 – Novembre 2003
Aggiornamento connessione resistenza di frenatura.
- Rev. 2.2 – Dicembre 2003
Aggiornamento a pagina 43: tolti par. b42.11 e b42.15; rivisto par. b42.6.
Aggiornamento a pagina 74: impostazione b99.3 per risultato.
- Rev. 2.3 – Gennaio 2004
Appendice modulo di resistenza esterna.
Aggiornamento valori resistenza esterna
Dati per certificazione UL
- Rev. 2.4 – Febbraio 2004
Nota sull'uso degli encoder incrementali come feedback.
- Rev. 2.5 – Marzo 2004
Aggiornato il significato del messaggio Cyclic Reply del SBCCAN.
- Rev. 2.6 – Aprile 2004
Rifatta raffigurazione della connessione della resistenza di frenatura esterna
- Rev. 2.7 – Luglio 2004
Aggiornamento indirizzo SBCCan in communication Mode
- Rev. 2.8 – Ottobre 2004
Nuovo documento di certificazione, aggiornamento release software
Aggiornamento OPM13: "inoltre...di fase".
Nota normativa di sicurezza.
Modifica stato del bit 41.3 dove se la velocità (Pr0) è positiva b41.3=0, altrimenti b41.3=1
- Rev. 2.9 – Giugno 2005
Modi operativi 11 e 14
Schema di collegamento encoder
Tolto b41.4 nella fasatura 1 e 2
MotionWiz
Aggiornamento allo schema a blocchi del controllo di posizione
Lettura dati targhetta identificativa
- Rev. 3.0 – Agosto 2005
Normativa EU 2002/96/CE

Per altre informazioni fare riferimento al sito www.sbcelettronica.com. Modifiche ai dati del manuale possono essere eseguite a discrezione del costruttore senza preavviso. I dati riportati nel manuale corrispondono alle specifiche relative alla data della revisione.



Distribuzione nel mondo

EUROPA

BELGIO, LUSSEMBURGO PROCOTEC BVBA

Lieven Bauwensstraat 25A
8200 Brugge (Industriezone Waggelwater)
Tel. +32-50-320611 - Fax +32-50-320688
www.procotec.be - info@procotec.be

DANIMARCA SERVOTECH AS

Ulvhavevej 42-46 - 7100 VEJLE
Tel. +45-7942-8080 - Fax. +45-7942-8081
www.servotech.dk - servotech@servotech.dk

FRANCIA TRANSTECHNIK SERVOMECHANISMES S.A.

Z.A. Ahuy Suzon
17 Rue Des Grandes Varennes - 21121 Ahuy
Tel. +33-380-550000 - Fax +33-380-539363
www.transtechnik.fr - infos@transtechnik.fr

GRAN BRETAGNA AMIR POWER TRANSMISSION LTD

Amir House, Maxted Road - Hemel Hempstead
Hertfordshire - HP2 7DX
Tel. +44-1442-212671 - Fax +44-1442-246640
www.amirpower.co.uk - apt@amirpower.co.uk

QUIN SYSTEMS LIMITED

Oakland Business Centre
Oakland Park - Wokingham
Berkshire - RG41 2FD - U.K.
Tel. +44-118-9771077 - Fax +44-118-9776728
www.quin.co.uk - sales@quin.co.uk

OLANDA VARIODRIVE AANDRIJF-EN BESTURINGSTECHNIEK B.V.

A. van Leeuwenhoekstraat 22
3261 LT Oud-Beijerland
Tel. +31-186-622301 - Fax +31-186-615228
www.variodrive.nl - sales@variodrive.nl

PORTOGALLO SIEPI LDA

Parque Industrial do Arneiro, Lote 46
São Julião do Tojal - 2660-456 Loures
Tel. +351-21-973733
Fax +351-21-9737339
www.gruposiepi.com - Siepi@mail.Telepac.Pt

SPAGNA INTRA AUTOMATION SL

C/ALABAU, 20
E-46026 Valencia
Tel. +34-96-3961008 - Fax +34-96-3961018
www.intraautomationsl.com
info@intraautomationsl.com

SVIZZERA INDUR ANTRIEBSTECHNIK AG

Margarethenstrasse 87 - CH - 4008 Basel
Tel. +41-61-2792900 - Fax +41-61-2792910
www.indur.ch - info@indur.ch

TURCHIA SANPA LTD STI

Plaj Yolu, Ersoy Apt. No. 14 D, 4
81070 Suadiye - Istanbul
Tel. +90-216-4632520
Fax +90-216-3622727
www.sanpald.com - sanpa@turk.net

NORD AMERICA

CANADA PARS ROBOTICS GROUP INC.

441 Esna Park Drive, units 11-12
Markham, Ontario, L3R 1H7
Tel. +1-905-4772886 - Fax +1-905-4770980
www.parsrobotics.com
pars@parsrobotics.com

STATI UNITI PARKER HANNIFIN CORPORATION COMPUMOTOR DIVISION

5500 Business park Drive
Rohnert Park, CA 94928
Tel. +1-707-5847558 - Fax +1-707-5842446
www.compumotor.com
CMR_Customer_Service@parker.com

CENTRO AMERICA

MESSICO PARKER HANNIFIN DE MÉXICO

Eje 1 Norte No. 100
Parque Ind. Toluca 2000 - Toluca 50100
Tel. +52 722 - 2754200
Fax +52 722 - 2790316
www.parker.com

SUD AMERICA

ARGENTINA, CILE, PARAGUAY, URUGUAY

R.A. INGENIERIA ELECTRONIC IND. Y COM.

Arregui 5382 - 1408 Buenos Aires
Tel. +54-11-45675543
Fax +54-11-45662870
www.raing.com.ar - ra@raing.com.ar

BRASILE AUTOMOTION LTDA.

Acesso Jose Sartorelli Km2,1
Parque das Arvores,
18550-000 Boituva - SP
Tel. +55 15 33639900
Fax +55 15 33639911
www.automation.com.br
coml@automation.com.br

VENEZUELA TEKNOMAQ C.A.

Avenida Manuel Diaz Rodriguez
Edif. Milano Local C
Santa Monica - Caracas
Tel. +58-212-6335657
Fax +58-212-6330466
teknomaq@cantv.net

ASIA

ISRAELE AF ELECTRONICS MOTOR CONTROL

PO BOX 741
52322 Ramat-Gan Israel
Tel. +972-3-6745457
Fax +972-3-6776342
afmotor@zahav.net.il

MALESIA PRESTIGE MACHINERY

No. 46, Jalan Bateri 34/5
Bukit Kemuning Light Industrial Area
42450 Shah Alam - Sengalor D.E.
Tel. +60-3-5880-9851
Fax +60-3-5880-8364
presmach@maxis.net.my

TAIWAN AUTO ACCURACY CO. LTD

No. 18, 35RD, Taichung Industrial Park
Taichung City
Tel. +886-42-3594847
Fax +886-42-3591083
www.autoaccuracy.com.tw
autoauto@ms2.hinet.net

OCEANIA

AUSTRALIA, NUOVA ZELANDA MOTION SOLUTIONS AUSTRALIA PTY LTD

Factory 2, 21-29 Railway Avenue
Huntingdale, 3166
Melbourne, Victoria
Tel. +613-9563-0115
Fax +613-9568-4667
www.motion-solutions.com.au
sales@motion-solutions.com.au



Parker Hannifin S.p.A.
Divisione S.B.C.
Via Gounod 1
20092 Cinisello Balsamo (MI), Italia
Tel: +39 0266012459
Fax: +39 0266012808
www.sbcelettronica.com
sales.sbc@parker.com

Parker Hannifin GmbH
EME Hauser
Robert-Bosch-Str. 22
D-77656 Offenburg, Germania
Tel: +49 (0)781 509-0
Fax: +49 (0)781 509-98-258
www.parker-eme.com
sales.hauser@parker.com

Parker Hannifin plc
EME Digiplan
21 Balena Close
Poole, Dorset. BH17 7DX UK
Tel: +44 (0)1202 69 9000
Fax: +44 (0)1202 69 5750
www.parker-eme.com
sales.digiplan@parker.com