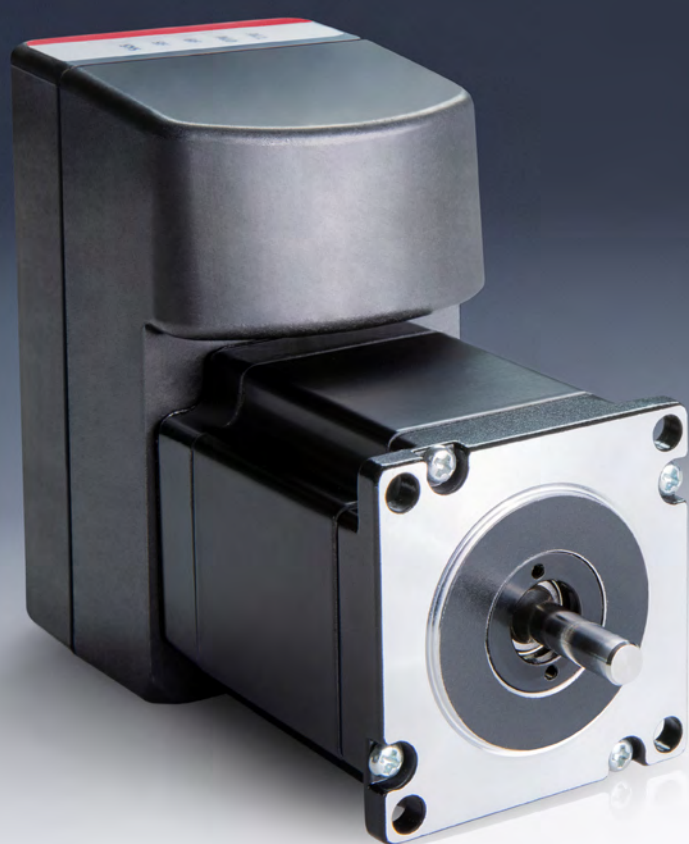


Serie DRVI

MANUALE D'USO E MANUTENZIONE
ETHERCAT V 2.1



Indice

1	Raccomandazioni generali	1
1.1	Stoccaggio e trasporto del prodotto	2
1.2	Utilizzo	2
1.3	Limitazioni d'uso	2
1.4	Manutenzione	2
1.5	Informazioni ecologiche	3
2	Introduzione	4
2.1	Informazioni su questo manuale	4
2.2	Panoramica dell'unità	4
3	Dati tecnici	5
3.1	Condizioni ambientali	5
3.2	Specifiche elettriche	5
3.2.1	Alimentazione	5
3.2.2	Cablaggio	6
3.2.3	Encoder	7
3.3	Collegamenti elettrici	8
3.3.1	1 - Alimentazione	9
3.3.2	2 - GPIO	9
3.3.3	3 - STO (Safe Torque Off)	12
3.3.3.1	Validazione della funzione STO	13
3.3.4	4, 5 - Interfaccia fieldbus Ethernet	14
3.3.5	6 - Interfaccia USB	15
3.3.6	Collegamento a terra	15
3.4	Indicatori LED	15
3.5	Freno di stazionamento	17
4	Modalità di funzionamento	18
4.1	Modalità bus di campo	18
4.1.1	Velocità	18
4.1.2	Posizionamento	19
4.1.2.1	Posizionamento relativo	20
4.1.2.2	Posizionamento assoluto	20
4.1.3	Coppia	20
4.1.4	Jog	21
4.1.5	Homing	22
4.1.5.1	Homing su posizione attuale	22
4.1.5.2	Homing con prossimità: direzione negativa	22
4.1.5.3	Homing con prossimità: direzione positiva	23
4.1.5.4	Homing con prossimità: direzione negativa + zero encoder	23

4.1.5.5	Homing con prossimità: direzione positiva + zero encoder	24
4.1.5.6	Homing in coppia: direzione negativa	24
4.1.5.7	Homing in coppia: direzione positiva	24
4.1.5.8	Homing in coppia: direzione negativa + zero encoder	25
4.1.5.9	Homing in coppia: direzione positiva + zero encoder	25
4.1.5.10	Offset di homing	26
4.2	Modalità Digital Input	27
4.2.1	Funzionamento	28
4.2.1.1	Speed-external jog	28
4.2.1.2	Speed-bistable	28
4.2.1.3	Position-bistable	29
4.2.2	Gestione degli errori	29
4.2.3	Errore di prossimità persa	30
5	Altre funzionalità	31
5.0.1	Limiti software di profilo	31
5.0.2	Limite di coppia	32
5.0.3	Salvataggio e ripristino della posizione attuale	32
6	Protocollo EtherCAT	33
6.1	Convenzioni	33
6.1.1	Macchina a stati EtherCAT	34
6.2	Configurazione tramite file ESI	35
6.3	Dizionario degli oggetti	35
6.3.1	Profilo di comunicazione - Oggetti CiA 301	35
6.3.2	Descrizione oggetti CiA 301	37
6.3.2.1	1000h Device type	37
6.3.2.2	1001h Error register	37
6.3.2.3	1008h Manufacturer hardware name	37
6.3.2.4	100Ah Manufacturer software version	37
6.3.2.5	1018h Identity object	37
6.3.2.6	1600h – 1601h Receive PDO Mapping Parameter	38
6.3.2.7	1A00h – 1A01h Transmit PDO mapping parameter	38
6.3.3	Profilo del dispositivo - Oggetti CiA 402	40
6.3.4	Descrizione oggetti CiA 402	41
6.3.4.1	603Fh Error code	41
6.3.4.2	6040h Controlword	41
6.3.4.3	6041h Statusword	44
6.3.4.4	6060h Mode of operation	45
6.3.4.5	6061h Mode of operation display	45
6.3.4.6	6064h Position actual value	45
6.3.4.7	606Ch Velocity actual value	46
6.3.4.8	6071h Target torque	46
6.3.4.9	6077h Torque actual value	46

6.3.4.10	607Ah Target position	46
6.3.4.11	607Ch Home offset	46
6.3.4.12	607Dh Software Position Limit	46
6.3.4.13	607Eh Polarity	46
6.3.4.14	6081h Profile velocity in pp-mode	47
6.3.4.15	6083h Profile acceleration	47
6.3.4.16	6084h Profile deceleration	47
6.3.4.17	6087h Torque slope	47
6.3.4.18	6091h Motor ratio	47
6.3.4.19	6093h Position Factor	47
6.3.4.20	6098h Homing method	48
6.3.4.21	6099h Homing speeds	48
6.3.4.22	609Ah Homing acceleration	48
6.3.4.23	60C2h Interpolation time period	48
6.3.4.24	60C4h Interpolation data configuration	49
6.3.4.25	60FFh Target velocity	49
6.3.4.26	6502h Supported drive modes	49
6.3.5	Oggetti custom	50
6.3.6	Descrizione oggetti custom	50
6.3.6.1	2002h Input status	50
6.3.6.2	2003h Output status	50
6.3.6.3	2004h Homing ok	51
6.3.6.4	2006h Warnings	51
6.3.6.5	2010h Limits enable	51
6.3.6.6	2015h Torque limit enable	51
6.3.6.7	2020h Diagnostic	51
6.3.6.8	2021h Interpolation status	52
6.3.6.9	2100h Total time off	52
6.3.6.10	2101h Total time on	53
6.3.6.11	2102h Total time run	53
6.3.6.12	2103h Total stroke	53
6.4	Parametri di avvio	54
6.4.1	Parametri di Startup	56
6.4.2	Descrizione parametri di Startup	56
6.4.2.1	800001h System endianness	56
6.4.2.2	800002h System start	56
6.4.2.3	800003h System Emergencies Enabled	57
6.4.2.4	800101h Pid Selection	57
6.4.2.5	800201h KP position	57
6.4.2.6	800202h KI position	57
6.4.2.7	800301h KP Speed	57
6.4.2.8	800302h KI Speed	57
6.4.2.9	800401h Profile Check	57

6.4.2.10	800402h Profile Timeout	57
6.4.2.11	8005h Target Scale	58
6.4.2.12	8006h Actuator screw pitch	58
6.4.2.13	8007h Torque Homing Threshold	58
6.4.2.14	8008h Actuator Type	58
6.4.2.15	8009h PDS FSA Enable	58
6.4.2.16	800Ah CTT	58
6.4.2.17	SML compatibility 800Bh	58
6.5	Diagnostica	59
6.5.1	Emergency Object	59
6.5.2	Codici Errorcode e bit del registro errori	59
6.5.3	Warning	60
6.6	Profilo di posizione	61
6.7	Profilo di velocità	64
6.8	Profilo in Coppia	65
6.9	Modalità Homing	65
6.10	Modalità Jog	67
6.11	Modalità Interpolazione (CSP)	69
6.11.1	Introduzione	69
6.11.2	Istruzioni su come configurare un DRVI in modalità CSP con Codesys	69
6.11.2.1	Aggiunta DRVI	69
6.11.2.2	Parametrizzazione del Master EtherCAT	72
6.11.2.3	Parametrizzazione del Drive Foc CiA402	73
6.11.2.4	Parametrizzazione dell'Asse	77
6.11.2.5	Istruzioni su come configurare un sistema di assi cartesiano con Codesys	78
6.11.2.6	Istruzioni su come configurare un profilo di camme con Codesys	85
6.11.3	Istruzioni su come configurare un DRVI in modalità CSP con TwinCAT	87
6.11.3.1	Creazione nuovo progetto e configurazione hardware (può variare a seconda del PLC)	87
6.11.3.2	Aggiunta del DRVI.	87
6.11.3.3	Parametrizzazione del Master EtherCAT	90
6.11.3.4	Parametrizzazione del Drive Foc CiA402	91
6.11.3.5	Parametrizzazione dell'Asse	98
6.11.3.6	Istruzioni su come configurare un sistema di assi cartesiano con TwinCAT	100
6.11.3.7	Istruzioni su come configurare un profilo di camma con TwinCAT	106
6.12	Ingressi GPIO	109
6.13	Uscite GPIO	109
7	Uvix	110
7.1	Introduzione	110
7.2	Informazioni generali	111
7.3	Status Information	112
7.4	Details	113

7.4.1	Variables	113
7.4.2	Alarms	115
7.4.3	Commands	117
7.4.4	Errors history	119
7.4.5	Graphs	119
7.5	Configuration	121
7.5.1	Actuator	121
7.5.2	Motion	122
7.5.3	Communication	123
7.5.4	GPIO	123
7.6	Commissioning	124
7.6.1	Pagina Commissioning standard	124
7.6.1.1	Selettore della modalità operativa	125
7.6.1.2	Comando del movimento	125
7.6.1.3	Sezione modalità operativa	125
7.6.1.4	Sezione Homing	126
7.6.1.5	Sezione Speed Profile	128
7.6.1.6	Sezione Absolute position profile	129
7.6.1.7	Sezione Relative position profile	130
7.6.1.8	Sezione Torque profile	131
7.6.2	Pagina Commissioning Digital Input	132
7.6.2.1	Sezione Jog	133
7.6.3	Sezione di configurazione PID	134
7.7	Configurazione EtherCAT	136
7.8	UVIX USB Gateway	137
7.8.1	Pagina principale	137
7.8.2	Configurazione dispositivo Ethernet	138

8 Storico revisioni 145

Raccomandazioni generali

▲ Attenersi alle raccomandazioni per un utilizzo sicuro descritte in questo documento.

- Alcuni pericoli possono essere associati al prodotto solo dopo la sua installazione sulla macchina/attrezzatura. È responsabilità dell'utilizzatore finale identificare tali rischi e ridurli al minimo.
- Per informazioni relative all'affidabilità dei componenti, contattare Camozzi Automation.
- Prima della messa in servizio, verificare attentamente che il DRVI sia stato configurato correttamente in relazione ai dati riguardanti la determinazione della posizione e del movimento del dispositivo. Il mancato rispetto di queste istruzioni può causare lesioni o danni alle apparecchiature.
- Evitare il contatto non protetto con superfici calde. Assicurarsi che il DRVI possa dissipare il calore generato durante il normale funzionamento per prevenire danni alle apparecchiature.
- Leggere attentamente le informazioni contenute in questo documento prima di utilizzare il prodotto.
- Conservare questo documento in un luogo sicuro e facilmente accessibile per l'intero ciclo di vita del prodotto.
- Consegnare questo documento a qualsiasi successivo proprietario o utilizzatore.
- Le istruzioni contenute in questo manuale devono essere osservate insieme alle istruzioni e alle informazioni aggiuntive relative al prodotto, disponibili ai seguenti riferimenti:
 - Sito web www.camozzi.com
 - Catalogo generale Camozzi
 - Servizio di assistenza tecnica
- Il montaggio e la messa in servizio devono essere eseguiti esclusivamente da personale qualificato e autorizzato sulla base delle presenti istruzioni.
- È responsabilità del progettista del sistema/macchina garantire la corretta selezione del componente più idoneo in base all'applicazione prevista.
- Si raccomanda l'utilizzo di adeguati dispositivi di protezione individuale per ridurre al minimo il rischio di lesioni fisiche.
- Per tutte le situazioni non contemplate in questo manuale e nei casi in cui vi sia rischio di danni a cose, persone o animali, contattare Camozzi per consulenza.
- Non apportare modifiche non autorizzate al prodotto. In tali casi, eventuali danni o lesioni a cose, persone o animali saranno a carico dell'utilizzatore.
- Si raccomanda di rispettare tutte le normative di sicurezza applicabili al prodotto.
- Non intervenire mai sulla macchina/sistema senza aver prima verificato che tutte le condizioni di lavoro siano sicure.
- Prima dell'installazione o della manutenzione, assicurarsi che i dispositivi di sicurezza richiesti siano attivi, quindi scollegare l'alimentazione elettrica (se necessaria) e la fornitura di pressione del sistema, scaricando tutta l'aria compressa residua dal circuito e disattivando le energie residue immagazzinate in molle, condensatori, recipienti e gravità.

Capitolo 1 Raccomandazioni generali

- Dopo l'installazione o la manutenzione, l'alimentazione elettrica (se necessaria) deve essere ricollegata e il corretto funzionamento del prodotto deve essere verificato. In caso di malfunzionamento, il prodotto non deve essere utilizzato.
- Evitare di ricoprire l'apparecchiatura con vernici o altre sostanze che possano ridurre la dissipazione del calore.

1.1 Stoccaggio e trasporto del prodotto

- Adottare tutte le misure possibili per evitare danni accidentali al prodotto durante il trasporto e, quando disponibile, utilizzare l'imballo originale.
- Rispettare l'intervallo di temperatura di stoccaggio specificato: $-20 \div 70$ °C.

1.2 Utilizzo

- Assicurarsi che la tensione della rete di alimentazione e tutte le condizioni operative rientrino nei valori consentiti.
- Il prodotto può essere utilizzato esclusivamente nel rispetto delle specifiche fornite; se tali requisiti non sono rispettati, l'uso del prodotto è consentito solo previa autorizzazione di Camozzi.
- Seguire le indicazioni riportate sulla targhetta di identificazione.

1.3 Limitazioni d'uso

- Non superare le specifiche tecniche riportate nel Paragrafo 2 (Caratteristiche generali e condizioni di utilizzo) e nel catalogo generale Camozzi.
- Non installare il prodotto in ambienti in cui l'aria stessa possa costituire un pericolo.
- Ad eccezione degli usi specificamente previsti, non utilizzare il prodotto in ambienti in cui possa verificarsi un contatto diretto con gas corrosivi, agenti chimici, acqua salata, acqua o vapore.
- In caso di rottura della custodia polimerica (ad esempio a seguito di urti esterni), dove risiedono i circuiti elettronici, il DRVI non è più utilizzabile. Togliere alimentazione al dispositivo e, indossando i necessari DPI (Dispositivi di Protezione Individuale), procedere alla sostituzione completa con un nuovo dispositivo DRVI.

1.4 Manutenzione

- Operazioni di manutenzione eseguite in modo scorretto possono compromettere il buon funzionamento del prodotto e mettere in pericolo le persone circostanti.
- Verificare le condizioni per evitare il rilascio improvviso di parti, quindi sospendere l'alimentazione e consentire lo scarico delle sollecitazioni residue prima di intervenire.
- Valutare la possibilità di far eseguire la manutenzione del prodotto da un centro di assistenza tecnica.
- Non smontare mai un'unità sotto tensione.
- Isolare elettricamente il prodotto prima di eseguire la manutenzione.
- Rimuovere sempre gli accessori prima della manutenzione.

Capitolo 1 Raccomandazioni generali

- Indossare sempre i corretti dispositivi di protezione individuale (DPI), come previsto dalle autorità locali e in conformità alla normativa vigente.
- In caso di manutenzione o sostituzione di parti usurate, utilizzare esclusivamente i kit originali Camozzi ed assicurarsi che le operazioni vengano eseguite da personale specializzato e autorizzato. In caso contrario, l'omologazione del prodotto sarà considerata non valida.

1.5 Informazioni ecologiche

- Al termine del ciclo di vita del prodotto, si raccomanda di separare i materiali per il riciclo.
- Rispettare le normative vigenti nel proprio Paese in materia di smaltimento dei rifiuti.
- Il prodotto e le relative parti sono conformi alle normative ROHS e REACH.

Introduzione

2.1 Informazioni su questo manuale

Questo manuale contiene la descrizione tecnica del servomotore universale integrato, progettato da Camozzi Automation S.p.A.

⚠ Il mancato rispetto delle informazioni contenute in questo manuale può causare lesioni o danni alle apparecchiature.

Per assistenza tecnica contattare Camozzi Automation S.p.A.

LE SPECIFICHE E I DATI DEL PRODOTTO SONO SOGGETTI A MODIFICHE SENZA PREAVVISO.

© Camozzi Automation S.p.A. Tutti i diritti riservati.

2.2 Panoramica dell'unità

L'unità servomotore universale integrato è composta da un motore brushless o passo-passo e da un drive FOC (Field Oriented Control).

L'unità è dotata di interfaccia EtherCAT che consente la comunicazione tramite fieldbus con altri dispositivi, come i PLC.

Un encoder assoluto consente di rilevare la posizione del rotore del motore, che rappresenta una grandezza fondamentale per gli algoritmi di controllo in anello chiuso.

L'alimentazione è suddivisa in due sezioni: una per lo stadio logico e una per lo stadio di potenza.

Nel capitolo seguente sono descritti i dati tecnici del drive.

Dati tecnici

3.1 Condizioni ambientali

⚠ L'installazione del drive deve rispettare le condizioni ambientali specificate nella Tabella 3.1.

Tabella 3.1: Condizioni ambientali.

Condizione	Valore
Grado di protezione	IP65, ad eccezione dell'albero motore
Temperatura ambiente di funzionamento	-20 ... 50 °C (*)
Temperatura ambiente di stoccaggio	-20 ... 70 °C
Umidità relativa (senza condensa)	5 ... 95 %
Altitudine massima	1000 m

(*) per i motori passo-passo (DRVI-23ST012 e DRVI-24ST022) la coppia nominale deve essere declassata per temperature superiori a 30 °C.

3.2 Specifiche elettriche

3.2.1 Alimentazione

La sezione di alimentazione del drive è suddivisa in due parti:

- Logica (VL): fornisce energia allo stadio logico, all'interfaccia fieldbus e agli ingressi/uscite.
- Principale (VDC): fornisce energia allo stadio di potenza.

Si raccomanda di alimentare le sezioni Logica e Principale tramite 2 diversi circuiti elettronici PELV (Protective Extra-Low Voltage) conformi alla norma EN 60204-1.

In Tabella 3.8 sono riportati gli intervalli di funzionamento dell'alimentazione.

Tabella 3.2: Intervalli di alimentazione.

Alimentazione	Valore nominale	Valori min/max
VL	24 V	24 V \pm 10%
VDC	48 V	15 V / 60 V

L'assorbimento di corrente dello stadio logico è <200 mA (inclusa l'uscita ausiliaria +24 V a carico massimo).

⚠ Durante le rampe di decelerazione il motore agisce come un generatore, restituendo una tensione sul bus VDC. L'entità di tale rigenerazione dipende dal valore della decelerazione e dal momento di inerzia del carico collegato all'albero. Se la tensione generata raggiunge la tensione massima del VDC, **l'energia in eccesso deve essere dissipata mediante un sistema di frenatura esterno**, oppure modificando il valore della decelerazione; in caso contrario il drive o l'alimentatore potrebbero danneggiarsi.

⚠ Installare fusibili per il cavo di alimentazione in conformità ai requisiti elettrici dell'apparecchiatura (prestare attenzione alle correnti di spunto). Un valore di fusibile consigliato è **T4A**.
È inoltre raccomandata l'installazione di un condensatore da 1000 μF , con tensione nominale di 100 V, a valle dell'uscita dell'alimentatore.

⚠ Il drive non dispone di una limitazione della corrente di spunto, pertanto è necessario utilizzare l'ingresso dell'alimentatore per accendere e spegnere il drive. Non commutare mai la tensione di uscita dell'alimentatore (hot plugging).

In Figura 3.1 e 3.2 sono riportati esempi di cablaggio per VDC e VL.

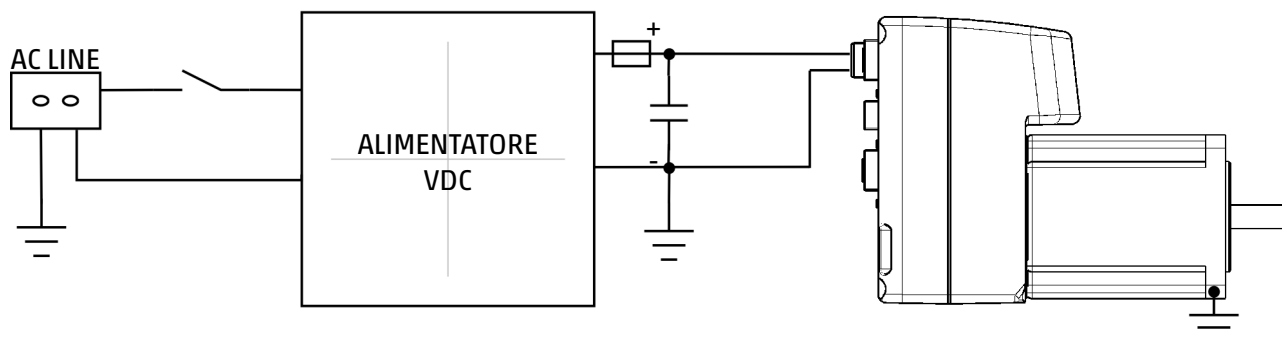


Figura 3.1: Esempio di cablaggio VDC.

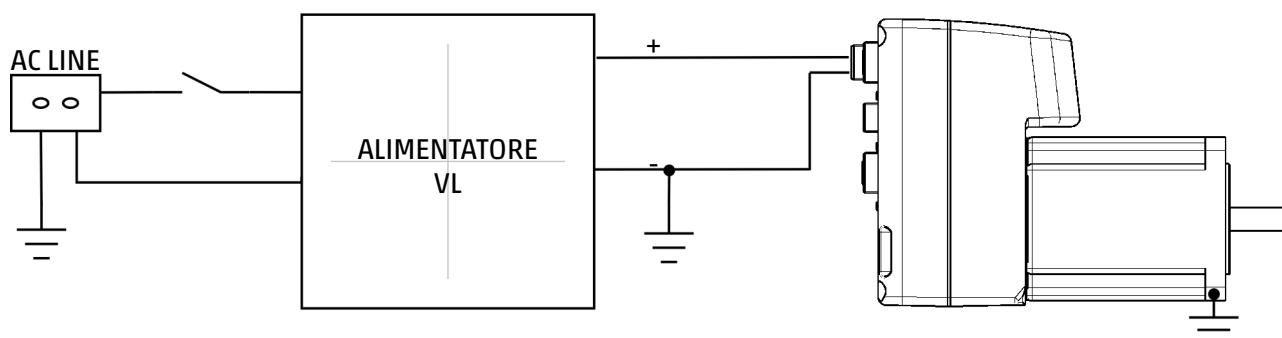


Figura 3.2: Esempio di cablaggio VL.

3.2.2 Cablaggio

Il tipo di cavo effettivo, la sezione del conduttore, il tipo di schermatura e i dispositivi di filtraggio utilizzati dipendono dall'ambiente, dall'applicazione e dal sistema. Si consiglia comunque di seguire le seguenti linee guida per il dimensionamento dei cavi:

- La sezione minima per il cavo di alimentazione deve essere AWG22 quando il motore utilizza la corrente nominale.
- Per lunghezze inferiori a 15 m è possibile utilizzare cavi di alimentazione in corrente continua (DC). Per lunghezze superiori si raccomanda l'utilizzo di cavi di alimentazione in corrente alternata (AC).
- Per ridurre i problemi di compatibilità elettromagnetica (EMC), utilizzare cavi twistati e schermati.
- La schermatura deve essere collegata a terra dal lato dell'alimentatore.

3.2.3 Encoder

La posizione dell'albero motore è misurata tramite un encoder magnetico assoluto.

3.3 Collegamenti elettrici

In Figura 3.3 è mostrata la disposizione dei connettori elettrici.



Figura 3.3: Disposizione dei connettori.

In Tabella 3.3 sono riportate le funzionalità dei connettori elettrici.

Tabella 3.3: Collegamenti elettrici.

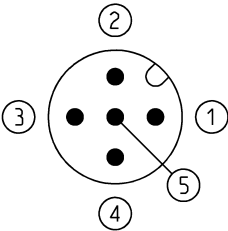
Connettore	Nome	Funzionalità
①	PSW	Alimentazione
②	I/O	Ingressi e uscite
③	STO	Safe Torque Off (quando presente)
④	P1 = IN	Interfaccia Fieldbus EtherCAT
⑤	P2 = OUT	Interfaccia Fieldbus EtherCAT
⑥	-	USB (Micro-B)

NOTA: Tutti i connettori sono di tipo a vite. Durante la fase di cablaggio, prestare attenzione a non stringere i connettori con troppa forza. L'uso di utensili per il serraggio dei connettori è assolutamente sconsigliato.

3.3.1 1 - Alimentazione

Il connettore di alimentazione è un M12 a 5 poli (maschio) con codifica A. In Tabella 3.4 è riportata la piedinatura del connettore di alimentazione.

Tabella 3.4: 1 - Piedinatura connettore di alimentazione.

PIN	Segnale	Funzione	Simbolo
1, 5	VDC	Alimentazione principale	
2	GND	Massa alimentazione principale	
3	VL	Alimentazione logica	
4	GND	Massa alimentazione logica	

Connettori Camozzi disponibili:

- CS-LF05HC, connettore diritto M12 5 poli maschio.
- CS-LF04HB, connettore diritto M12 5 poli maschio (Pin 5 non collegato).
- CS-LF05HB-D200, cavo con connettore diritto M12 5 poli maschio, lunghezza 2 m.
- CS-LF05HB-D500, cavo con connettore diritto M12 5 poli maschio, lunghezza 5 m.

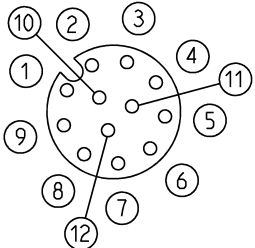
⚠ I pin indicati come GND sono collegati internamente.

3.3.2 2 - GPIO

Il connettore GPIO è un M12 a 12 poli (femmina) con codifica A. La descrizione della piedinatura varia a seconda della modalità di ingresso:

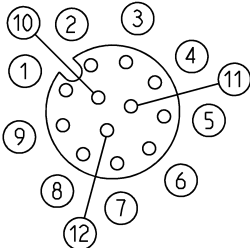
- Modalità ingresso Fieldbus: funzionalità di ciascun pin descritte in Tabella 3.5.
- Modalità ingresso digitale (4.2): funzionalità di ciascun pin descritte in Tabella 3.6.

Tabella 3.5: 2 - Piedinatura connettore GPIO in modalità Fieldbus Input.

PIN	Segnale	Funzione	Simbolo
1, 2	IN1	Ingresso digitale 1 (conforme IEC61131-2)	
3, 4	IN2	Ingresso digitale 2 (conforme IEC61131-2)	
5, 6	OUT	Uscita a relè statico (fusibile ripristinabile PTC, corrente mantenuta 0.5 A)	
7, 8	EXT PROXY	Ingresso digitale (24 V) per sensore di fine corsa	
9, 10	PROXY HOMING	Ingresso digitale (24 V) per sensore di homing (zero macchina)	
11	GND	Massa digitale	
12	+24V	Uscita ausiliaria +24 V, max 130 mA	

NOTA: l'ingresso EXT PROXY viene solitamente utilizzato per collegare il sensore opzionale di fine corsa, mentre il PROXY HOMING è usato per il riferimento in posizione zero.

Tabella 3.6: 2 - Piedinatura connettore GPIO in modalità Ingressi digitali 4.2.

PIN	Segnale	Funzione	Simbolo
1, 2	IN FW	Ingresso avanzamento (conforme IEC61131-2)	
3, 4	IN BW	Ingresso arretramento (conforme IEC61131-2)	
5, 6	OUT ERR	Uscita errore a relè statico (fusibile ripristinabile PTC, corrente mantenuta 0.5 A)	
7, 8	FRONT PROXY	Ingresso digitale (24 V) prossimità anteriore	
9, 10	REAR PROXY	Ingresso digitale (24 V) prossimità posteriore	
11	GND	Massa digitale	
12	+24V	Uscita ausiliaria +24 V, max 130 mA	

Connettori Camozzi disponibili:

- CS-LM12HC, connettore circolare assemblabile M12 12 poli (maschio) codifica A.
- CS-LO12HC-0025, connettore diritto M12 12 poli (maschio) e due M8 femmina (prossimità), lunghezza 25 cm.
- CS-LM12HC-D500, connettore diritto M12 12 poli (maschio), lunghezza 5 m.

Gli ingressi digitali sono bidirezionali: in Figura 3.4 è riportato lo stadio hardware degli ingressi.

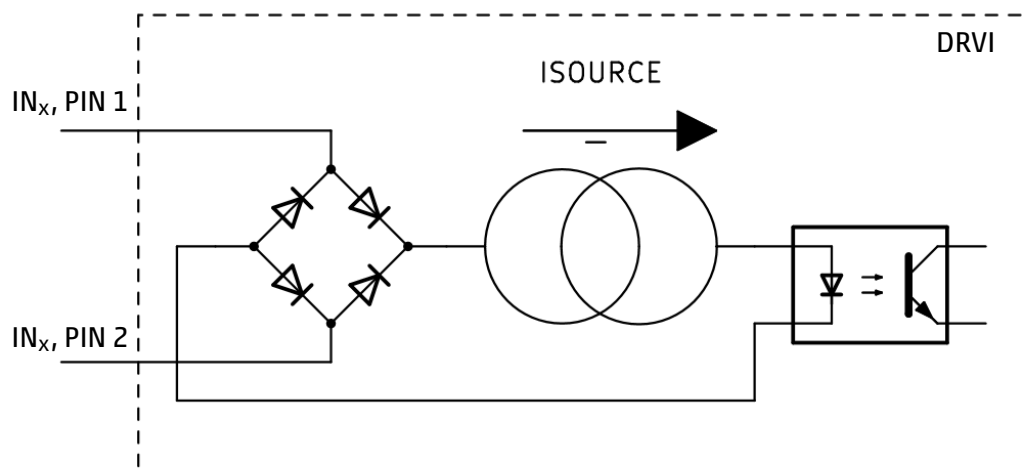


Figura 3.4: Stadio di ingresso GPIO.

In Figura 3.5 è riportato lo stadio hardware delle uscite.

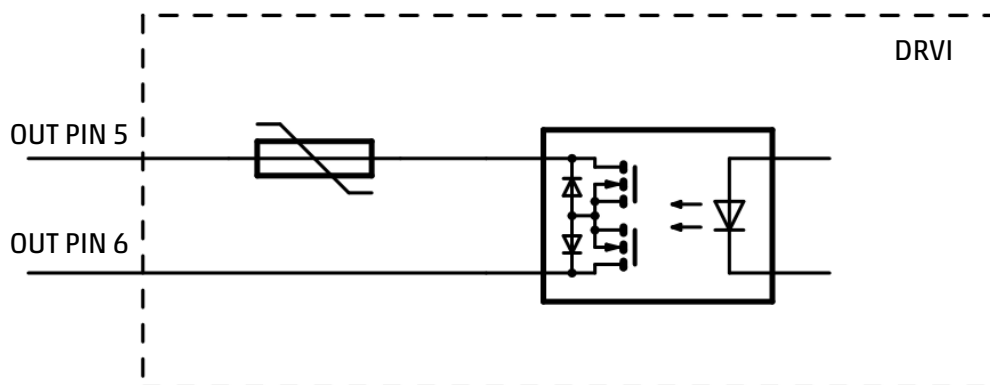


Figura 3.5: Stadio di uscita GPIO.

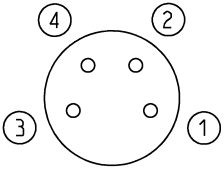
3.3.3 3 - STO (Safe Torque Off)

Il connettore STO (quando presente) è un M8 a 4 poli (femmina) con codifica A. In Tabella 3.7 è riportata la piedinatura e l'immagine del connettore STO. Per consentire il movimento del motore, IN1 e IN2 devono essere collegati a +24 V, mentre COM1 e COM2 a GND. Se le tensioni IN1 o IN2 mancano, lo STO interviene disconnettendo le fasi del motore.

Connettori Camozzi disponibili:

- CS-DM04HB, connettore circolare assemblabile M8 4 poli (maschio) codifica A.
- CS-LM04HB-D500, connettore diritto M8 4 poli (maschio), lunghezza 5 m.

Tabella 3.7: 3 - Piedinatura connettore STO.

PIN	Segnale	Funzione	Simbolo
1	IN1	Segnale ST01	
2	COM1	Segnale comune ST01	
3	IN2	Segnale ST02	
4	COM2	Segnale comune ST02	

3.3.3.1 Validazione della funzione STO

Per verificare che lo STO sia installato correttamente e funzioni, seguire i seguenti passaggi:

- Accendere il DRVI, inviare alcuni comandi di movimento e verificare che tutto funzioni (fase preliminare)
- Arrestare il motore e scollegare i 24V dai pin IN1 e IN2
- Verificare che la coppia sia disabilitata e che il motore possa essere mosso liberamente (se non è montato un freno motore)
- Verificare che il LED rosso SYS lampeggi 3 volte. È inoltre possibile verificare che il DRVI invii un messaggio di errore sul fieldbus (vedere Manuale Utente per i dettagli)
- Verificare che, inviando comandi di movimento, il DRVI non si muova
- Ripristinare i 24V ai pin IN1 e IN2
- Verificare che il DRVI rimanga fermo in stato di errore, con LED rosso lampeggiante
- Resetare l'errore, abilitare la coppia (torque ON), inviare un comando di movimento al DRVI e verificare che tutto sia corretto
- Avviare il motore e togliere i 24V ai pin IN1 e IN2 mentre il motore è in movimento
- Verificare che il motore si arresti per inerzia, quindi ripetere la procedura descritta in precedenza con motore fermo

Di seguito una tabella con lo stato del motore in funzione dei segnali ST01 e ST02:

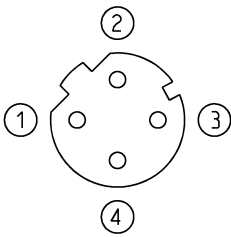
Tabella 3.8: Ingressi STO e stato del motore.

IN1	IN2	PWM e alimentazione motore	Descrizione
0	0	Motore disabilitato	Il motore è disabilitato, il DRVI è in stato di errore e non è possibile muoverlo
0	24V	Motore disabilitato	Il motore è disabilitato, il DRVI è in stato di errore e non è possibile muoverlo
24V	0	Motore disabilitato	Il motore è disabilitato, il DRVI è in stato di errore e non è possibile muoverlo
24V	24V	Motore abilitato	Il motore è abilitato e pronto a muoversi

3.3.4 4, 5 - Interfaccia fieldbus Ethernet

I connettori Fieldbus sono M12 a 4 poli (femmina) con codifica D. In Tabella 3.9 sono riportate le piedinature dei connettori Fieldbus (PORT 1, PORT 2).

Tabella 3.9: Piedinatura connettore Fieldbus (4, 5).

PIN	Segnale	Funzione	Simbolo
1	TXP	Dati di trasmissione (+)	
2	RXP	Dati di ricezione (+)	
3	TXN	Dati di trasmissione (-)	
4	RXN	Dati di ricezione (-)	

Cavi Camozzi per fieldbus Ethernet:

- CS-SB04HB-D100, cavo co-stampato con connettore diritto M12D 4 poli maschio, lunghezza 1m.
- CS-SB04HB-D500, cavo co-stampato con connettore diritto M12D 4 poli maschio, lunghezza 5m.
- CS-SB04HB-DA00, cavo co-stampato con connettore diritto M12D 4 poli maschio, lunghezza 10m.
- CS-SB04HB-DD00, cavo co-stampato con connettore diritto M12D 4 poli maschio, lunghezza 15m.
- CS-SB04HB-DG00, cavo co-stampato con connettore diritto M12D 4 poli maschio, lunghezza 20m.
- CS-SB04HB-DJ00, cavo co-stampato con connettore diritto M12D 4 poli maschio, lunghezza 25m.
- CS-SB04HB-DM00, cavo co-stampato con connettore diritto M12D 4 poli maschio, lunghezza 30m.
- CS-SB04HB-DS00, cavo co-stampato con connettore diritto M12D 4 poli maschio, lunghezza 40m.
- CS-SB04HB-DY00, cavo co-stampato con connettore diritto M12D 4 poli maschio, lunghezza 50m.
- CS-SE04HB-F050, cavo stampato con connettore diritto RJ45 maschio – M12D 4 poli femmina (adattatore e montaggio a pannello) per connessione al controllore.

3.3.5 6 - Interfaccia USB

La porta USB consente la configurazione dell'azionamento tramite l'interfaccia UVIX. Il connettore USB è di tipo Micro USB B.

Connettore Camozzi disponibile:

- G11W-G12W-2, cavo standard con connettore micro-USB, lunghezza 2 m.

3.3.6 Collegamento a terra

⚠ È obbligatorio collegare a terra la flangia del motore (\perp). Il GND deve essere collegato a terra utilizzando un punto centrale comune, posizionato in prossimità dell'alimentatore.

3.4 Indicatori LED

Il drive integrato fornisce informazioni visive tramite indicatori LED. La loro funzionalità è riportata in Tabella 3.10, mentre la descrizione dettagliata è fornita in Tabella 3.11.

Tabella 3.10: Funzionalità indicatori LED.






















Nome	Colore	Funzione	Indicatore
L/A1	Verde / giallo (bicolore)	LED link/attività Ethernet canale 1	
L/A0	Verde / giallo (bicolore)	LED link/attività Ethernet canale 0	
ERR	Rosso	Errore	
RUN	Verde	Stato operativo	
SYS	Rosso / verde (bicolore)	LED di sistema drive	

Tabella 3.11: Descrizione indicatori LED.

Nome	Colore	Stato	Descrizione
L/A1		OFF	Nessun link stabilito su porta Ethernet 1
		ON	Link stabilito su porta Ethernet 1
		LAMPEGGIO	Trasmissione/ricezione dati su porta Ethernet 1
L/A0		OFF	Nessun link stabilito su porta Ethernet 0
		ON	Link stabilito su porta Ethernet 0
		LAMPEGGIO	Trasmissione/ricezione dati su porta Ethernet 0
ERR		OFF	Nessun errore, dispositivo in stato WORK
		Lampeggio 400 ms	Errore configurazione
		Lampeggio 1.2 s	Errore watchdog
		Lampeggio 1.4 s	Errore comunicazione (cavo non connesso)
RUN		OFF	Dispositivo in stato INIT
		Lampeggio 400 ms	Stato PRE-OPERATIVO
		Lampeggio 1.2 s	Stato SAFE-OPERATIVO
		ON	Stato OPERATIVO
SYS		1 LAMPEGGIO	Servo OFF
		2 LAMPEGGI	Servo ON
		1 LAMPEGGIO	Errore VL / VDC UVLO o OVLO
		2 LAMPEGGI	Sovratemperatura o errore I ² T
		3 LAMPEGGI	Errore STO
		4 LAMPEGGI	Errore homing / errore interno / prossimità persa

3.5 Freno di stazionamento

Il DRVI è disponibile con un freno di stazionamento integrato opzionale. Esso è controllato automaticamente dal DRVI: quando il dispositivo è spento, in stato di errore e in generale quando il servo è disabilitato, il freno viene automaticamente attivato (mantiene l'albero motore fermo), mentre quando il motore è in funzione o è abilitato al movimento (stato servo attivo) il freno viene disinserito.

NOTA: questo tipo di freno non è un freno di sicurezza. Viene inserito e disinserito come descritto sopra, ma la sua funzione non è destinata a scopi di sicurezza.

NOTA: questo tipo di freno non è dinamico: se è necessario un freno che garantisca l'arresto immediato del movimento con il carico massimo ammesso, è necessario utilizzare un freno esterno appropriato.

Modalità di funzionamento

Questo capitolo descrive le possibili modalità di funzionamento dell'azionamento, che possono essere modalità Fieldbus oppure modalità Ingressi Digitali.

4.1 Modalità bus di campo

4.1.1 Velocità

Questa modalità di funzionamento richiede una specifica velocità target, un'accelerazione e una decelerazione: una volta impostata la velocità target, il motore accelera fino a raggiungerla e poi mantiene la velocità richiesta fino a una nuova richiesta. Il profilo di velocità eseguito è di tipo trapezoidale.

In Figura 4.1 è mostrato un esempio di profilo di velocità con i seguenti parametri:

- Accelerazione target = 60 RPM / s
- Decelerazione target = 60 RPM / s
- Velocità iniziale = 0 RPM
- Velocità target = 60 RPM (target imposto a $t = 0$ s)
- Velocità target = 0 RPM (target imposto a $t = 2$ s)

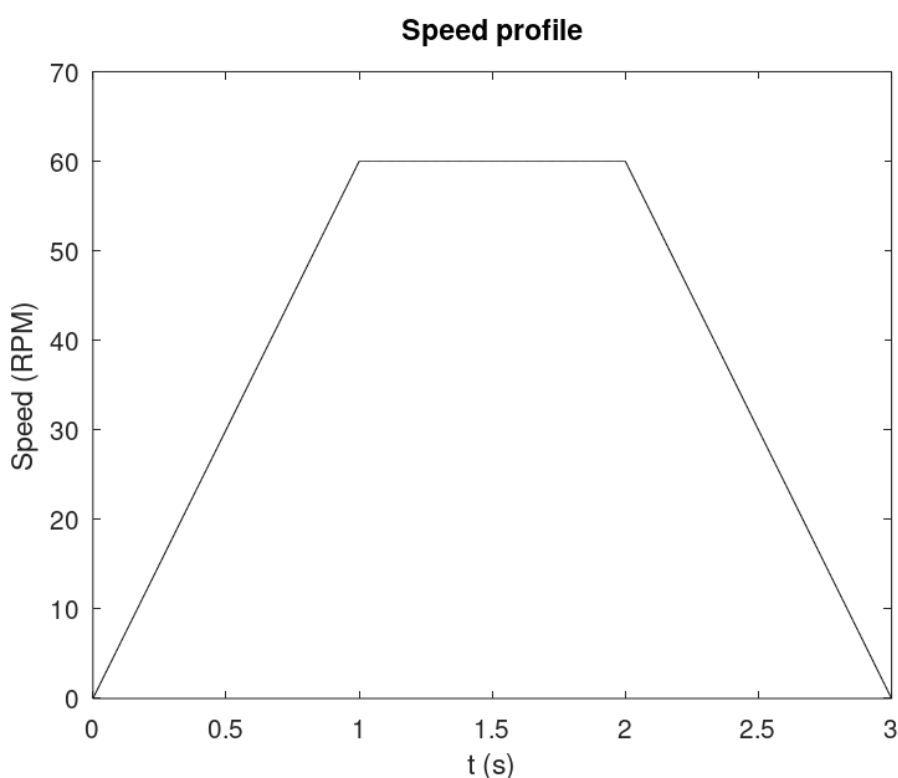


Figura 4.1: Esempio di profilo di velocità.

4.1.2 Posizionamento

Questa modalità di funzionamento richiede una specifica posizione target, una velocità, un'accelerazione e una decelerazione, per calcolare il profilo di moto utilizzato per raggiungere la posizione target. Il profilo di posizione eseguito è di tipo "S", mentre il profilo di velocità è trapezoidale.

In Figura 4.2 è mostrato un esempio di profilo di posizionamento con i seguenti parametri:

- Posizione iniziale = 0°
- Posizione target = 720° (target impostato a $t = 0$ s)
- Velocità iniziale = 0 RPM
- Velocità target = 60 RPM
- Accelerazione target = 60 RPM / s
- Decelerazione target = 60 RPM / s

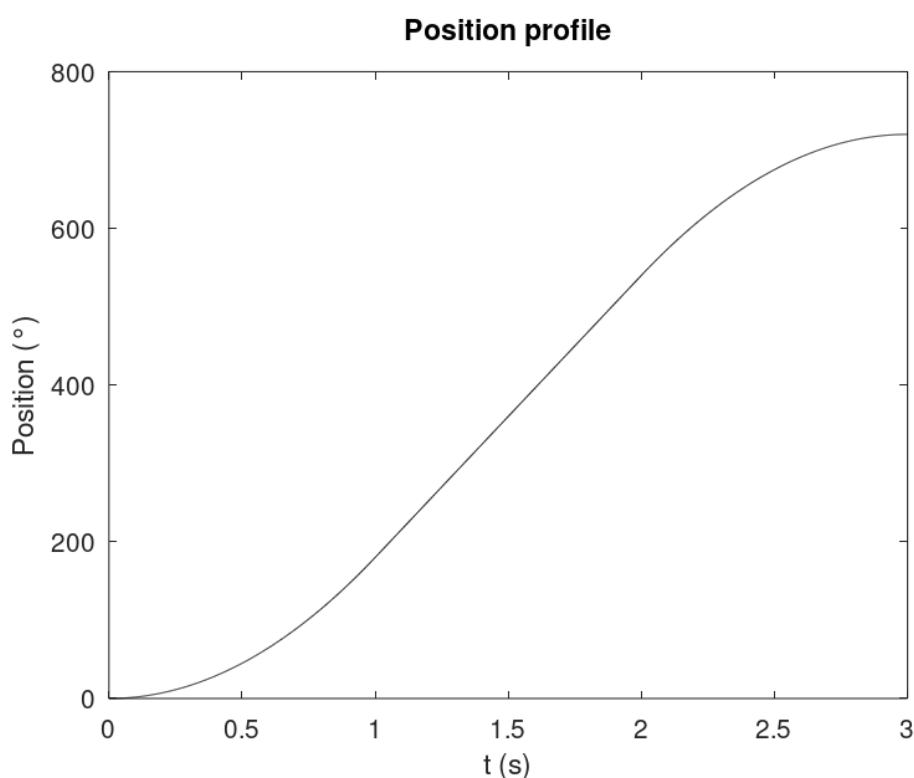


Figura 4.2: Esempio di profilo di posizionamento.

In Figura 4.3 sono rappresentati sia il profilo di posizione (linea continua) sia il profilo di velocità (linea tratteggiata), normalizzati per unità (posizione / 360° e velocità / 60 RPM).

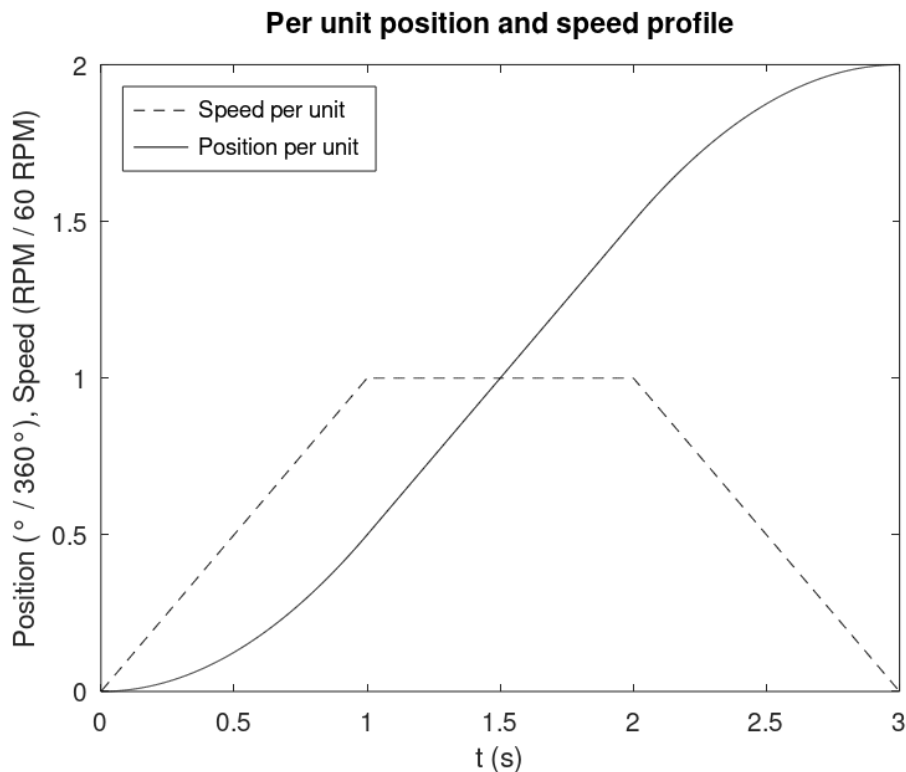


Figura 4.3: Esempio di profilo di posizionamento e velocità.

4.1.2.1 Posizionamento relativo

Nel profilo di posizionamento relativo il target è calcolato come offset rispetto alla posizione attuale. Ad esempio, se la posizione assoluta del rotore è 360° e il target di posizionamento relativo richiesto è 360° , il motore ruoterà fino a raggiungere la posizione assoluta di 720° .

4.1.2.2 Posizionamento assoluto

Nel profilo di posizionamento assoluto il target è assoluto. Ad esempio, se la posizione assoluta del rotore è 360° e viene dato un target di posizionamento assoluto pari a 360° , il motore non si muoverà.

4.1.3 Coppia

Questa modalità di funzionamento richiede una specifica coppia target (corrente), una rampa positiva di coppia e una rampa negativa di coppia. La coppia target è espressa in mA e le rampe di coppia in mA / s.

In Figura 4.4 è mostrato un esempio di profilo di coppia con i seguenti parametri:

- Rampa positiva di coppia = 1000 mA / s
- Rampa negativa di coppia = 1000 mA / s
- Coppia iniziale = 0 mA
- Coppia target = 1000 mA (target imposto a t = 0 s)
- Coppia target = 0 mA (target imposto a t = 2 s)

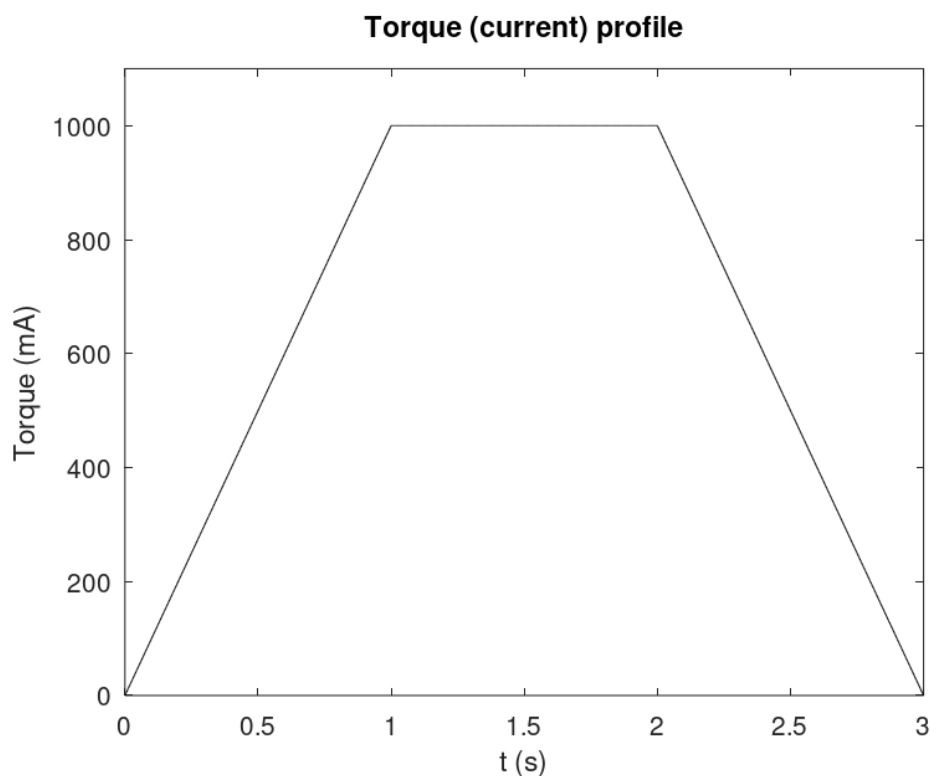


Figura 4.4: Esempio di profilo di coppia (corrente).

4.1.4 Jog

La modalità JOG consente di controllare l'azionamento in modalità velocità utilizzando due bit della controlword.

Tabella 4.1: Tabella di verità JOG.

Bit 6	Bit 5	Effetto
0	0	Arresto (velocità zero)
1	0	Rotazione oraria (clockwise)
0	1	Rotazione antioraria (counter-clockwise)
1	1	Comando non valido (persiste lo stato precedente)

4.1.5 Homing

In questa sezione sono descritte le possibili procedure di homing. È obbligatorio eseguire l'homing prima di utilizzare le operazioni di posizionamento. I parametri di homing possono essere configurati tramite l'interfaccia UVIX (vedere Sezione 7.6.1.4). Se viene utilizzato un sensore di prossimità, esso deve essere collegato all'ingresso PROXY (vedere Sezione 3.3.2).

4.1.5.1 Homing su posizione attuale

Homing sulla posizione corrente (vedere Figura 4.5). Questa modalità non richiede un sensore di pros-

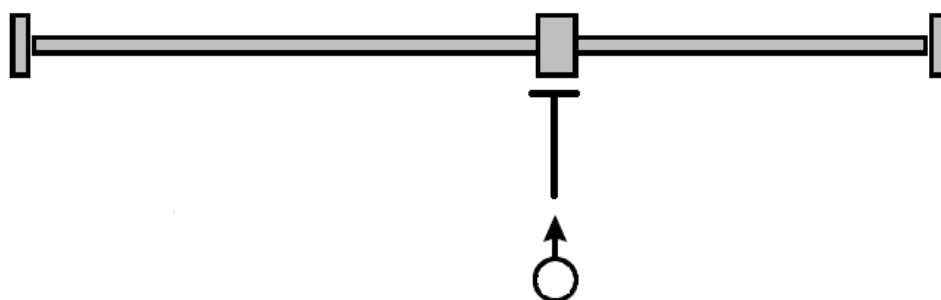


Figura 4.5: Homing sulla posizione attuale.

simità esterno e la procedura di homing consiste nell'impostare la posizione corrente (senza muovere il motore) come posizione zero.

4.1.5.2 Homing con prossimità: direzione negativa

Ricerca della prossimità in direzione negativa (vedere Figura 4.6).

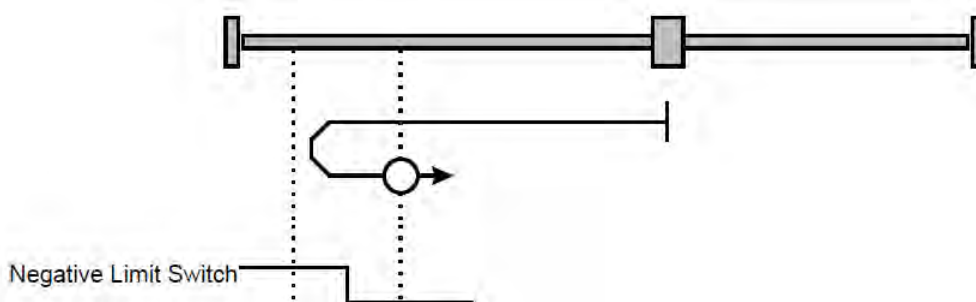


Figura 4.6: Homing con prossimità: direzione negativa.

In questa modalità il motore ricerca la prossimità di zero nella direzione negativa del movimento, con la velocità impostata a "homing speed search". Non appena la prossimità viene rilevata, il motore si arresta ed esce dalla prossimità in direzione opposta, con la velocità impostata a "homing speed out". Se la prossimità è già rilevata all'inizio della procedura di homing, il movimento inizierà direttamente con la fase "homing speed out". Se la prossimità viene superata a causa di una combinazione inadeguata velocità/decelerazione, la procedura di homing viene interrotta e viene restituito un errore di homing.

4.1.5.3 Homing con prossimità: direzione positiva

Ricerca della prossimità in direzione positiva (vedere Figura 4.7).

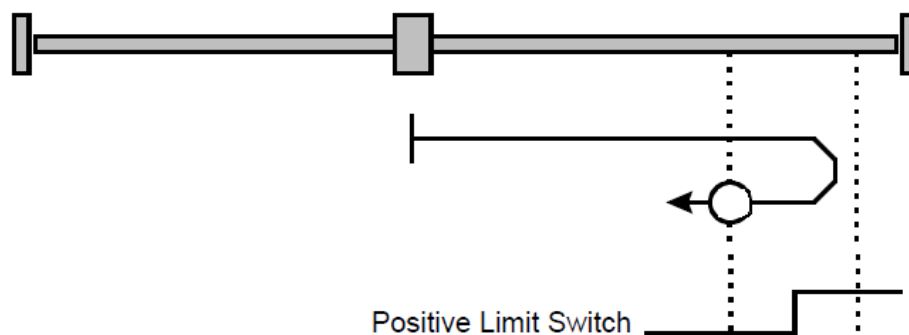


Figura 4.7: Homing con prossimità: direzione positiva.

In questa modalità il motore ricerca la prossimità di zero nella direzione positiva del movimento, con la velocità impostata a "homing speed search". Non appena la prossimità viene rilevata, il motore si arresta ed esce dalla prossimità in direzione opposta, con la velocità impostata a "homing speed out". Se la prossimità è già rilevata all'inizio della procedura di homing, il movimento inizierà direttamente con la fase "homing speed out". Se la prossimità viene superata a causa di una combinazione inadeguata velocità/decelerazione, la procedura di homing viene interrotta e viene restituito un errore di homing.

4.1.5.4 Homing con prossimità: direzione negativa + zero encoder

Ricerca della prossimità in direzione negativa e successiva ricerca dell'impulso di indice (zero dell'encoder) in direzione positiva (vedere Figura 4.8).

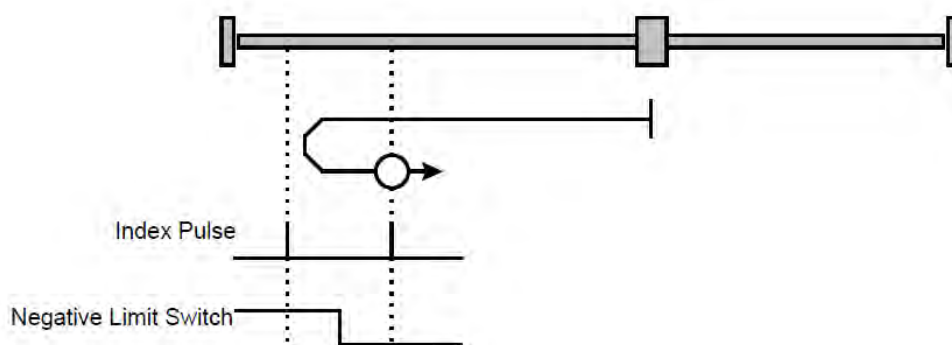


Figura 4.8: Homing con prossimità: direzione negativa + zero encoder.

In questa modalità il motore ricerca la prossimità di zero nella direzione negativa del movimento, con la velocità impostata a "homing speed search". Non appena la prossimità viene rilevata, il motore si arresta ed esce dalla prossimità in direzione opposta, con la velocità impostata a "homing speed out", fino a rilevare lo zero dell'encoder. Se la prossimità è già rilevata all'inizio della procedura di homing, il movimento inizierà direttamente con la fase "homing speed out". Se la prossimità viene superata a causa di una combinazione inadeguata velocità/decelerazione, la procedura di homing viene interrotta e viene restituito un errore di homing.

4.1.5.5 Homing con prossimità: direzione positiva + zero encoder

Ricerca della prossimità in direzione positiva e successiva ricerca dell'impulso di indice (zero dell'encoder) in direzione negativa (vedere Figura 4.9).

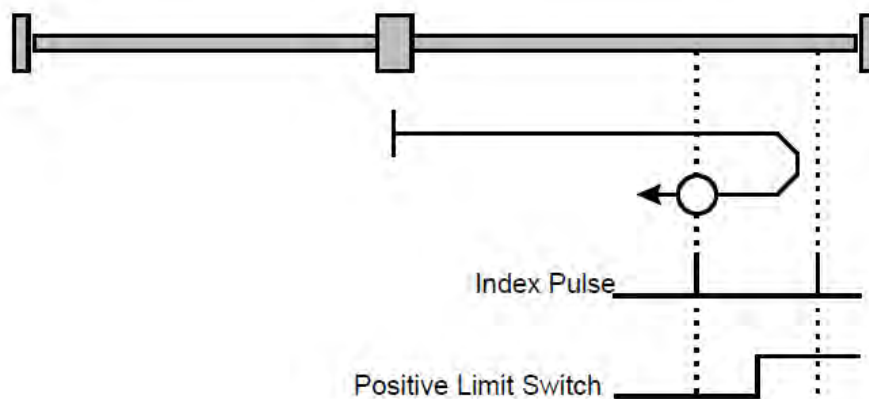


Figura 4.9: Homing con prossimità: direzione positiva + zero encoder.

In questa modalità il motore ricerca la prossimità di zero nella direzione positiva del movimento, con la velocità impostata a "homing speed search". Non appena la prossimità viene rilevata, il motore si arresta ed esce dalla prossimità in direzione opposta, con la velocità impostata a "homing speed out", fino a rilevare lo zero dell'encoder. Se la prossimità è già rilevata all'inizio della procedura di homing, il movimento inizierà direttamente con la fase "homing speed out". Se la prossimità viene superata a causa di una combinazione inadeguata velocità/decelerazione, la procedura di homing viene interrotta e viene restituito un errore di homing.

4.1.5.6 Homing in coppia: direzione negativa

Homing in coppia in direzione negativa (vedere Figura 4.10). In questa modalità il motore ruota nella

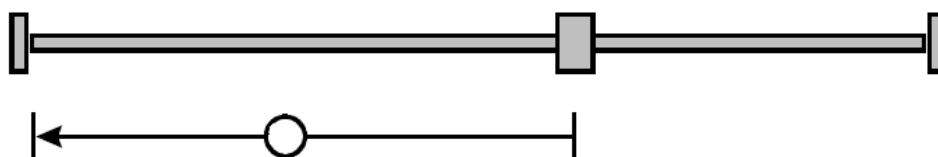


Figura 4.10: Homing in coppia: direzione negativa.

direzione negativa del movimento, con la velocità impostata a "homing speed search", fino a fermarsi contro il finecorsa meccanico e l'I²T raggiunge il valore impostato per l'homing.

4.1.5.7 Homing in coppia: direzione positiva

Homing in coppia in direzione positiva (vedere Figura 4.11). In questa modalità il motore ruota nella direzione positiva del movimento, con la velocità impostata a "homing speed search", fino a fermarsi contro il finecorsa meccanico e l'I²T raggiunge il valore impostato per l'homing.

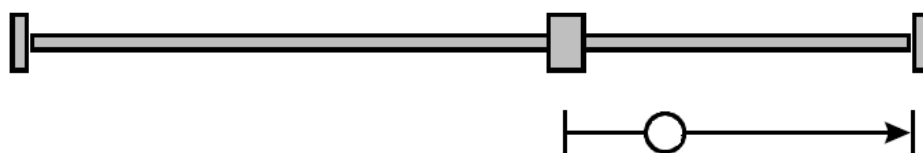


Figura 4.11: Homing in coppia: direzione positiva.

4.1.5.8 Homing in coppia: direzione negativa + zero encoder

Homing in coppia in direzione negativa e successiva ricerca dell'impulso di indice (zero dell'encoder) in direzione positiva (vedere Figura 4.12).

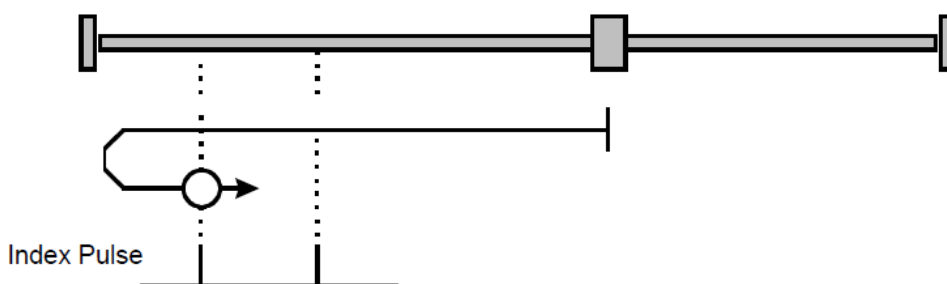


Figura 4.12: Homing in coppia: direzione negativa + zero encoder.

In questa modalità il motore ruota nella direzione negativa del movimento, con la velocità impostata a "homing speed search", fino a fermarsi contro il finecorsa meccanico e l'I²T raggiunge il valore impostato per l'homing. A questo punto il motore ruota nella direzione opposta, con la velocità impostata a "homing speed out", fino a rilevare lo zero dell'encoder.

4.1.5.9 Homing in coppia: direzione positiva + zero encoder

Homing in coppia in direzione positiva e successiva ricerca dell'impulso di indice (zero dell'encoder) in direzione negativa (vedere Figura 4.13).

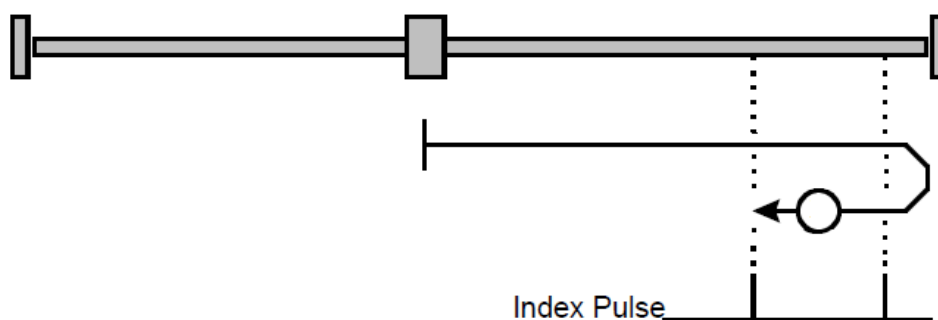


Figura 4.13: Homing in coppia: direzione positiva + zero encoder.

In questa modalità il motore ruota nella direzione positiva del movimento, con la velocità impostata a "homing speed search", fino a fermarsi contro il finecorsa meccanico e l'I²T raggiunge il valore impostato per l'homing. A questo punto il motore ruota nella direzione opposta, con la velocità impostata a "homing speed out", fino a rilevare lo zero dell'encoder.

4.1.5.10 Offset di homing

L'offset di homing indica la differenza configurata tra la **posizione zero** dell'applicazione e la **posizione di riferimento** della macchina (individuata durante l'homing). Durante l'homing il motore si muove per ricercare la posizione di riferimento: è possibile modificare la posizione zero, che di default coincide con la posizione di riferimento, aggiungendo un offset a quest'ultima. Questo valore può essere positivo o negativo e tutti i successivi movimenti assoluti verranno riferiti a questa nuova posizione zero. Questo offset può essere impostato utilizzando l'oggetto 607Ch (Parametro Home offset, vedere [6.3.4.11](#))

4.2 Modalità Digital Input

Il drive può essere configurato per muoversi esclusivamente tramite ingressi digitali, escludendo il fieldbus.

L'applicazione UVIX deve essere utilizzata per impostare e abilitare la modalità Digital Input e per configurare e memorizzare in memoria non volatile i parametri specifici di questa modalità (vedi Figura 7.10). Dopo queste operazioni, il drive deve essere riavviato (spegnere e riaccendere l'alimentazione logica VL) per applicare la configurazione.

Facendo riferimento alla Tabella 3.6, in modalità Digital Input gli ingressi IN FW e IN BW comandano rispettivamente il movimento in avanti o indietro, mentre FRONT PROXY e REAR PROXY possono essere utilizzati come limiti dell'escursione del cilindro. L'unica uscita disponibile è OUT ERR, utilizzabile per rilevare errori.

Assumendo che il DRVI sia collegato al cilindro, le proximity REAR PROXY e FRONT PROXY devono essere montate nelle due posizioni estreme del cilindro: posteriore e anteriore, come mostrato in Figura 4.14. Assumendo che il DRVI sia collegato a un cilindro, i sensori di prossimità REAR PROXY e FRONT PROXY devono essere montati nelle due posizioni estreme del cilindro: arretrata e avanzata, come mostrato in Figura 4.14.

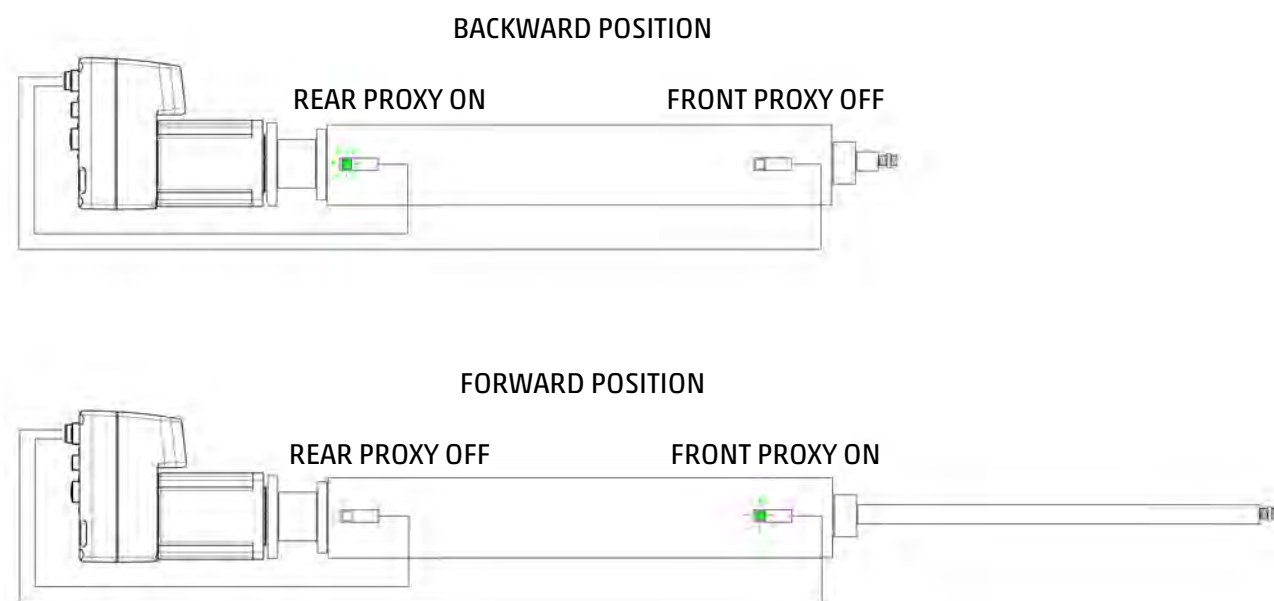


Figura 4.14: Posizioni estreme del cilindro.

⚠ Ogni sensore di prossimità è associato a una sola posizione; prestare attenzione a non invertire i collegamenti.

4.2.1 Funzionamento

Il funzionamento di questa modalità varia in base al *Control Type* (tipo di controllo) selezionato tramite UVIX (vedere Figura 7.20). È possibile scegliere tra tre diversi tipi di controllo: *Speed-external jog*, *Speed-bistable* o *Position-bistable*.

4.2.1.1 Speed-external jog

Il DRVI si muove in controllo di velocità. Velocità e accelerazione sono configurabili tramite UVIX (vedere Figura 7.21). Il dispositivo attende il fronte di salita di IN FW o IN BW per avviare il movimento, che viene interrotto solo se:

- IN FW e IN BW sono entrambi bassi
- Viene raggiunto REAR PROXY o FRONT PROXY
- Si verifica un errore sul drive

4.2.1.2 Speed-bistable

Il DRVI si muove in controllo di velocità. Velocità e accelerazione sono configurabili tramite UVIX (vedere Figura 7.21). Il dispositivo attende il fronte di salita di IN FW o IN BW per avviare il movimento, che viene interrotto solo se:

- Viene raggiunto REAR PROXY o FRONT PROXY
- Si verifica un errore sul drive

⚠ A differenza del controllo *Speed-external jog*, se gli ingressi IN FW o IN BW si abbassano, il movimento continua. La differenza tra *Speed-external jog* e *Speed-bistable* è mostrata nelle Figure 4.16 e 4.15.

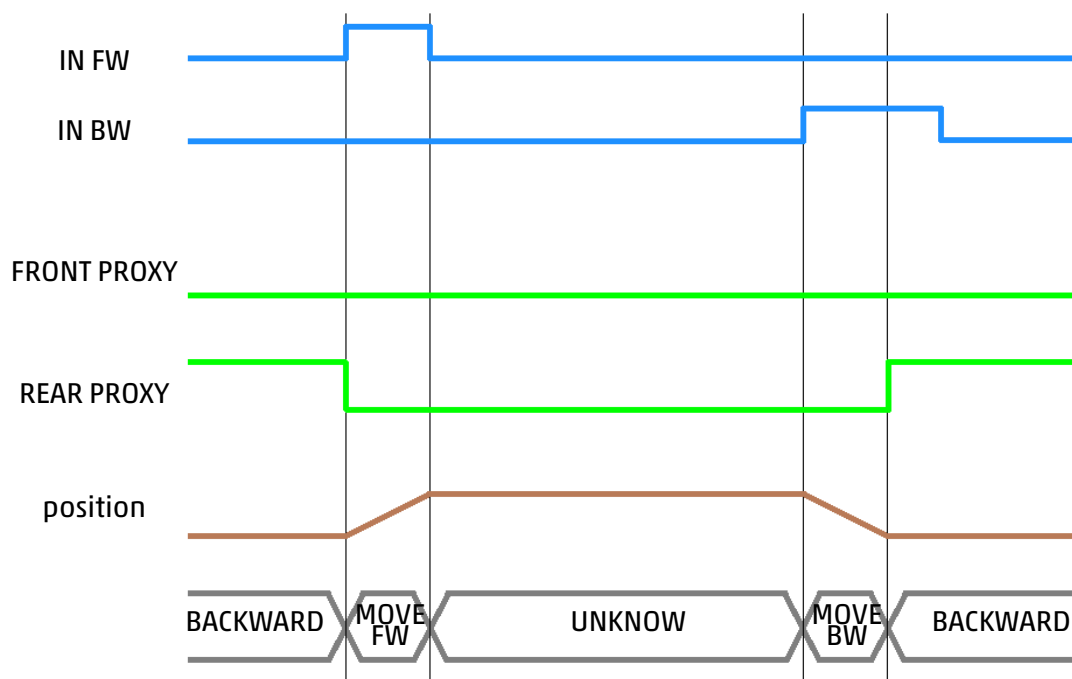


Figura 4.15: Esempio di combinazione dei segnali con *Speed-external jog*.

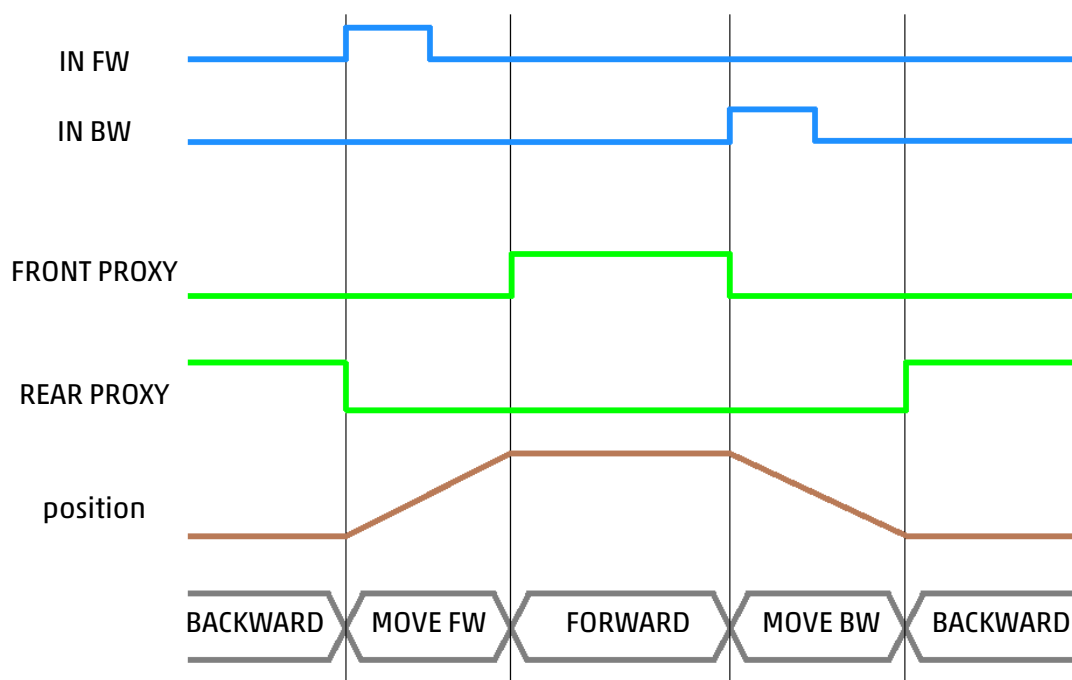


Figura 4.16: Esempio di combinazione dei segnali con *Speed-bistable*: anche se gli ingressi IN FW e IN BW vengono abbassati, il movimento continua fino al raggiungimento delle posizioni estreme.

4.2.1.3 Position-bistable

Il DRVI si muove in controllo di posizione. In controllo di velocità il DRVI inizia a frenare quando viene attivata la prossimità; di conseguenza velocità elevate e decelerazioni basse possono causare un errore di prossimità persa 4.2.3. Con il controllo di posizione, il dispositivo conosce sempre la propria posizione e può decelerare prima di raggiungere la prossimità. Per questo motivo, con questo tipo di controllo è possibile aumentare la velocità e garantire maggiore precisione nel raggiungimento della posizione. Velocità e accelerazione sono configurabili tramite UVIX (vedere Figura 7.21).

⚠ Il controllo *Position-bistable* richiede una procedura di apprendimento (una sorta di "doppio homing"): i primi due movimenti vengono eseguiti a velocità ridotta con l'obiettivo di memorizzare le posizioni delle due prossimità. Questa velocità è chiamata *Log Speed search*, anch'essa configurabile tramite UVIX (vedere Figura 7.21). Questa procedura viene automaticamente ripetuta ad ogni avvio, salvo alcuni casi particolari (vedere capitolo 5.0.3).

4.2.2 Gestione degli errori

Quando si verifica un errore sul drive, il movimento viene interrotto e l'uscita OUT ERR viene invertita (solo se non si è in modalità manuale). Il reset dell'errore è possibile innalzando simultaneamente gli ingressi IN FW e IN BW; se l'errore può essere resettato, OUT ERR ritorna allo stato logico precedente e il dispositivo riattiva il servo ON.

4.2.3 Errore di prossimità persa

L'errore di prossimità persa fa lampeggiare il LED SYS 4 volte, secondo la tabella 3.11. Questo errore può verificarsi se si è in modalità *Speed-external jog*, in modalità *Speed-bistable* o durante la procedura di apprendimento della modalità *Position-bistable*. Quando i movimenti sono veloci con decelerazioni basse, la prossimità può attivarsi prima che il drive si fermi. In altre parole, il drive non riesce a fermarsi entro la zona di sensibilità della prossimità, come mostrato in Figura 4.17.

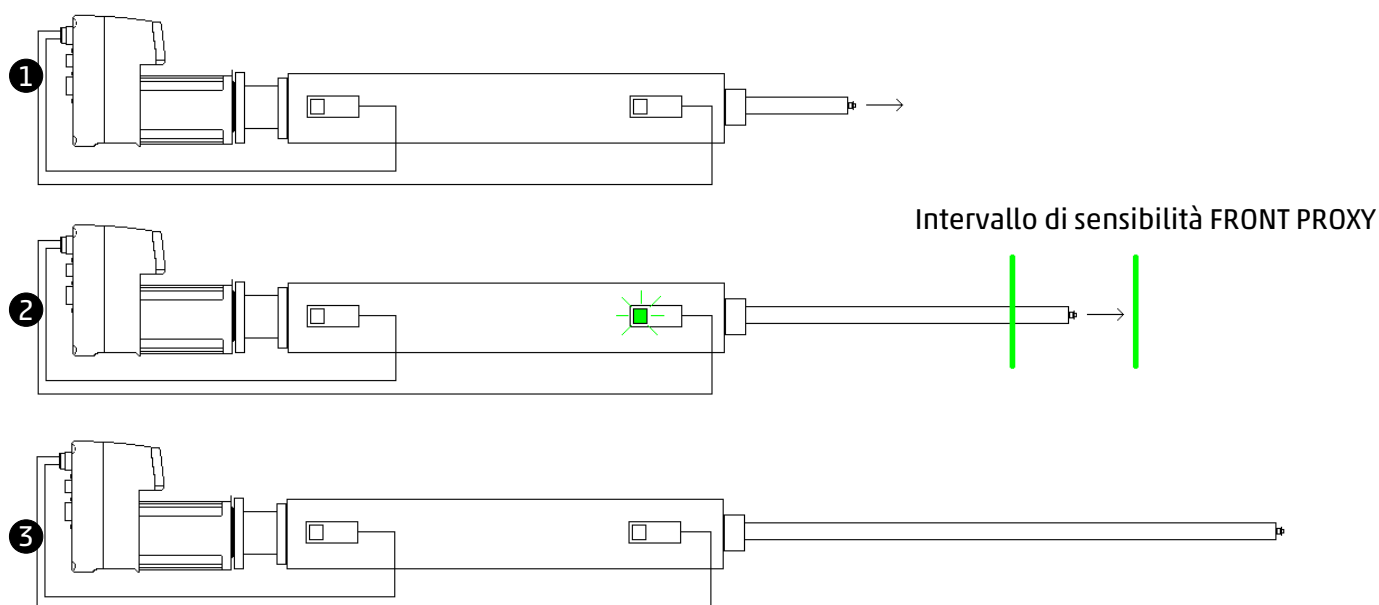


Figura 4.17: Esempio di errore di prossimità persa:

- 1** cilindro in movimento avanti finché non rileva la prossimità;
- 2** FRONT PROXY attivata, quindi il drive inizia a frenare;
- 3** FRONT PROXY disattivata prima che il drive termini la frenata: prossimità persa.

L'errore di prossimità persa viene gestito in modo diverso rispetto agli altri errori del drive. Anche in questo caso è necessario innalzare simultaneamente gli ingressi IN FW e IN BW per resettare l'errore; dopo il reset, il drive si muove nella direzione opposta per ritrovare la prossimità (utilizzando valori personalizzati di accelerazione, decelerazione e velocità).

Altre funzionalità

In questo capitolo sono descritte altre funzionalità che possono essere utilizzate in combinazione con le diverse modalità operative.

5.0.1 Limiti software di profilo

I limiti software di profilo possono essere impostati per limitare i parametri di movimento (posizioni, velocità, accelerazione e decelerazione) a un valore desiderato.

Tali limiti possono essere configurati utilizzando l'interfaccia UVIX (vedere Sezione 7.5.1) e sono validi per tutte le configurazioni diverse da "solo motore" e per tutte le modalità operative.

I limiti software hanno effetto solo dopo l'esecuzione della procedura di homing e se la corrispondente opzione "abilitazione limiti software" nel protocollo è attiva (vedere Capitolo 6 controlword bit11).

Nel caso in cui venga attivato un errore di limite software di posizione (ad esempio se il servo è stato momentaneamente posto su OFF e il motore è stato mosso oltre il limite software di posizione oppure se è stato rilevato il segnale EXT PROXY INPUT), l'azionamento, se in movimento, si arresta utilizzando il parametro di decelerazione QUICK_STOP impostato in UVIX (vedere Sezione 7.5.2) e passa in stato di errore, generando il corrispondente errore sul fieldbus. In tale situazione, per riportare il motore all'interno dell'intervallo di posizione consentito, è necessario prima resettare l'errore (il LED rosso di errore si spegne per un breve periodo e poi ricomincia a lampeggiare, poiché il motore si trova ancora in una posizione di errore) e successivamente riabilitare il servo. Anche se il LED rosso di errore lampeggia, è comunque possibile muovere il motore utilizzando qualsiasi modalità operativa (anche se si trova ancora fuori dal campo consentito, poiché il controllo dei limiti software sarà momentaneamente disabilitato). Il controllo dei limiti di posizione verrà ripristinato automaticamente al termine del primo movimento completato (posizione target per il controllo in posizione o velocità zero per il controllo in velocità), a condizione che l'opzione "abilitazione limiti software" sia ancora attiva. Quando il motore viene mosso e rientra nell'intervallo di corsa consentito, è possibile cancellare l'errore inviando per due volte il comando di reset error.

Per quanto riguarda i valori di posizione target, velocità target, accelerazione e decelerazione, se tali valori superano il limite impostato, l'impostazione viene inibita: in altre parole, il parametro non viene applicato (rimane valido il parametro precedente) e viene generato l'avviso "comando rifiutato".

Limite hardware di posizione del profilo: La funzione di limite di posizione descritta nella Sezione 5.0.1 può essere realizzata anche utilizzando un sensore di prossimità collegato all'ingresso EXT PROXY INPUT (vedere Sezione 3.3.2). Non appena l'ingresso EXT PROXY INPUT passa a livello HIGH, l'azionamento si comporta come descritto nella Sezione 5.0.1. Si noti che il limite hardware ha effetto solo se l'opzione "abilitazione limiti software" nel protocollo è attiva.

5.0.2 Limite di coppia

La limitazione di coppia è una funzionalità che consente di limitare la coppia (corrente) erogata dal motore. Questa funzione può essere abilitata e disabilitata tramite l'apposito parametro "torque limit enable" nel protocollo (vedere Capitolo 6, parola di controllo bit12) e ha effetto in tutte le modalità operative. Il valore del limite di corrente è configurato tramite l'interfaccia fieldbus e può essere modificato in tempo reale utilizzando il parametro Target torque (vedere Capitolo 6).

5.0.3 Salvataggio e ripristino della posizione attuale

Dalla versione firmware 2.07 è stata introdotta la gestione che consente di salvare e ripristinare la posizione attuale: nel caso in cui il DRVI abbia già eseguito e completato con successo una procedura di homing e il motore sia fermo, se l'alimentazione viene spenta, il DRVI tenta di salvare le informazioni relative alla posizione attuale. Alla successiva riaccensione dell'alimentazione, il dispositivo verifica se la posizione effettiva dell'encoder corrisponde a quella salvata allo spegnimento (con una piccola tolleranza) e, in tal caso, ripristina la posizione. Con questa procedura non è necessario eseguire la procedura di homing ad ogni riavvio e il motore può riprendere dalla situazione in cui si trovava al momento dello spegnimento.

Protocollo EtherCAT

Questo capitolo descrive come configurare e controllare l'azionamento tramite un PLC EtherCAT. Il dispositivo supporta il protocollo CANopen over EtherCAT (CoE), che segue lo standard CiA 301. Il profilo DS-402 rappresenta il profilo di dispositivo per azionamenti e controllo del moto. Il CoE trasferisce questo profilo, già ampiamente collaudato in ambito CANopen, all'ambiente EtherCAT.

Un altro protocollo supportato dal dispositivo è l'Ethernet over EtherCAT (EoE), che consente comunicazioni Ethernet su rete EtherCAT.

6.1 Convenzioni

In questa Sezione viene fornita una descrizione delle convenzioni utilizzate in questo manuale.

I tipi di dato utilizzati sono riportati in Tabella 6.1:

Tabella 6.1: Tipi di dato.

Nome	Dimensione
S32	32 bit con segno
U32	32 bit senza segno
S16	16 bit con segno
U16	16 bit senza segno
S8	8 bit con segno
U8	8 bit senza segno
STR	stringa

In Tabella 6.2 sono riportate le unità di misura utilizzate dal drive.

Tabella 6.2: Unità di misura.

Grandezza	Unità
Posizione	Gradi · 100 (*)
	mm · 100 (**)
Velocità	RPM (*)
	mm / s (**)
Accelerazione	RPM / s (*)
	mm / s ² (**)
	mA / s (***)
Decelerazione	RPM / s (*)
	mm / s ² (**)
	mA / s (***)
Coppia (corrente)	mA

(*) Utilizzato quando il drive è configurato come "solo motore".

(**) Utilizzato in tutte le configurazioni diverse da "solo motore". Nel caso di modalità CSP, il valore è in

mm.

(***) Utilizzato nel controllo di coppia (corrente).

Un valore positivo di posizione o di velocità come riferimento provoca la rotazione dell'albero motore in senso orario, osservando l'albero dal lato frontale. Esempio: un riferimento di posizione pari a 36000, quando il drive è configurato come "solo motore", corrisponde a un giro completo dell'albero in senso orario.

6.1.1 Macchina a stati EtherCAT

In Figura 6.1 è riportata la macchina a stati di EtherCAT, mentre nella Tabella 6.3 sono rappresentate le transizioni e i comandi coinvolti.

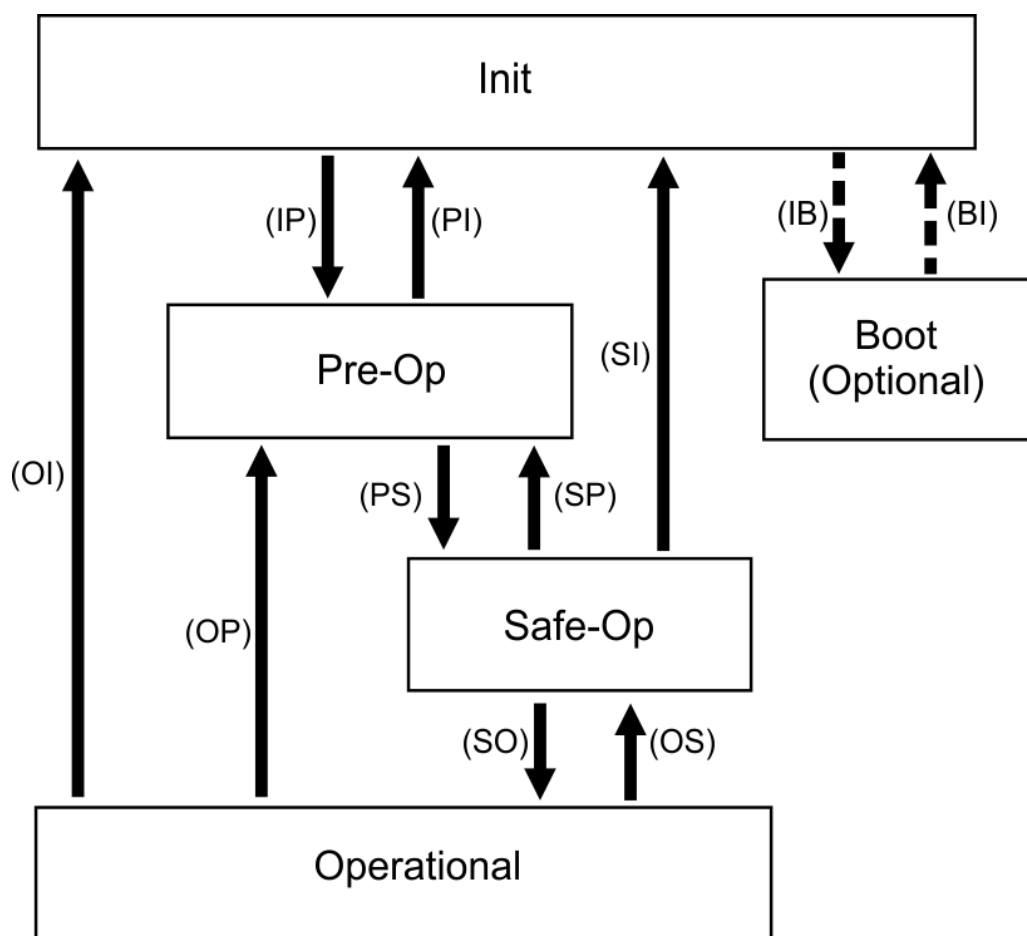


Figura 6.1: Macchina a stati EtherCAT.

Tabella 6.3: Transizioni della macchina a stati.

Transizione	Servizi
(IP)	Avvio comunicazione SDO: ingresso automatico in questo stato dopo l'accensione (Power On)
(PI)	Arresto comunicazione SDO
(PS)	Avvio comunicazione PDO
(SP)	Arresto comunicazione PDO
(SO)	Comunicazioni SDO e PDO abilitate
(OS)	Comando di reset nodo
(OP)	Arresto comunicazione PDO
(SI)	Arresto comunicazioni PDO e SDO
(OI)	Arresto comunicazioni PDO e SDO

Gli stati EtherCAT abilitano diverse funzionalità: esse sono descritte nella Tabella 6.4.

Tabella 6.4: Funzionalità degli stati EtherCAT.

Stato	PDO	SDO	Descrizione
Init	NO	NO	Si entra automaticamente in questo stato dopo il reset o l'accensione (Power On)
PreOperational	NO	YES	Configurazione del registro Sync Manager per gli SDO
Safe Op	YES	YES	Configurazione del registro Sync Manager per i PDO e del PDO mapping
Operational	YES	YES	Sono possibili tutti i tipi di messaggi

6.2 Configurazione tramite file ESI

Per configurare il DRVI in una rete EtherCAT, è necessario importare nel software di programmazione del controllore il file ESI (EtherCAT Slave Information). L'ESI è un file XML utilizzato dagli stack master EtherCAT per configurare gli slave e generare i file di descrizione della rete. Esso descrive inoltre come i dati vengono condivisi con lo slave, specificando i Sync Manager utilizzati e quali PDO sono assegnati a ciascun Sync Manager.

6.3 Dizionario degli oggetti

All'interno del file ESI è presente il dizionario con tutti gli oggetti necessari per le comunicazioni e per la gestione del drive. La sua struttura segue gli standard CANopen CiA 301 e CiA 402. Nelle sezioni seguenti è riportata una descrizione del dizionario.

6.3.1 Profilo di comunicazione - Oggetti CiA 301

In Tabella 6.5 sono elencati gli oggetti previsti dallo standard CiA 301.

Tabella 6.5: Oggetti CiA 301.

ID	Sub	Descrizione	Tipo	Accesso	PDO Mapping	Valore di default
1000h	0	Device Type	U32	RO		0xFF7A0192
1001h	0	Error Register	U8	RO		
1008h	0	Manufacturer Device Name	STR	CONST		DRVI
1018h		Identity object				
	0	number of entries	U8	RO		4
	1	Vendor Id	U32	RO		0x00000097
	2	Product Code	U32	RO		0x0000005A
	3	Revision number	U32	RO		0x00000001
	4	Serial number	U32	RO		0
1600h		Receive PDO Mapping Parameter1				
	0	Number of mapped objects	U8	RW		0x08
	1	Mapping Entry 1	U32	RW		0x6040
	2	Mapping Entry 2	U32	RW		0x6060
	3	Mapping Entry 3	U32	RW		0x6071
	4	Mapping Entry 4	U32	RW		0x607A
	5	Mapping Entry 5	U32	RW		0x6083
	6	Mapping Entry 6	U32	RW		0x6084
	7	Mapping Entry 7	U32	RW		0x60FF
8	Mapping Entry 8	U32	RW		0x2003	
1601h		Receive PDO Mapping Parameter2				
	0	Number of mapped objects	U8	RW		0x08
	1	Mapping Entry 1	U32	RW		0x6081
	2	Mapping Entry 2	U32	RW		0x607C
	3	Mapping Entry 3	U32	RW		0x6098
	4	Mapping Entry 4	U32	RW		0x607E
	5	Mapping Entry 5	U32	RW		0x6099sub01
	6	Mapping Entry 6	U32	RW		0x6099sub02
	7	Mapping Entry 7	U32	RW		0x609A
8	Mapping Entry 8	U32	RW		0x60C1	
1A00h		Transmit PDO Mapping Parameter1				
	0	Number of mapped objects	U8	RW		0x07
	1	Mapping Entry 1	U32	RW		0x6041
	2	Mapping Entry 2	U32	RW		0x6061
	3	Mapping Entry 3	U32	RW		0x2020
	4	Mapping Entry 4	U32	RW		0x6064
	5	Mapping Entry 5	U32	RW		0x606C

Continua alla pagina successiva.

Tabella 6.5 – *Continua dalla pagina precedente.*

ID	Sub	Descrizione	Tipo	Accesso	PDO Mapping	Valore di default
	6	Mapping Entry 6	U32	RW		0x6077
	7	Mapping Entry 7	U32	RW		0x2002
1A01h		Transmit PDO Mapping Parameter2				
	0	Number of mapped objects	U8	RW		0x03
	1	Mapping Entry 1	U32	RW		0x2004
	2	Mapping Entry 2	U32	RW		0x603F
	3	Mapping Entry 3	U32	RW		0x2021

6.3.2 Descrizione oggetti CiA 301

Nelle sezioni seguenti sono descritti gli oggetti CiA 301.

6.3.2.1 1000h Device type

Questo oggetto contiene informazioni sul tipo di dispositivo e sulle sue funzioni. È costituito da due campi a 16 bit: uno descrive il profilo utilizzato e l'altro contiene informazioni specifiche aggiuntive.

6.3.2.2 1001h Error register

Questo oggetto contiene la mappatura interna degli errori del dispositivo: è un oggetto obbligatorio per tutti i dispositivi e fa parte degli oggetti di emergenza. I valori sono definiti nella Tabella 6.6.

Tabella 6.6: Error values.

Bit	Optional	Description
0	Mandatory	Errore generico
1	Optional	Corrente
2	Optional	Tensione
3	Optional	Temperatura
4	Optional	Errore di comunicazione
5	Optional	Specifico del profilo
6	Optional	Riservato
7	Optional	Riservato

6.3.2.3 1008h Manufacturer hardware name

Questo oggetto contiene il nome del dispositivo assegnato dal costruttore.

6.3.2.4 100Ah Manufacturer software version

Questo oggetto contiene la versione firmware del dispositivo.

6.3.2.5 1018h Identity object

Questo oggetto contiene informazioni relative al dispositivo come mostrato nella Tabella 6.7.

Tabella 6.7: Identity object.

Sub-index	Valore	Descrizione
0	4	EMCY presente / valido
1	97h	Vendor ID (Identificativo del costruttore)
2	5Ah	Codice prodotto (Product code)
3	1	Numero di revisione (Revision number)
4	0	Numero di serie (Serial number)

6.3.2.6 1600h – 1601h Receive PDO Mapping Parameter

Questi oggetti contengono la mappatura PDO che il dispositivo è in grado di ricevere. Il parametro RxPDO01 (0x1600) è obbligatorio e non modificabile, mentre il secondo è opzionale e modificabile. Dalla versione firmware 3.00 è possibile utilizzare un secondo PDO opzionale e configurabile tramite il parametro 0x1601.

Tabella 6.8: mandatory and not modifiable RxPDO.

PDO mapping	Parameter	Object
RxPDO0 (0x1600)	Controlword	0x6040
	Modes of operation	0x6060
	Target torque	0x6071
	Target position	0x607A
	Profile acceleration	0x6083
	Profile deceleration	0x6084
	Target velocity	0x60FF
	Output status	0x2003

La tabella seguente mostra il PDO opzionale con l'elenco degli oggetti che possono essere mappati

Tabella 6.9: optional RxPDO.

PDO mapping	Parameter	Object
RxPDO1 (0x1601)	Profile velocity	0x6081
	Home offset	0x607C
	Homing method	0x6098
	Polarity	0x607E
	Fast homing speed	0x6099sub01
	Slow homing speed	0x6099sub02
	Homing acceleration	0x609A
	Position command	0x60c1sub01

6.3.2.7 1A00h – 1A01h Transmit PDO mapping parameter

Questi oggetti contengono la mappatura PDO che il dispositivo è in grado di trasmettere. Il TxPDO01 (0x1800) è obbligatorio e non modificabile, il secondo è opzionale e modificabile. Dalla versione firm-

ware 3.00 è possibile utilizzare un secondo PDO opzionale e configurabile tramite il parametro 0x1801.

Tabella 6.10: mandatory TxPDO and not modifiable.

PDO mapping	Parameter	Object
TxPDO0 (0x1A00)	Statusword	0x6041
	Modes of operation display	0x6061
	Diagnostic word	0x2020
	Position actual value	0x6064
	Velocity actual value	0x606C
	Torque actual value	0x6077
	Input status	0x2002

La tabella seguente mostra il PDO opzionale con l'elenco degli oggetti che possono essere mappati

Tabella 6.11: optional TxPDO.

PDO mapping	Parameter	Object
TxPDO1 (0x1A01)	Homing ok	0x2004
	Error code	0x603F
	Interpolation status	0x2021

6.3.3 Profilo del dispositivo - Oggetti CiA 402

Nella Tabella 6.12 sono elencati gli oggetti CiA 402.

Tabella 6.12: Oggetti CiA 402.

ID	Sub	Descrizione	Tipo	Accesso	Mappatura PDO	Valore Predefinito
603Fh	0	Error Code	U16	RO		0
6040h	0	Controlword	U16	RW	RPDO	0
6041h	0	Statusword	U16	RO	TPDO	0
6060h	0	Mode of operation	S8	RW	RPDO	0
6061h	0	Mode of operation display	S8	RO	TPDO	0
6064h	0	Position Actual Value	S32	RO	TPDO	0
606Ch	0	Velocity Actual Value	S32	RO	TPDO	0
6071h	0	Target torque	S16	RW	RPDO	0
6077h	0	Torque actual value	S16	RO	RPDO	0
607Ah	0	Target position	S32	RW	RPDO	0
607Ch	0	Home offset	S32	RW	RPDO	0
607Dh		Software position limit				
	0	Highest sub-index supported	U8	RO		
	1	Min software position limit	U32	RW		0
	2	Max software position limit	U32	RW		0
607Eh	0	Polarity	U8	RW	RPDO	0
6081h	0	Profile Velocity in pp-mode	U32	RW	RPDO	0
6083h	0	Profile Acceleration	U32	RW	RPDO	0
6084h	0	Profile Deceleration	U32	RW	RPDO	0
6087h	0	Torque slope	U32	RW		0
6091h		Gear Ratio				
	0	Highest sub-index supported	U8	RO		
	1	MotorRevs	U32	RW		0
	2	ShaftRevs	U32	RW		0
6093h		Position Factor				
	0	Highest sub-index supported	U8	RO		
	1	Numerator	U32	RW		360
	2	Feed constant	U32	RW		65535
6098h	0	Homing Method	S8	RW		37
6099h		Homing Speeds				
	0	Highest sub-index supported	U8	RO		
	1	Fast Homing Speed	U32	RW	RPDO	100
	2	Slow Homing Speed	U32	RW	RPDO	100
609Ah	0	Homing acceleration	U32	RW	RPDO	100
60C2h		Interpolation time period				
	0	Highest sub-index supported	U8	RO		

Continua nella pagina successiva.

Tabella 6.12 – *Continua dalla pagina precedente.*

ID	Sub	Descrizione	Tipo	Accesso	Mappatura PDO	Valore Predefinito
	1	Interpolation time period value	U8	RW		10
	2	Interpolation time index	S32	RW		-3
60C4h		Interpolation data configuration				
	0	Highest sub-index supported	U8	RO		
	1	Actual buffer size	U32	RO		
	2	Maximum buffer size	U32	RW		
	3	Buffer organisation	U8	RW		
	4	Buffer position	U16	RW		
	5	Size of data record	U8	WO		
	6	Buffer clear	U8	WO		0
60FFh	0	Target Velocity	S32	RW	RPDO	0
6502h	0	Supported drive modes	U32	RO		0x8003003F

6.3.4 Descrizione oggetti CiA 402

Nelle sezioni seguenti sono descritti gli oggetti CiA 402.

6.3.4.1 603Fh Error code

Questo oggetto contiene l'ultimo codice di errore che si è verificato sul drive.

6.3.4.2 6040h Controlword

Questo oggetto controlla lo stato e le funzioni del drive. Viene utilizzato per abilitare/disabilitare il drive e per avviare/arrestare un movimento.

Cia402 FSA state machine (parameter 0x8009h=1):

Questo oggetto, insieme alla "status word", viene utilizzato per la gestione della macchina a stati del profilo CiA402 (vedere il manuale relativo CiA402-2 e la Figura 6.2). Questa funzionalità può essere disabilitata tramite il parametro di avvio 8009h (vedere 6.4.2.15).

La control word (vedi Figura 6.3) è suddivisa in bit con i seguenti significati:

- so = avvio (startup)
- ev = abilitazione potenza (enable power)
- qs = arresto rapido (quick stop)
- eo = abilitazione comando (enable command)
- sm = avvio movimento (start movement)
- oms = dipendente dalla modalità operativa (operating mode specific)
- fr = reset errore (error reset)
- h = halt (arresto)
- le = abilitazione limiti software (limit enable)

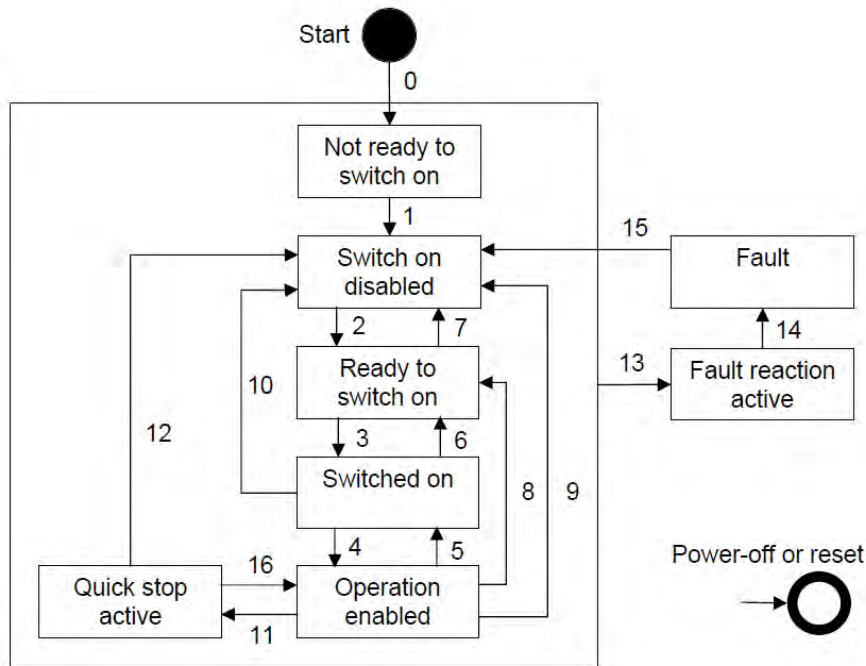


Figura 6.2: Automazione a stati finiti del sistema di azionamento elettrico.

- tle = abilitazione limite di coppia (torque limit enable)

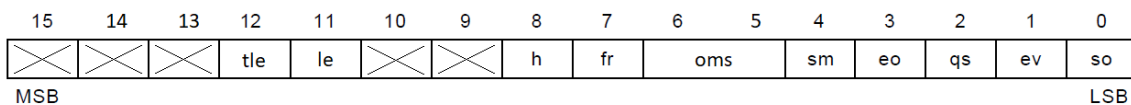


Figura 6.3: Bit della Controlword con macchina a stati FSA.

I possibili comandi per modificare lo stato del drive sono riassunti in Tabella 6.13.

Tabella 6.13: Comandi dei bit della Controlword.

Controlword (bit15 ... bit0)	Comandi	FSA
xxxx xxxx 0xxx x110	Shutdown	2, 6, 8
xxxx xxxx 0xxx 0111	Switch on	3
xxxx xxxx 0xxx x111	Enable operation	4, 16
xxxx xxxx 0xxx xx0x	Disable voltage	7, 9, 10, 12
xxxx xxxx 0xxx x01x	Quick stop	7, 10, 11
xxxx xxxx 0xxx 0111	Disable operation	5
xxxx xxxx 1xxx xxxx	Fault reset	
xxxx 1xxx xxxx xxxx	Abilitazione limiti software	
xxx1 xxxx xxxx xxxx	Abilitazione limite di coppia	

Il bit 8 corrisponde alla funzione di *halt* e interrompe l'esecuzione del comando; per continuare il movimento deve essere azzerato e deve essere attivato un nuovo comando di avvio (a seconda della modalità operativa).

Controlword senza macchina a stati FSA (parametro 0x8009h=0):

Facendo riferimento alla Tabella 6.21, se il bit *PDS FSA Enable* è disabilitato, la *control word* deve essere valutata considerando la suddivisione dei bit mostrata in Figura 6.4, con i seguenti significati:

- ev = abilitazione potenza (enable power)
- qs = arresto rapido (quick stop)
- sm = avvio movimento (start movement)
- oms = dipendente dalla modalità operativa (operating mode specific)
- fr = reset errore (error reset)
- h = halt (arresto)
- le = abilitazione limiti software (software limit enable)
- tle = abilitazione limite di coppia (torque limit enable)

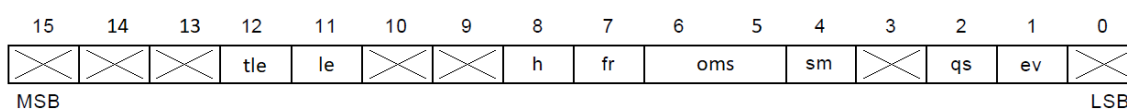


Figura 6.4: Bit della Controlword senza macchina a stati FSA.

6.3.4.3 6041h Statusword
Cia402 FSA state machine (parameter 0x8009h=1):

La *status word* (vedi Figura 6.5) è un oggetto in sola lettura che rappresenta lo stato attuale dell'azionamento. È suddivisa in bit con i seguenti significati:

- rtso = pronto per l'operazione (ready for operation)
- so = operazione attiva (active operation)
- oe = comando abilitato (command enabled)
- f = errore (azionamento in stato di errore)
- qs = arresto rapido (quick stop)
- sod = operazione disabilitata (operation disabled)
- w = avviso (lo stato dell'azionamento non cambia)
- tr = target raggiunto (target reached)
- ha / jl = homing eseguito / jog sinistra
- tle / jr = limite di coppia abilitato / jog destra
- mm = modalità manuale (manual mode)
- le = limite software abilitato (software limit enable)

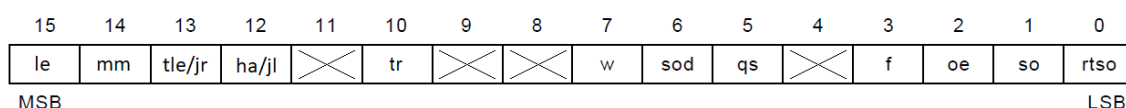


Figura 6.5: Bit della Statusword.

Le configurazioni dei bit in funzione dello stato dell'azionamento sono riassunte in Tabella 6.14.

Tabella 6.14: Statusword bits.

Statusword (bit15 ... bit0)	Stato dell'azionamento
xxxx xxxx x0xx 0000	Non pronto per operare
xxxx xxxx x1xx 0000	Operazione disabilitata
xxxx xxxx x01x 0001	Pronto per operare
xxxx xxxx x01x 0011	Operazione attiva
xxxx xxxx x01x 0111	Comando attivo
xxxx xxxx x00x 0111	Arresto rapido attivo
xxxx xxxx x0xx 1111	Errore durante il comando
xxxx xxxx x0xx 1000	Azionamento in stato di errore
xxxx xxxx 1xxx xxxx	Avviso
xxxx x1xx xxxx xxxx	Target raggiunto
xxx1 xxxx xxxx xxxx	Jog sinistra
xx1x xxxx xxxx xxxx	Jog destra o limite di coppia attivo
x1xx xxxx xxxx xxxx	Modalità manuale
1xxx xxxx xxxx xxxx	Limiti software abilitati

Statusword senza macchina a stati FSA (parameter 0x8009h=0):

Facendo riferimento alla Tabella 6.21, se il bit *PDS FSA Enable* è disabilitato, la *status word* deve essere valutata considerando la suddivisione dei bit mostrata in Figura 6.6, con i seguenti significati:

- f = errore (azionamento in stato di errore)
- ve = tensione abilitata (servo on/off)
- w = avviso (lo stato dell'azionamento non cambia)
- tr = target raggiunto
- ha / jl = homing eseguito / jog sinistra
- tle / jr = limite di coppia abilitato / jog destra
- mm = modalità manuale
- le = limite software abilitato

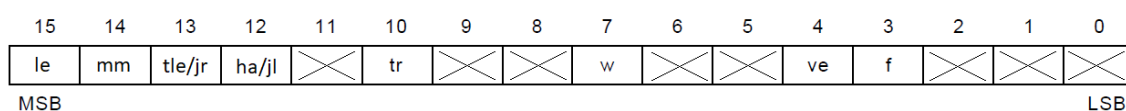


Figura 6.6: Bit della Statusword senza macchina a stati FSA.

6.3.4.4 6060h Mode of operation

Questo oggetto contiene la richiesta della modalità operativa dell'azionamento. Le modalità operative sono specificate in Tabella 6.15.

Tabella 6.15: Bit delle modalità operative.

Valore	Modalità operativa
0	Nessuna modalità richiesta
1	Profilo di posizione
3	Profilo di velocità
4	Profilo di coppia
6	Modalità homing
8	Cyclic synchronous position
14	Modalità jog

6.3.4.5 6061h Mode of operation display

Questo oggetto contiene il valore della modalità operativa in cui si trova l'azionamento. Può essere uno dei profili elencati in Tabella 6.15.

6.3.4.6 6064h Position actual value

Questo oggetto contiene il valore della posizione attuale misurata dall'azionamento, espressa nell'unità di misura configurata.

6.3.4.7 606Ch Velocity actual value

Questo oggetto contiene il valore della velocità attuale misurata dall'azionamento, espressa nell'unità di misura configurata.

6.3.4.8 6071h Target torque

Questo oggetto indica il valore di ingresso configurato per il controllore di coppia in modalità a profilo di coppia, in modalità posizione e in modalità velocità espresso in mA.

6.3.4.9 6077h Torque actual value

Questo oggetto fornisce il valore effettivo della coppia. Corrisponde alla coppia (corrente) istantanea del motore espressa in mA.

6.3.4.10 607Ah Target position

Questo oggetto contiene la posizione che il motore deve raggiungere quando l'operazione è in modalità profilo di posizione, utilizzando i parametri di velocità e accelerazione specificati dagli oggetti dedicati.

La posizione target può essere considerata come valore assoluto o relativo in funzione del bit "abs / rel" della *controlword* (bit specifici per il profilo). Al raggiungimento della posizione, il bit 10 "target reached" della *statusword* viene impostato.

6.3.4.11 607Ch Home offset

Questo oggetto contiene l'offset da applicare alla posizione zero fisica (imposta dal sensore di prossimità) per ottenere la posizione zero del motore. L'azionamento esegue la procedura di homing richiesta (arresto su sensore, arresto su zero encoder, arresto su soglia di corrente, ecc.) e, al termine, imposta la posizione attuale al valore dell'offset.

6.3.4.12 607Dh Software Position Limit

Questo oggetto contiene i valori di corsa massima e minima utilizzati se i limiti software del profilo sono abilitati (fare riferimento alla Sezione 5.0.1). Ogni nuova posizione target deve essere verificata rispetto a questi limiti. Le posizioni limite devono essere sempre relative alla posizione iniziale della macchina. Prima di essere confrontate con la posizione target, devono essere corrette internamente mediante l'offset iniziale come segue:

- Limite minimo di posizione del software corretto = limite minimo di posizione - homing offset
- Limite massimo di posizione del software corretto = limite massimo di posizione - home offset

I valori sono in mm.

6.3.4.13 607Eh Polarity

Questo oggetto consente di invertire la direzione di rotazione del motore, al fine di modificare il verso del movimento in base al montaggio fisico del motore. L'impostazione del bit 7 inverte la direzione di

rotazione.

NOTA: questo parametro ha effetto su **tutte** le modalità operative (homing, posizionamento, velocità, coppia).

Tabella 6.16: Valori di direzione.

Valore	Direzione
0x00	Avanti
0x80	Indietro

6.3.4.14 6081h Profile velocity in pp-mode

Questo oggetto contiene il valore della velocità raggiunta dopo la fase di accelerazione, durante il movimento con profilo di posizione, valido in entrambe le direzioni.

6.3.4.15 6083h Profile acceleration

Questo oggetto contiene il valore di accelerazione utilizzato durante il movimento di posizione o velocità del profilo, che determina la rampa con cui verrà raggiunta la velocità impostata nell'oggetto precedente.

6.3.4.16 6084h Profile deceleration

Questo oggetto contiene il valore di decelerazione utilizzato durante il movimento di posizione o velocità del profilo, che determina la rampa con cui verrà raggiunta la velocità zero.

6.3.4.17 6087h Torque slope

Questo oggetto indica la velocità di variazione configurata della coppia. Il valore è espresso in millesimi di unità della coppia nominale al secondo.

6.3.4.18 6091h Motor ratio

Questo oggetto ha 2 sottoindici:

- 6091h sottoindice 01: numero di giri dell'albero motore
- 6091h sottoindice 02: numero di giri del rapporto di trasmissione

Questo oggetto indica il numero configurato di giri dell'albero motore e il numero di giri del rapporto di trasmissione. Il rapporto di riduzione viene calcolato con la seguente formula:

$$\text{Rapporto di trasmissione} = \frac{\text{giri albero motore}}{\text{giri rapporto di trasmissione}}$$

6.3.4.19 6093h Position Factor

Questo oggetto ha 2 elementi di sottoindice:

- 6093h subindex 01: Numerator.
- 6093h subindex 02: Feed constant.

This object shall indicate the configured number of motor shaft revolutions and the number of pulses encoder for revolutions. The position factor shall be calculated by the following formula: position factor = Numerator / Feed constant. Questo oggetto deve indicare il numero di giri dell'albero motore configurato e il numero di impulsi dell'encoder per ogni giro. Il fattore di posizione deve essere calcolato con la seguente formula: position factor = Numerator / Feed constant.

6.3.4.20 6098h Homing method

Questo oggetto contiene il metodo di azzeramento utilizzato dal dispositivo per la procedura di homing. I valori ammessi sono:

- 1 = Homing con ricerca del segnale di prossimità zero in direzione positiva e successiva ricerca dell'impulso di indice (zero dell'encoder) in direzione negativa.
- 2 = Homing con ricerca del segnale di prossimità zero in direzione negativa e successiva ricerca dell'impulso di indice (zero dell'encoder) in direzione positiva.
- 17 = Homing con ricerca del segnale di prossimità zero in direzione negativa.
- 18 = Homing con ricerca del segnale di prossimità zero in direzione positiva.
- 37 = Homing senza segnale di prossimità zero: la posizione attuale viene considerata come posizione zero.
- -1 = Homing su coppia negativa e impulso di indice (zero dell'encoder): ricerca in direzione negativa fino al limite di corrente e successivo movimento in direzione positiva fino al rilevamento dello zero encoder.
- -2 = Homing su coppia positiva e impulso di indice (zero dell'encoder): ricerca in direzione positiva fino al limite di corrente e successivo movimento in direzione negativa fino al rilevamento dello zero encoder.
- -3 = Homing su coppia negativa: ricerca in direzione negativa fino al limite di corrente, con arresto immediato al raggiungimento.
- -4 = Homing su coppia positiva: ricerca in direzione positiva fino al limite di corrente, con arresto immediato al raggiungimento.

6.3.4.21 6099h Homing speeds

Questo oggetto contiene i valori di velocità utilizzati durante la procedura di homing.

- Velocità di homing veloce = velocità utilizzata per la ricerca del segnale di prossimità zero.
- Velocità di homing lenta = velocità utilizzata per il tratto successivo alla prossimità zero e per la ricerca dell'impulso di indice.

6.3.4.22 609Ah Homing acceleration

Questo oggetto indica l'accelerazione e la decelerazione configurate da utilizzare durante l'operazione di homing.

6.3.4.23 60C2h Interpolation time period

Questo oggetto ha 2 elementi di sottoindice:

- 60C2h subindex 01: Interpolation time period value.

- 60C2h subindex 02: Interpolation time index.

This object shall indicate the configured interpolation cycle time. The interpolation time period shall be calculated by the following formula: interpolation time period (in s) = Interpolation time period value * $10^{\text{exp(Interpolation time index)}}$ Questo oggetto indica il tempo di ciclo di interpolazione. Il periodo di tempo di interpolazione viene calcolato con la seguente formula: periodo di tempo di interpolazione (in s) = valore del periodo di tempo di interpolazione * $10^{\text{exp(indice del tempo di interpolazione)}}$

6.3.4.24 60C4h Interpolation data configuration

Questo oggetto ha 6 elementi di sottoindice:

- 60C4h subindex 01: Actual buffer size. NOT USED.
- 60C4h subindex 02: Maximum buffer size. NOT USED.
- 60C4h subindex 03: Buffer organisation. NOT USED.
- 60C4h subindex 04: Buffer position. NOT USED.
- 60C4h subindex 05: Size of data record. NOT USED.
- 60C4h subindex 06: Buffer clear.

L'unico oggetto utilizzato è Buffer clear (sottoindice 06), che se ha valore 0 disabilita l'interpolazione e reimposta i buffer utilizzati dall'interpolazione.

6.3.4.25 60FFh Target velocity

Questo oggetto contiene il valore di velocità target utilizzato durante il funzionamento in profilo di velocità.

6.3.4.26 6502h Supported drive modes

Questo oggetto fornisce informazioni sulle modalità di funzionamento supportate dal drive. È organizzato a livello di bit, con i seguenti significati:

- bit 0: modalità profilo di posizione
- bit 1: modalità in velocità
- bit 2: modalità profilo di velocità
- bit 3: modalità profilo di coppia
- bit 4: riservato
- bit 5: modalità homing
- bit 6: modalità posizione interpolata
- bit 7: modalità sincrona ciclica di posizione
- bit 8: modalità sincrona ciclica di velocità
- bit 9: modalità sincrona ciclica di coppia
- bit 10-15: riservato
- bit 16-31: specifico del costruttore

I valori dei bit hanno il seguente significato:

- valore bit = 0: modalità non supportata
- valore bit = 1: modalità supportata

6.3.5 Oggetti custom

In Tabella 6.17 sono rappresentati gli oggetti custom definiti dal costruttore.

Tabella 6.17: Oggetti custom.

ID	Sub	Descrizione	Tipo	Accesso	PDO Mapping	Valore di default
2002h	0	Stato ingressi	U16	RO	TPDO	0
2003h	0	Stato uscite	U16	RW	TPDO	0
2004h	0	Homing OK	U8	RO	TPDO	0
2006h	0	Warning	U16	RO	-	0
2010h	0	Limits enable	U8	RW	-	0
2015h	0	Torque Limit enable	U8	RW	-	0
2020h	0	Diagnostic	U32	RO	TPDO	0
2021h	0	Interpolation status	U16	RO	TPDO	0
2100h	0	Total time off	U32	RO		0
2101h	0	Total time on	U32	RO		0
2102h	0	Total time run	U32	RO		0
2103h	0	Total stroke	U32	RO		0

6.3.6 Descrizione oggetti custom

Nelle sezioni seguenti sono descritti gli oggetti custom del costruttore.

6.3.6.1 2002h Input status

Questo parametro di sola lettura contiene lo stato degli ingressi presenti nel drive. La rappresentazione a bit è descritta in Tabella 6.18. Un valore "0" rappresenta un ingresso in stato LOW mentre un valore "1" rappresenta un ingresso in stato HIGH.

Tabella 6.18: Bit dello stato ingressi.

Bit 31-4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Riservato	Proxy	Proxy Ext	In2	In1

6.3.6.2 2003h Output status

Questo oggetto di sola lettura contiene lo stato delle uscite presenti nel drive (solo 1). La rappresentazione a bit è descritta in Tabella 6.19. Un valore "0" rappresenta un'uscita in stato LOW mentre un valore "1" rappresenta un'uscita in stato HIGH.

Tabella 6.19: Bit dello stato uscite.

Bit 31-1	Bit 0
Riservato	Out

6.3.6.3 2004h Homing ok

Questo oggetto di sola lettura contiene lo stato dell'homing:

- 1 = Homing completato
- 0 = Homing non eseguito

6.3.6.4 2006h Warnings

Questo oggetto di sola lettura contiene i possibili warning codificati con 1 bit per ciascun tipo di avviso. Una descrizione completa di ogni bit è riportata in Tabella [6.25](#).

6.3.6.5 2010h Limits enable

Questo oggetto consente di verificare i valori limite (target, accelerazione, decelerazione, ecc.).

- 0 = Software Limits check disabled.
- 1 = Software Limits check enabled.

6.3.6.6 2015h Torque limit enable

Questo oggetto consente di verificare il valore massimo di coppia consentito (il valore limite deve essere impostato con il parametro Coppia target).

- 0 = Torque limit check disabled.
- 1 = Torque limit check enabled.

6.3.6.7 2020h Diagnostic

La variabile `DIAGNOSTIC_WORD` restituisce lo stato sia degli errori che dei warning.

In Tabella [6.20](#) è mostrata la codifica a bit del diagnostic word: i 16 bit più alti rappresentano gli errori, mentre i 16 bit più bassi rappresentano i warning.

Tabella 6.20: Descrizione diagnostic word.

Bit	Warning
0	VDC UVLO (< 20V)
1	VDC OVLO (> 60V)
2	VL UVLO (< 21V)
3	VL OVLO (> 27V)
4	Limite temperatura motore (> 75°C)
5	Limite temperatura drive (> 75°C)
6	Calibrazione non eseguita
7	RISERVATO
8	Homing non eseguito
9	Velocità target non raggiunta
10	Posizione target non raggiunta
11	Comando rifiutato
12 ... 15	RISERVATO

Bit	Errori
16	VDC UVLO (< 10V)
17	VDC OVLO (> 80V)
18	VL UVLO (< 16V)
19	VL OVLO (> 29V)
20	Limite temperatura motore (> 100°C)
21	Limite temperatura drive (> 100°C)
22	Errore sensori di corrente
23	Errore di controllo
24	Errore encoder
25	Errore memoria non volatile
26	Errore I ² T
27	STO
28	Errore esecuzione homing
29	Software limits error/Interpolation error
30 ... 31	RISERVATO

6.3.6.8 2021h Interpolation status

Questo oggetto deve essere utilizzato per contenere i valori dei contatori relativi ai valori target di interpolazione ricevuti ed elaborati.

6.3.6.9 2100h Total time off

Questo oggetto indica il tempo in ore durante il quale l'azionamento rimane nello stato di servo off.

6.3.6.10 2101h Total time on

Questo oggetto indica il tempo in ore durante il quale l'azionamento rimane nello stato di servo on.

6.3.6.11 2102h Total time run

Questo oggetto indica il tempo in ore durante il quale l'azionamento rimane nello stato di run.

6.3.6.12 2103h Total stroke

Questo oggetto deve indicare la lunghezza totale percorsa in metri.

6.4 Parametri di avvio

Nella Tabella 6.21 sono elencati i parametri che vengono inviati dal PLC al drive durante la fase di avvio. Se nell'opzione "System Start" viene selezionata la voce "Stored Parameters", il drive caricherà i parametri di avvio memorizzati nella memoria interna; se invece viene selezionata l'opzione "External", il drive utilizzerà i parametri inviati dal PLC. Tutti i parametri vengono salvati in memoria non volatile ad ogni variazione.

Il parametro "Endianness" consente di impostare l'endianness della comunicazione tra PLC e drive.

Il parametro "Diagnosis" permette di abilitare o disabilitare la diagnostica degli errori.

Il parametro "PID Selection" mette a disposizione cinque differenti preset per i regolatori PID di velocità e posizione, selezionabili in base alla specifica applicazione. Per esigenze particolari è possibile utilizzare la configurazione "PID Custom": in questo caso i PID di posizione e velocità possono essere regolati tramite i parametri "PID Position" e "PID Speed". Si consiglia di utilizzare la configurazione "Default" quando il drive è collegato a carichi ridotti o nulli; negli altri casi utilizzare i preset più adatti in funzione dell'entità del carico applicato all'albero motore.

Il parametro "Profile Check" consente di verificare che la velocità target (in controllo di velocità) oppure la posizione e la velocità target (in controllo di posizione) vengano effettivamente raggiunte dal motore durante l'esecuzione del moto. Il parametro "Profile Timeout", espresso in millisecondi, rappresenta il tempo dopo il quale viene generato un errore nel caso in cui la posizione o la velocità target non vengano raggiunte.

I parametri "Target scale factor Numerator" e "Denominator" consentono di applicare un fattore di scala ai parametri di profilo (ad esempio: i target finali vengono moltiplicati per "Numerator" e divisi per "Denominator").

Il parametro "Motion direction" permette di definire la direzione positiva del moto del motore, in senso orario o antiorario.

Il parametro "Actuator screw pitch" definisce il valore in millimetri di spostamento dell'asse per ogni giro del motore.

Il parametro "Homing parameters" consente di impostare le velocità di homing (veloce e lenta) e l'accelerazione. In particolare, utilizzando i parametri di avvio da PLC il valore dell'accelerazione è unico per tutte le fasi di homing (entrata e uscita), mentre tramite UVIX è possibile impostare 4 valori distinti. Il parametro PDS FSA Enable abilita la macchina a stati secondo CiA402.

Il parametro CTT normalmente è con valore 1 e con valore 0 solo nei rari casi in cui sia richiesta compatibilità con versioni molto datate di file ESI (fino alla versione ESI 05).

Il parametro SML compatibility con valore 1, obbligatorio nel caso di utilizzo del Softmotion, abilita una riproporzione dei valori target di velocità e posizione in modo che questi valori nei programmi PLC siano espressi in mm e mm/s.

Tabella 6.21: Parametri di avvio.

Parametro	Descrizione	Opzioni
Endianness	Formato dati utilizzato	Little Endian (INTEL) Big Endian (MOTOROLA)
System Start	Parametri di avvio da utilizzare	In memoria Esterni (da PLC)
Diagnosis	Diagnostica errori	Abilitata Disabilitata
PID Selection	Preset PID per velocità/posizione	Default Basso carico Medio carico Alto carico Custom
PID position	Per selezione PID Custom	KP Position KI Position
PID speed	Per selezione PID Custom	KP Speed KI Speed
Profile	Controllo raggiungimento velocità/posizione target	Check Timeout (ms)
Target scale factor	Fattore di scala applicato a velocità/posizione/acc/dec	Numeratore Denominatore
Motion direction	Impostazione direzione di rotazione motore	Orario Antiorario
Actuator screw pitch	Passo vite attuatore	mm/giro motore
Torque homing threshold	Limite di coppia durante le procedure di homing	% del valore limite I ² T
Actuator type	Tipo di attuatore	Solo motore Accoppiato
Homing parameters	Parametri di homing	Velocità prima fase Velocità seconda fase Accelerazione/decelerazione
PDS FSA Enable	Macchina a stati CiA402	Abilitata Disabilitata
hline CTT	compatibilità con formato parametri successivo alla v05 ESI	Abilitata Disabilitata
SML compatibility	scaling valori velocità e posizione usati per softmotion	Abilitata Disabilitata

6.4.1 Parametri di Startup

Nella Tabella 6.22 sono riportati gli oggetti dei parametri di avvio.

Tabella 6.22: Parametri di avvio.

ID	Sub	Descrizione	Tipo	Accesso	Valore di default
8000h	1	System endianness	U8	RW	0
8000h	2	System start	U8	RW	1
8000h	3	System Emergencies Enabled	U8	RW	1
8001h	1	Pid Selection	U8	RW	1
8002h	1	KP Position	U16	RW	1
8002h	2	KI Position	U16	RW	0
8003h	1	KP Speed	U16	RW	10000
8003h	2	KI Speed	U16	RW	10
8004h	1	Profile Check	U8	RW	1
8004h	2	Profile Timeout	U16	RW	10
8005h	1	Target Scale Numerator	U16	RW	1
8005h	2	Target Scale Denominator	U16	RW	1
8006h	0	Actuator screw pitch	U32	RW	100
8007h	0	Torque Homing Threshold	U8	RW	10
8008h	0	Actuator Type	U8	RW	0
8009h	0	PDS FSA Enable	U8	RW	1
800Ah	0	CTT	U8	RW	1
800Bh	0	SML compatibility	U8	RW	0

NOTA: oltre a questi, si suggerisce che il PLC invii all'accensione anche le velocità e l'accelerazione di homing (parametri 6099h e 609Ah) e la direzione del moto (607Eh).

6.4.2 Descrizione parametri di Startup

Nelle sezioni seguenti sono descritti gli oggetti dei parametri di avvio.

6.4.2.1 800001h System endianness

Questo parametro contiene la convenzione di ordinamento dei byte utilizzata (Little Endian o Big Endian).

- 0 = Little endian
- 1 = Big endian

6.4.2.2 800002h System start

Questo parametro viene utilizzato per decidere se, all'avvio, il DRVI deve utilizzare i valori di default salvati nella memoria interna oppure quelli inviati dal PLC.

- 0 = Parametri memorizzati
- 1 = Parametri esterni (PLC)

6.4.2.3 80003h System Emergencies Enabled

Questo parametro abilita i messaggi diagnostici (emergenze).

- 0 = Disabilitato
- 1 = Abilitato

6.4.2.4 800101h Pid Selection

Questo parametro imposta il tipo di controllo PID.

- 0 = PID default
- 1 = PID low
- 2 = PID medium
- 3 = PID high
- 4 = PID custom

6.4.2.5 800201h KP position

Questo parametro imposta il valore del guadagno proporzionale (KP) del controllo PID in posizione.

6.4.2.6 800202h KI position

Questo parametro imposta il valore del guadagno integrale (KI) del controllo PID in posizione.

6.4.2.7 800301h KP Speed

Questo parametro imposta il valore del guadagno proporzionale (KP) del controllo PID in velocità.

6.4.2.8 800302h KI Speed

Questo parametro imposta il valore del guadagno integrale (KI) del controllo PID in velocità.

6.4.2.9 800401h Profile Check

Questo parametro abilita il controllo del raggiungimento del target di posizione al termine di un movimento.

- 0 = Disabilitato
- 1 = Abilitato

6.4.2.10 800402h Profile Timeout

Questo parametro imposta il valore del timeout dopo il quale, se la posizione del target non è stata raggiunta, viene generato un avviso o un errore (solo se il "Profile check" è abilitato). Il tempo inizia quando il profilo di movimento calcolato (il valore teorico) ha raggiunto il target, quindi il ritardo aumenta fino a quando la posizione effettiva del rotore non ha raggiunto la posizione del target; normalmente questa condizione può essere dovuta a fattori fisici (regolazioni PID, attrito, ecc.). Se il timeout è scaduto, ci sono 2 situazioni possibili: la distanza tra la posizione fisica e quella del target è oltre la soglia di avviso (tipicamente 1 grado), quindi viene generato un messaggio di avviso, oppure la distanza è oltre

la soglia di errore (tipicamente 6 gradi), quindi viene generato un messaggio di errore (errore "limiti software superati" con subcodice 20).

6.4.2.11 8005h Target Scale

Questi parametri (numeratore e denominatore) impostano il valore del fattore di riduzione del rapporto di trasmissione.

6.4.2.12 8006h Actuator screw pitch

Questo parametro imposta il valore del passo della vite dell'attuatore. Il valore desiderato deve essere moltiplicato per 100 (ad esempio, se il passo desiderato della vite è 1, il valore da inviare sarà 1*100).

6.4.2.13 8007h Torque Homing Threshold

Questo parametro imposta il valore della corrente di soglia quando il DRVI deve eseguire una procedura di homing. Il valore è impostato come una percentuale del valore I^2T .

6.4.2.14 8008h Actuator Type

Questo parametro imposta il tipo di attuatore. I valori possibili sono:

- 0 = Solo motore
- 7 = Attuatore personalizzato

6.4.2.15 8009h PDS FSA Enable

Questo parametro abilita il FSA (Finite State Automaton) CiA402 come descritto nella Figura 6.2. Se disabilitato, alcuni bit del controlword hanno una gestione diversa:

- bit1 = se è 1, attiva il Servo ON, se è 0 disattiva il Servo OFF
- bit2 = se è 1, attiva la procedura di "quick stop"

6.4.2.16 800Ah CTT

Questo parametro consente di utilizzare i file di configurazione ESI precedenti alla revisione 06 (i file ESI precedenti alla revisione 06 non sono compatibili con le revisioni successive). Se questo parametro ha valore 1, il firmware funziona correttamente con l'ultima revisione del file ESI (dalla revisione 06), altrimenti, se ha valore 0, può funzionare con le versioni precedenti.

6.4.2.17 SML compatibility 800Bh

Questo parametro consente di ridimensionare le posizioni e le velocità inviate dal master (PLC). È necessario abilitarlo in caso di utilizzo di SoftMotion o SoftMotion Light.

6.5 Diagnostica

Il drive gestisce sia gli errori che gli avvisi (warnings). La differenza tra i due è che gli avvisi (warnings) non influenzano il funzionamento del drive (sono solo segnalati), mentre gli errori causano l'arresto del motore. Sia gli errori che gli avvisi rimangono memorizzati anche se la condizione di errore o avviso scompare. Per resettare la condizione di errore e avviso, è necessario inviare il comando di reset. L'unico avviso che si resetta automaticamente è "homing missing" e "command refused". Gli errori sono divisi in due categorie: gravi e lievi. Gli errori lievi sono considerati meno gravi e causano un arresto controllato della rotazione del motore tramite il comando QUICK_STOP. Lo stato del drive può essere monitorato tramite gli indicatori LED (fare riferimento alla Sezione 3.4).

Gli errori lievi sono:

- Limite di temperatura motore
- Limite di temperatura drive
- Errore di esecuzione homing
- Disconnessione Fieldbus

Tutti gli altri (vedere la Tabella 6.24) sono errori gravi e causano lo spegnimento dei drive di potenza, quindi il motore termina la sua rotazione in stato di idle, ovvero senza controllo applicato.

6.5.1 Emergency Object

Quando il drive si trova in stato di errore, invia questa informazione tramite il messaggio di emergenza asincrono.

Ogni errore ha il proprio codice (ErrorCode); questi codici sono a loro volta suddivisi, ad esempio, in errori di corrente, errori di tensione, ecc. Il telegramma di emergenza è di tipo mostrato nella Tabella 6.23.

Tabella 6.23: Messaggio di emergenza.

Byte 0-1	Byte 2	Byte 3-7
Codice Errore	Registro errore	riservato

- I byte 0 e 1 contengono il valore dell'ErrorCode (vedi Tabella 6.5.2).
- Il byte 2 è una maschera di bit e ogni bit segnala se si è verificato un errore di un determinato tipo.
- Il byte 3 potrebbe contenere un parametro opzionale di sottocodice.

6.5.2 Codici Errorcode e bit del registro errori

In Tabella 6.24 sono mostrati i possibili valori e la descrizione dei codici di errore.

Tabella 6.24: Descrizione del codice di errore e dei bit del registro errori.

Valore ErrCode	Bit del registro errore	Descrizione
0000h	b1	Reset allarmi/Nessun allarme
2310h	b1	Errore sovracorrente
2320h	b2	Errore I ² T
3110h	b2	Errore sovratensione VBUS (> 80V)
3111h	b2	Errore sovratensione VLOG (> 29V)
3120h	b2	Errore sottotensione VBUS (< 10V)
3121h	b2	Errore sottotensione VLOG (< 16V)
4210h	b3	Errore temperatura motore (> 110°C)
4220h	b3	Errore temperatura drive (> 80°C)
5530h	b4	Guasto memoria non volatile
5540h	b4	Errore assenza abilitazione HW (STO)
6100h	b5	Guasto di controllo
6120h	b7	Limiti software superati
7305h	b6	Guasto dell'encoder
8613h	b7	Errore di esecuzione homing

Per cancellare gli errori e tentare di ripristinare lo stato operativo del drive, è necessario seguire la seguente procedura:

- Resettare il bit di fault all'interno della Controlword (Figura 6.3).
- Far transitare la macchina di stato NMT in stato di "Ready to switch on".
- Far transitare la macchina di stato NMT in stato di "Switched on".
- Far transitare la macchina di stato NMT in stato di "Operation enable".

Se la macchina di stato PDS FSA non è abilitata (vedi 6.4.2.15), la procedura per cancellare gli errori è descritta di seguito:

- Resettare il bit di fault all'interno della Controlword (Figura 6.4).
- Verificare che non ci siano condizioni di errore ancora presenti leggendo il bit di errore dello statusword (Figura 6.6).
- Ripristinare il bit di abilitazione dell'alimentazione nel controlword.

6.5.3 Warning

Il drive può gestire le informazioni di warning nel seguente modo:

- Quando si verifica una condizione di warning, il bit 7 della statusword viene impostato.
- L'utente può richiedere al drive di inviare le informazioni codificate dei warning attivi, leggendo l'oggetto 2006h.
- La procedura per cancellare i warning è la stessa di quella per gli errori.

In Tabella 6.25 sono mostrati i possibili valori e le descrizioni dei bit di warning letti nell'oggetto 2006h.

NOTA: I warning di temperatura non influenzano la funzionalità del drive, ma indicano la superficie calda del motore e/o del drive.

Tabella 6.25: Descrizione della word di diagnostica.

Bit	Warning
0	VDC UVLO (< 20V)
1	VDC OVLO (> 60V)
2	VL UVLO (< 21V)
3	VL OVLO (> 27V)
4	Limite temperatura motore (> 75°C)
5	Limite temperatura drive (> 75°C)
6	Limite posizione positiva raggiunto
7	Limite posizione negativa raggiunto
8	Homing mancante
9	Velocità target non raggiunta
10	Posizione target non raggiunta
11	Comando rifiutato
12 ... 15	RISERVATO

6.6 Profilo di posizione

Il drive fornisce le operazioni per il posizionamento descritte nelle specifiche CiA 402. Questa modalità operativa del drive richiede una posizione di destinazione specifica, impostando la velocità, l'accelerazione e la decelerazione, con cui raggiungere la posizione target. La destinazione non può essere cambiata durante il movimento, il movimento in corso deve essere terminato o interrotto prima di poter impostare una nuova destinazione.

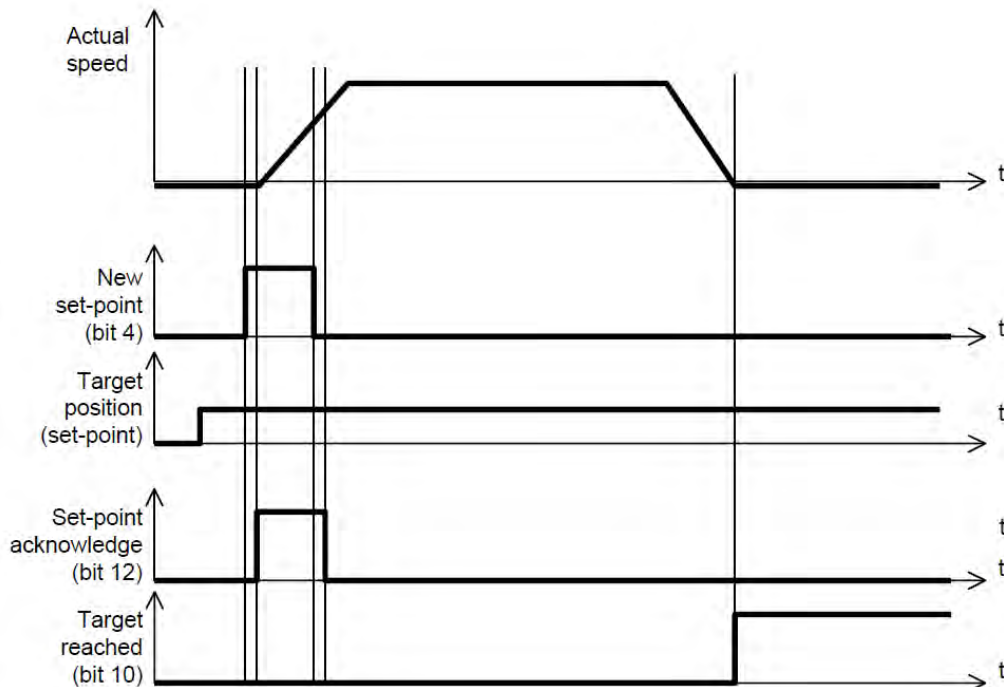


Figura 6.7: Profilo di posizione.

Per abilitare questa operazione, imposta il valore della modalità operativa a 1 tramite l'oggetto 6060h "Modes of operation" e verifica che il drive sia effettivamente nello stato corretto con l'oggetto 6061h

"Modes of operation display".

Capitolo 6 Protocollo EtherCAT

In questa modalità operativa, i bit della **controlword** (specifici per il profilo) diventano:

- Bit 4 "new set point" = questo bit deve essere settato per indicare l'inizio del movimento per raggiungere la destinazione.
- Bit 6 "abs / rel" = questo bit viene utilizzato per indicare il tipo di movimento che deve essere eseguito, 0 = movimento in posizione assoluta, 1 = movimento in posizione relativa.

Al termine del movimento, i bit della **statusword** diventano:

- Bit 10 "target reached" = questo bit indica il raggiungimento della destinazione al termine del posizionamento.

Gli oggetti del dizionario relativi a questo profilo operativo sono elencati nella Tabella 6.26.

Tabella 6.26: Oggetti profilo di posizione.

Oggetto	Descrizione
6060h	"Mode of operation" da impostare al valore 1 per selezionare la modalità operativa
607Ah	"Target position" per impostare la posizione da raggiungere
6081h	"Profile velocity in pp. mode." per impostare la velocità del movimento
6083h	"profile acceleration" per impostare l'accelerazione del movimento
6084h	"profile deceleration" per impostare la decelerazione del movimento

L'inizio e la fine del movimento sono sempre controllati da 2 bit della "Controlword": la transizione del bit 4 da 0 a 1 avvierà il movimento, mentre il bit 8 può essere utilizzato per fermare immediatamente il movimento.

6.7 Profilo di velocità

Il drive fornisce le operazioni per il profilo velocità descritte nelle specifiche CiA 402. Questa modalità operativa del drive richiede una velocità target specifica, accelerazione e decelerazione: una volta impostata la velocità target, il motore accelera fino al raggiungimento della destinazione e poi mantiene la velocità richiesta fino a quando non viene effettuata una nuova richiesta (vedi Figura 6.8).

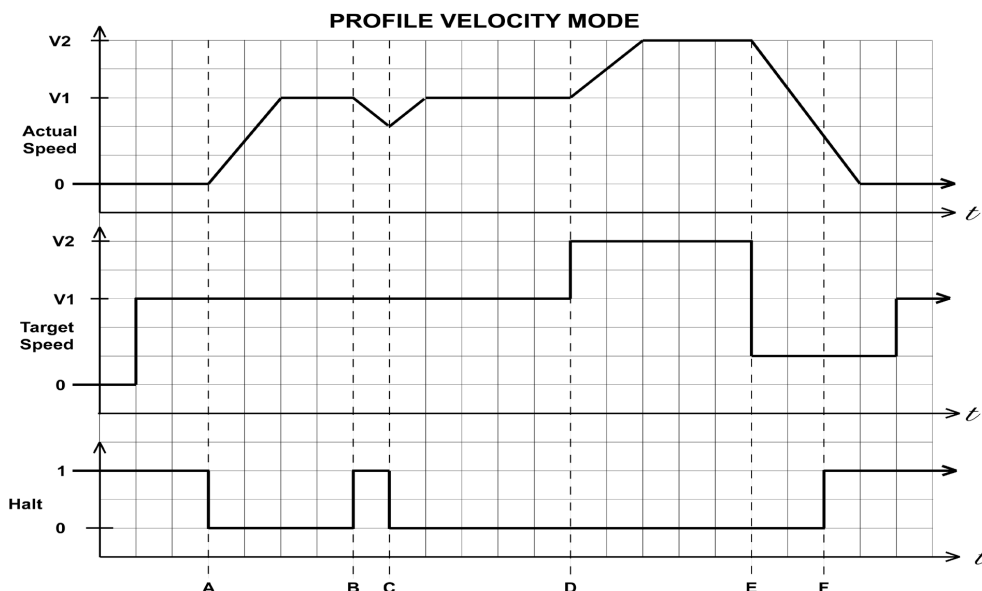


Figura 6.8: Profilo di velocità.

Per abilitare questa operazione, imposta la modalità operativa al valore 3 tramite l'oggetto 6060h "Modes of operation" e verifica che il drive sia effettivamente nello stato corretto con l'oggetto 6061h "Modes of operation display".

In questa modalità operativa, i bit della **controlword** (specifici per il profilo) diventano:

- Bit 4 "new set point" = questo bit deve essere settato per indicare l'inizio del movimento verso la destinazione, la risposta del drive sulla **statusword** avviene tramite il bit 10.
- Bit 8 "halt bit" = questo bit viene utilizzato per fermare immediatamente il movimento: 0 = continua il movimento, 1 = ferma il movimento.

La **statusword** viene aggiornata come segue:

- Bit 10 "target reached" = con il bit "halt" uguale a zero, questo bit indica il raggiungimento della velocità target, con il bit "halt" uguale a uno, questo bit indica se il motore è fermo: 1 = motore fermo, 0 = motore in decelerazione.

Gli oggetti del dizionario relativi a questo profilo operativo sono elencati nella Tabella 6.27.

Tabella 6.27: Oggetti profilo di velocità.

Oggetto	Descrizione
60FFh	"Target velocity" per impostare una velocità target e avviare il movimento
6083h	"Profile acceleration" per impostare l'accelerazione del profilo
6084h	"Profile deceleration" per impostare la decelerazione del profilo

6.8 Profilo in Coppia

Il drive fornisce le operazioni per la modalità Profilo in Coppia descritte nelle specifiche CiA 402.

Per abilitare questa operazione, imposta la modalità operativa al valore 4 tramite l'oggetto 6060h "Modes of operation" e verifica che il drive sia effettivamente nello stato corretto con l'oggetto 6061h "Modes of operation display".

In questa modalità operativa, i bit della **controlword** (specifici per il profilo) diventano come mostrato in Figura 6.9:

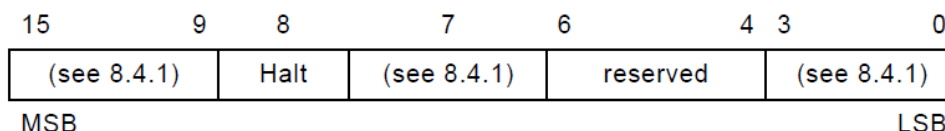


Figura 6.9: Control word per il profilo in coppia.

Tabella 6.28: Control word - definizione del bit 8.

Bit	Valore	Definizione
8	0	Il movimento deve essere eseguito o continuato
	1	Ferma il movimento del motore

La **statusword** viene aggiornata come mostrato in Figura 6.10:

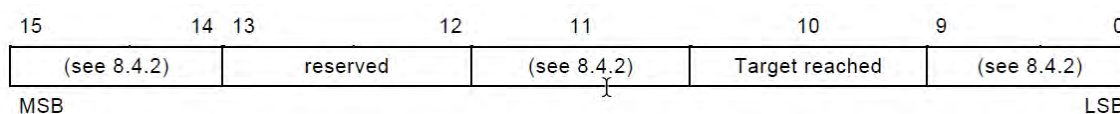


Figura 6.10: Status word per il profilo in coppia.

Tabella 6.29: Status word - definizione del bit 10.

Bit 10	Valore	Definizione
10	0	Halt (bit 8 controlword) = 0: Coppia target non raggiunta Halt (bit 8 controlword) = 1: L'asse sta decelerando
	1	Halt (bit 8 controlword) = 0: Coppia target raggiunta Halt (bit 8 controlword) = 1: Velocità dell'asse è 0

6.9 Modalità Homing

Il drive fornisce le operazioni per la modalità Homing descritte nelle specifiche CiA 402. L'Homing è la procedura mediante la quale il motore cerca la posizione zero (es.: identificata dalla posizione di prossimità zero). Da questa posizione inizia il conteggio di tutti i movimenti. Questa è la procedura che deve essere eseguita immediatamente dopo l'accensione per impostare correttamente la posizione del motore.

Per abilitare questa operazione, impostare la modalità operativa al valore 6 tramite l'oggetto 6060h "Modes of operation" e verificare che il drive sia effettivamente nello stato corretto tramite l'oggetto 6061h "Modes of operation display".

Capitolo 6 Protocollo EtherCAT

In questa modalità operativa, i bit della **controlword** (specifici per il profilo) diventano come mostrato in Figura 6.11:

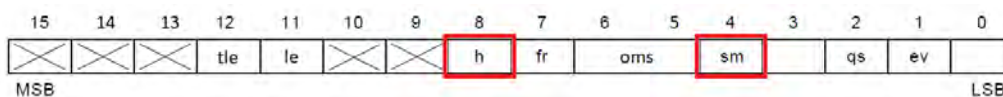


Figura 6.11: Control word per la modalità homing.

Tabella 6.30: Control word - definizione dei bit 4 e 8.

Bit	Valore	Definizione
4	0	Non avviare l'Homing
	1	Avviare l'Homing
8	0	Abilita il bit 4
	1	Ferma il movimento del motore

La **statusword** viene aggiornata come mostrato in Figura 6.12:

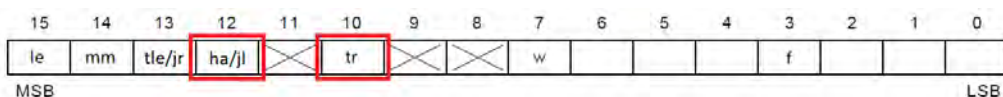


Figura 6.12: Status word per la modalità homing.

Tabella 6.31: Status word - definizione dei bit 10 e 12.

Bit 12	Bit 10	Definizione
0	0	Procedura Homing in corso o condizione di accensione
0	1	Procedura Homing interrotta o non avviata
1	0	Homing raggiunto, ma target non raggiunto
1	1	Procedura Homing completata con successo

L'oggetto dizionario 2004h "Homing Ok" contiene lo stato dell'Homing del drive:

- 0 = Homing non eseguito.
- 1 = Homing completato (pronto per i comandi di movimento).

Per configurare l'esecuzione del movimento nella procedura Homing, i seguenti oggetti devono essere impostati come mostrato in Tabella 6.32:

Tabella 6.32: Oggetti modalità Homing.

Oggetto	Descrizione
6060h	"Mode of operation" per impostare la modalità Homing
609901h	"Homing velocity fast speed" velocità per ricerca prossimità
609902h	"Homing velocity slow speed" velocità per uscita da prossimità
6098h	"Homing method" numero del tipo di Homing da eseguire
609Ah	"Homing acceleration" accel./decel. da usare durante il movimento Homing
607Ch	"Home offset" offset da applicare alla posizione zero fisica per spostare lo zero motore

NOTA: nel caso di Torque Homings, oltre al bit di start, è necessario impostare anche il bit di limite coppia all'interno della controlword.

In Tabella 6.33 è mostrata la corrispondenza tra il valore dell'oggetto Homing 6060h e le modalità operative descritte nel Capitolo 4.

Tabella 6.33: Tipi di Homing supportati.

Valore (oggetto 6060h)	Modalità operativa
1	Homing prossimità: direzione negativa + encoder zero
2	Homing prossimità: direzione positiva + encoder zero
17	Homing prossimità: direzione negativa
18	Homing prossimità: direzione positiva
37	Homing posizionamento
-1	Homing in coppia: direzione negativa + encoder zero
-2	Homing in coppia: direzione positiva + encoder zero
-3	Homing in coppia: direzione negativa
-4	Homing in coppia: direzione positiva

6.10 Modalità Jog

Questa modalità operativa permette di muovere il drive in modalità velocità utilizzando 2 bit del controlword.

Per abilitare questa operazione, impostare la modalità operativa al valore 14 tramite l'oggetto 6060h "Modes of operation" e verificare che il drive sia effettivamente nello stato corretto tramite l'oggetto 6061h "Modes of operation display".

In questa modalità operativa, i bit della **controlword** (specifici per il profilo) diventano come mostrato in Figura 6.13:

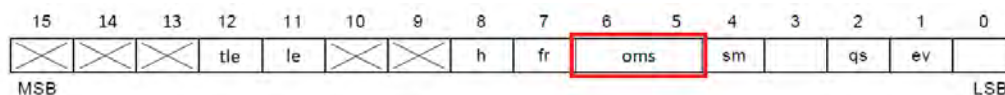


Figura 6.13: Control word per la modalità jog.

Tabella 6.34: Control word - definizione dei bit 5 e 6.

Bit 6	Bit 5	Definizione
0	0	Stop (velocità zero)
1	0	Rotazione oraria
0	1	Rotazione antioraria
1	1	Comando non valido (persistenza stato precedente)

La **statusword** viene aggiornata come mostrato in Figura 6.14:

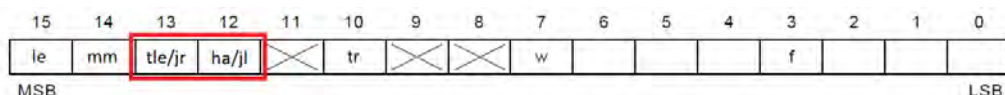


Figura 6.14: Status word per la modalità jog.

Tabella 6.35: Status word - definizione dei bit 12 e 13.

Bit 13	Bit 12	Definizione
0	0	Jog OFF
0	1	Movimento Jog orario
1	0	Movimento Jog antiorario
1	1	Stato non consentito

Per configurare l'esecuzione dei movimenti Jog, i seguenti oggetti devono essere impostati come mostrato in Tabella 6.36:

Tabella 6.36: Oggetti modalità Jog.

Oggetto	Descrizione
6060h	"Mode of operation" per impostare la modalità Jog
60FFh	"Target velocity" imposta la velocità target utilizzata durante i movimenti Jog
6083h	"Profile acceleration" imposta l'accelerazione da usare durante i movimenti Jog
6084h	"Profile deceleration" imposta la decelerazione da usare durante i movimenti Jog

6.11 Modalità Interpolazione (CSP)

6.11.1 Introduzione

Questa modalità operativa consente al dispositivo master (PLC) di generare la traiettoria, mentre i dispositivi slave (DRVI) cercano di seguire le posizioni target con la temporizzazione specificata dal comando di sincronizzazione.

I requisiti base per utilizzare questa modalità sono:

- versione firmware v3.00 o superiore,
- il drive deve essere configurato per lavorare in modalità operativa 8 = CSP (Cyclic Synchronous Position).

Questa modalità di funzionamento utilizza la gestione dei Distributed Clocks ed è la modalità utilizzata per muovere gli assi in modo sincrono: il dispositivo master (PLC) può abilitare questa modalità in modo che contemporaneamente i dispositivi slave (DRVI) possano generare un segnale interno SYNC0 che funge da trigger per tutte le operazioni che devono essere sincrone tra tutti i dispositivi (ad esempio: aggiornamento della posizione target, segnale di arresto...).

I tempi di ciclo testati sono: 4 ms e 10 ms; si sconsiglia di utilizzare tempi inferiori a 4 ms.

DRVI può operare con le funzionalità SoftMotion con Codesys e anche con TwinCAT, in particolare è possibile utilizzarlo come asse per implementare un sistema di movimento cartesiano sincrono ed è anche possibile utilizzarlo in modalità camma elettrica.

6.11.2 Istruzioni su come configurare un DRVI in modalità CSP con Codesys

6.11.2.1 Aggiunta DRVI

Dopo aver creato un nuovo progetto, è necessario aggiungere il master Softmotion: fare clic con il pulsante destro su *Device*, *Add Device*, *Fieldbuses EtherCAT* e quindi su *EtherCAT Master SoftMotion*.

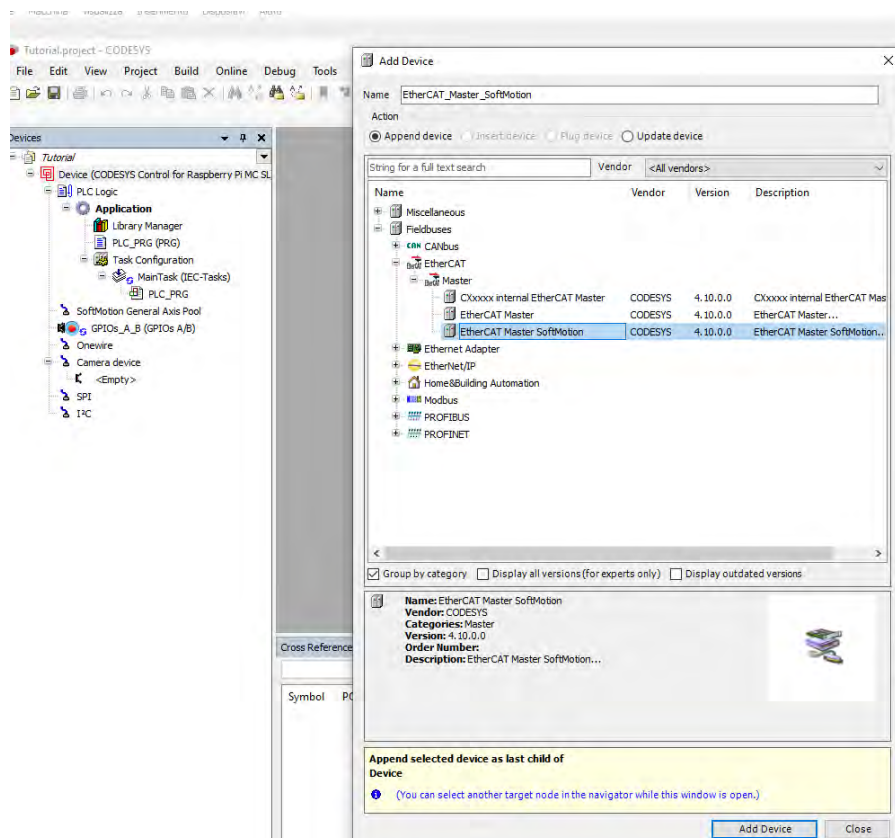


Figura 6.15: Inserimento master EtherCAT.

Dopodiché, è necessario aggiungere gli assi: fare clic con il pulsante destro su *EtherCAT_Master_SoftMotion*, *Add Device* e cercare "CamoZZi" e il relativo file ESI con revisione maggiore di 8

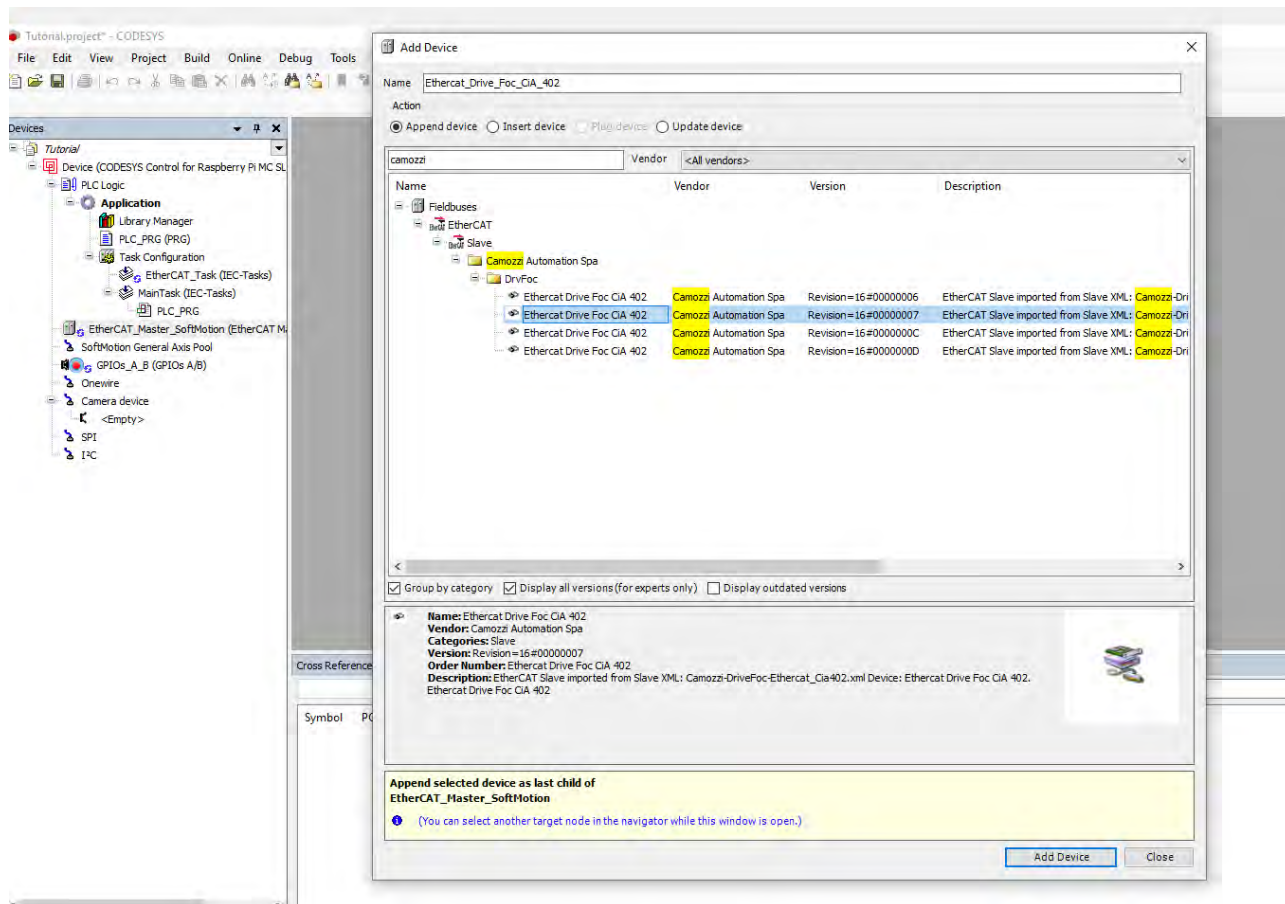


Figura 6.16: inserimento DRVI.

Il passo successivo sarà definire il DRVI come asse: per farlo, fare clic con il pulsante destro su *Ethercat_Drive_Foc_Cia_402* e selezionare *Softmotion CiA402 Axis*.

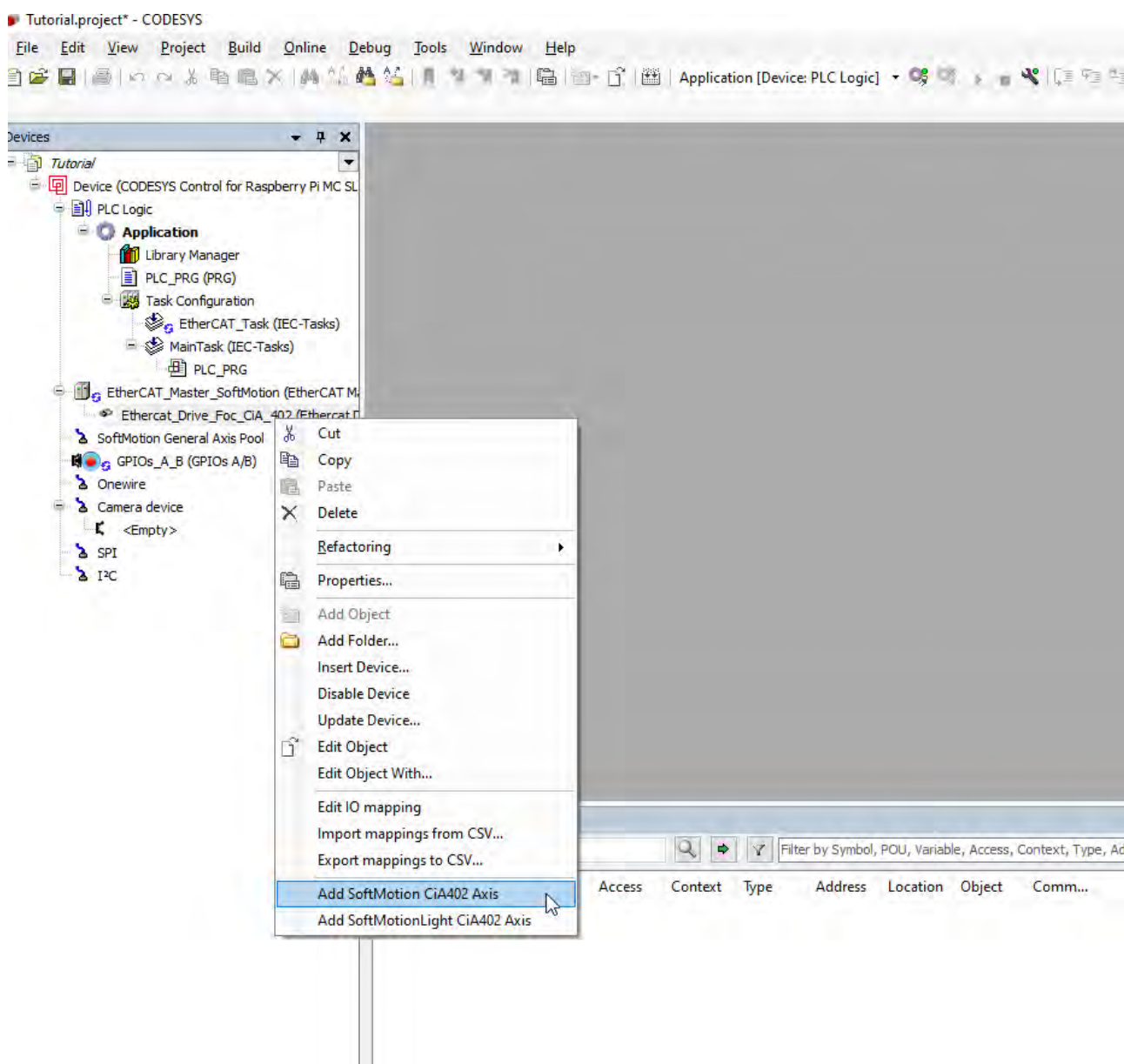


Figura 6.17: DRVI come Asse.

Ripetere i due passaggi precedenti per ogni asse che si desidera aggiungere.

6.11.2.2 Parametrizzazione del Master EtherCAT

Dopo aver aggiunto il Master EtherCAT e gli Axes, il passo successivo sarà quello di impostare i valori corretti dei parametri.

Fare doppio clic su Master e quindi andare su *General*: abilitare *Autoconfig master/slaves* e nella sezione *Distributed Clock* impostare il valore per *Cycle time*

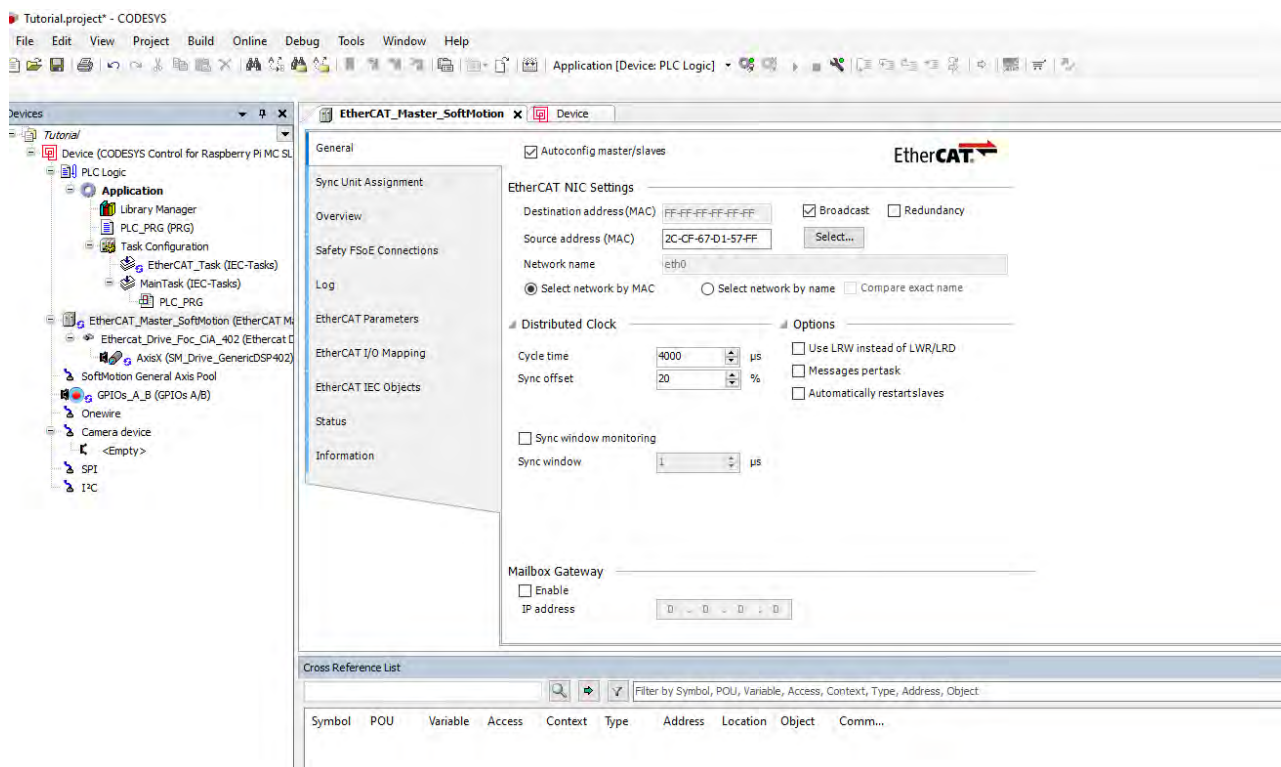


Figura 6.18: DC Cycle time.

6.11.2.3 Parametrizzazione del Drive Foc CiA402

Fare doppio clic su Drive, poi andare su *General* e abilitare *Expert settings*

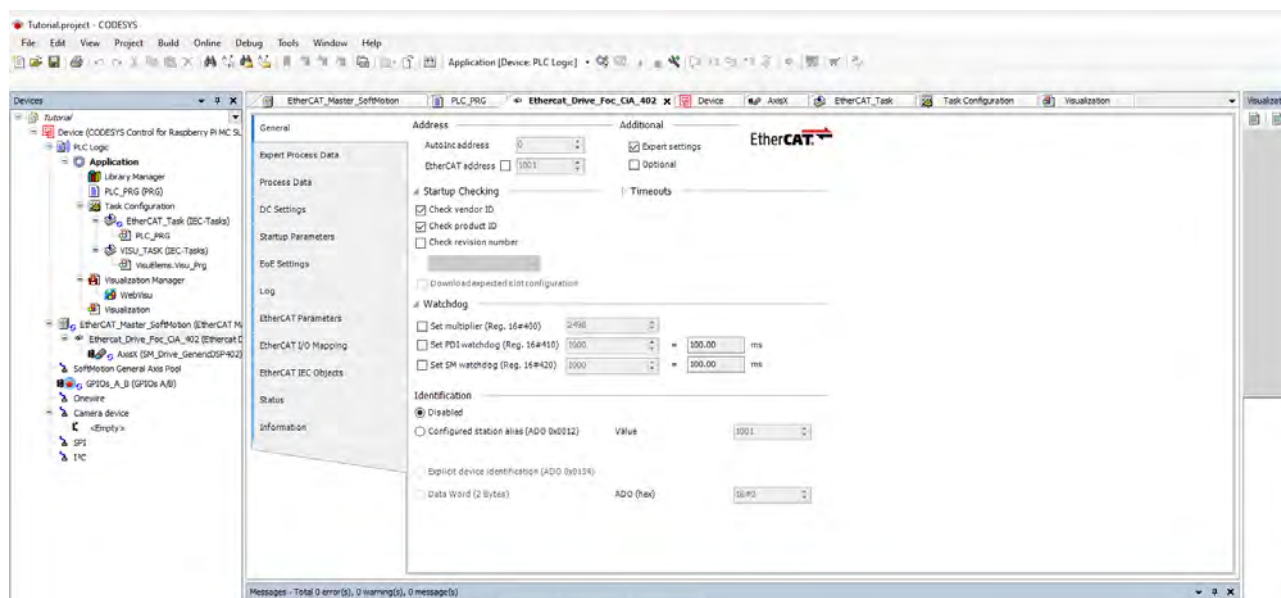


Figura 6.19: DC Cycle time.

Quindi, spostarsi su *Expert Process Data* e configurare i PDO: gli RxPDO devono essere configurati come nell'immagine sottostante.

Capitolo 6 Protocollo EtherCAT

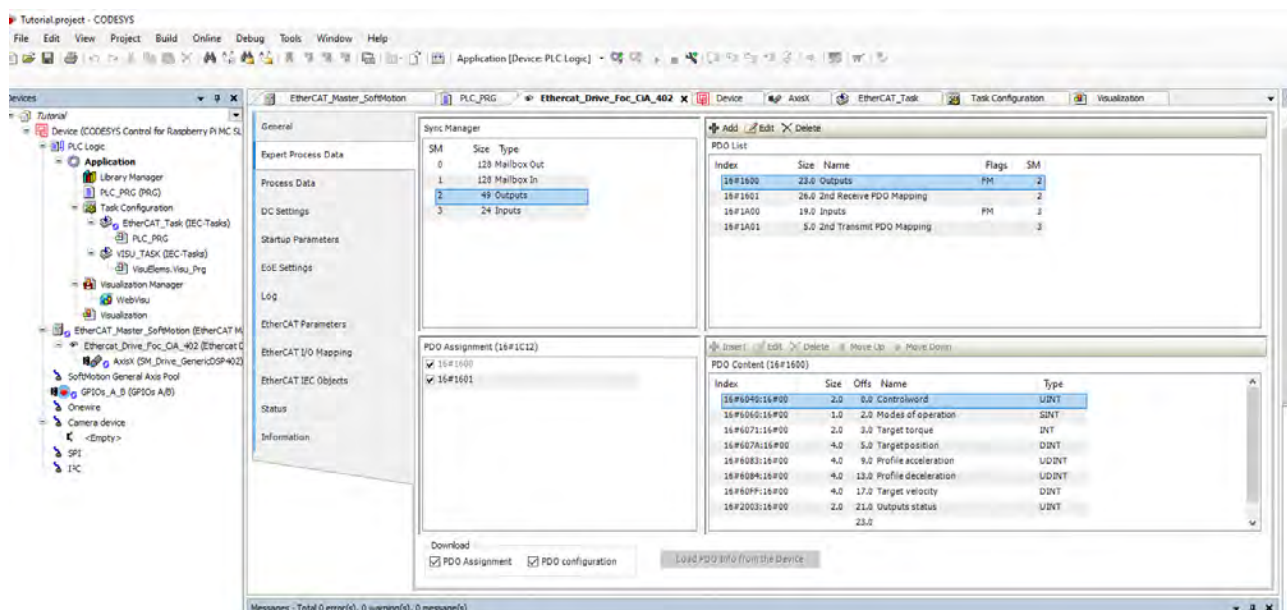


Figura 6.20: RxPDO

i TxPDO come nella prossima figura

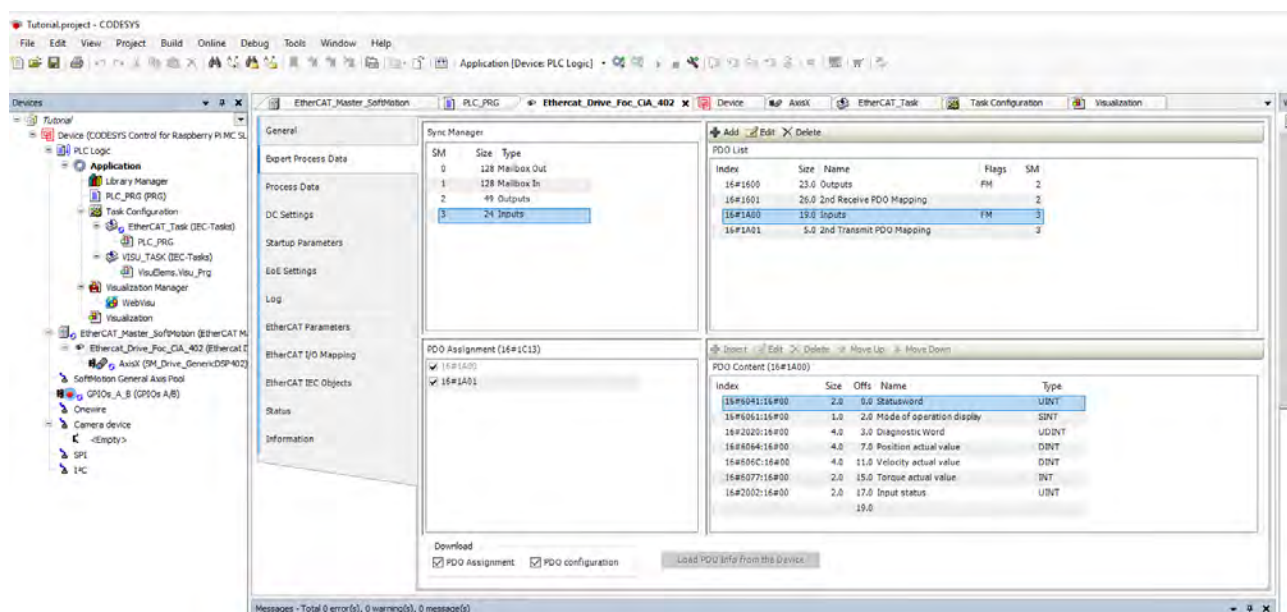


Figura 6.21: TxPDO.

All'interno della sezione *Download*, abilita le due caselle di controllo *PDO Assignment* e *PDO configuration*.

Quindi andare su *DC Settings* e abilitare *DC for synchronization*.

Alcuni di questi parametri devono essere configurati in base all'applicazione su cui si sta lavorando:

Index	Name	Value	Note
0x60C2	Interpolation time		configura nel driver il tempo di sync il cui valore è ricavato come unità $\times 10^{\text{exp}(\text{index})}$. Deve essere lo stesso del progetto codesys
	sub1 Interpolation time period	numero	unità
	sub2 Interpolation time index	numero	esponente con base 10
0x8001	PID selection	Default,Slow,Medium,Fast,Custom	tipo di PID
0x8003sub1	PID Kp Speed	numero	valore utilizzato (solo se PID custom)
0x8003sub2	PID Ki Speed	numero	valore utilizzato (solo se PID custom)
0x8003sub1	PID Kp Pos	numero	valore utilizzato (solo se PID custom)
0x8003sub2	PID Ki Pos	numero	valore utilizzato (solo se PID custom)
0x8006	Actuator screw pitch	numero	deve essere lo stesso valore settato nello <i>scaling</i> come <i>units in application</i> moltiplicato per 100
0x6098	Homing method	numero	tipo di homing (37=sul posto, 17=homing sul proxy, ecc)
0x6099sub1	Fast Homing speed	numero	velocità di ricerca del proxy
0x6099sub2	Slow Homing speed	numero	velocità di uscita dal proxy
0x609A	Homing acceleration	numero	accelerazione di homing
0x607C	Homing offset	numero	valore di offset di posizione al termine dell'homing
0x607E	Polarity	0 o 128	inverte la direzione positiva di movimento con comando di singolo asse o comando di homing

6.11.2.4 Parametrizzazione dell'Asse

Per la configurazione dell'asse è necessario fare doppio click sull'asse e procedere nel modo seguente: nel tab *General* configurare *Axis type* come *Finite*, *Motor type* come *Rotary* e *Velocity ramp type* come *Trapezoid* come nella figura sotto:

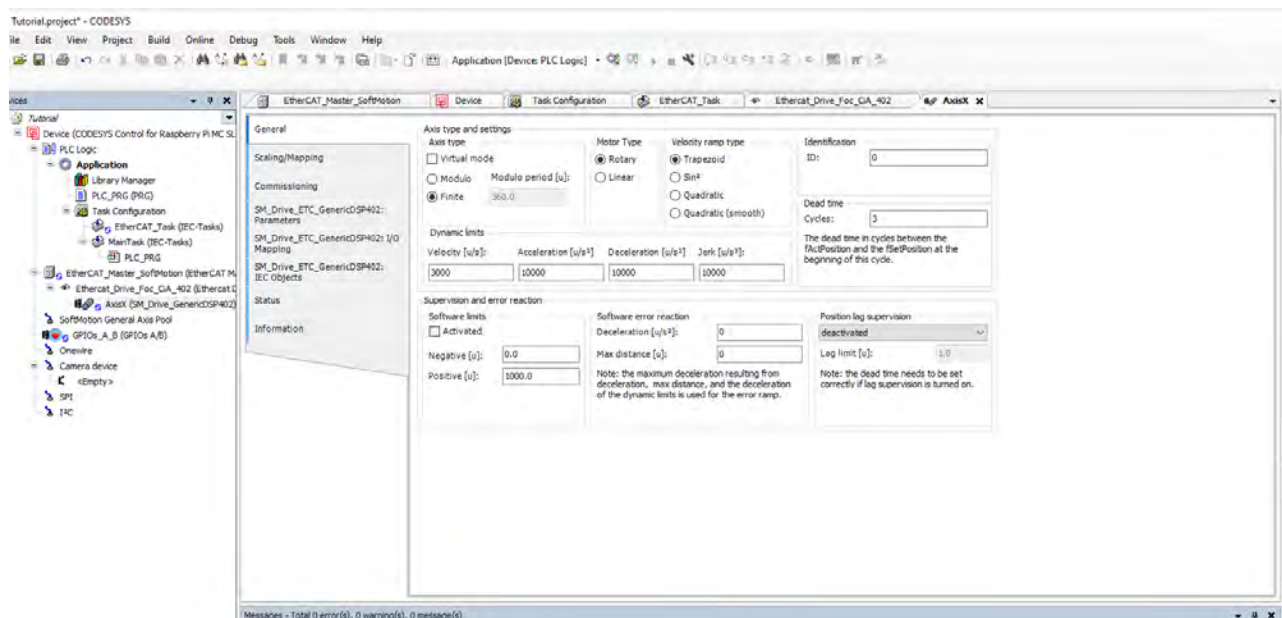


Figura 6.24: Parametri General dell'asse.

Quindi, andare alla scheda *Scaling/Mapping* per definire il rapporto di trasmissione e il numero di impulsi dell'encoder per ogni giro del motore (DRVI ha 65536 impulsi/giro). Nella figura successiva viene mostrato un esempio con gear 1, screw pitch 100 (il numero di mm per ogni giro del motore) e 65536 impulsi dell'encoder per ogni giro del motore.

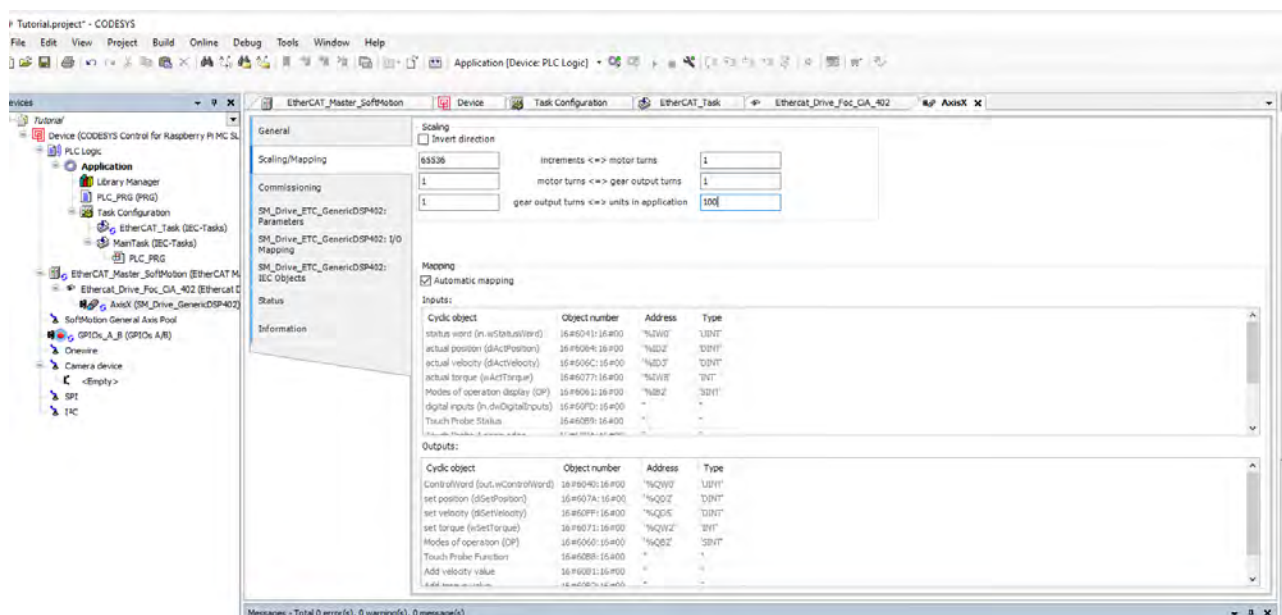


Figura 6.25: Scaling.

Qualora fosse necessario muovere il motore nella direzione opposta positiva, è necessario abilitare

L'opzione *Invert direction* e impostare il parametro di avvio *Polarity* con il valore 128

Quindi andare sulla scheda *GenericDSP402:Parameters* e copiare i valori di configurazione mostrati nell'immagine sottostante.

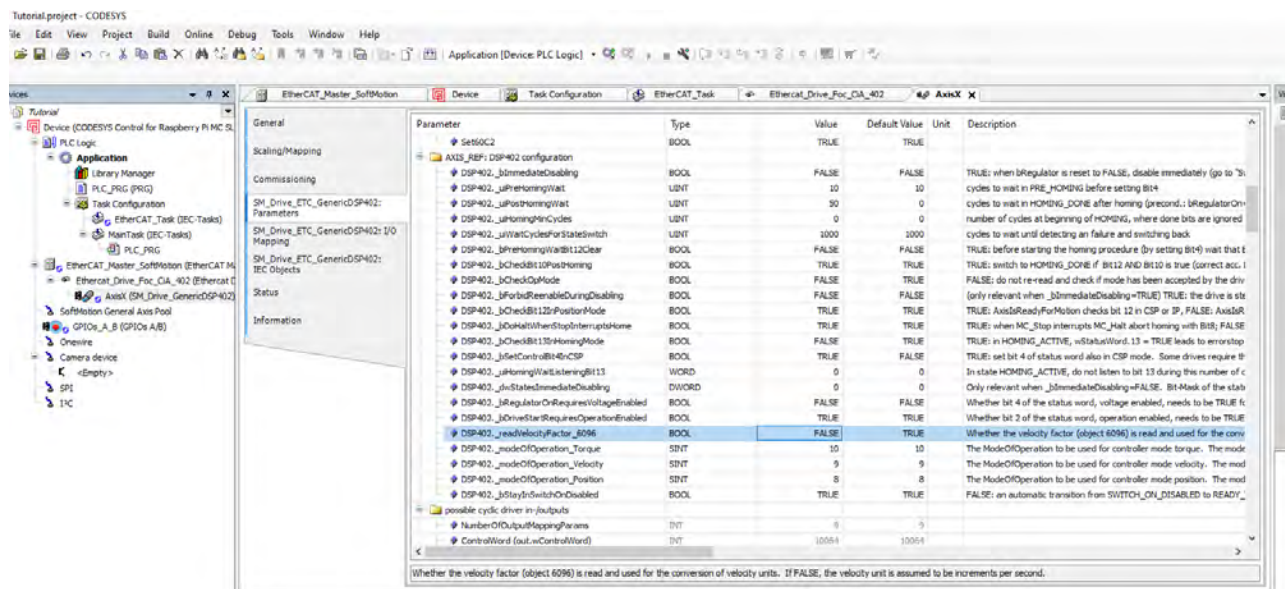


Figura 6.26: Parametri DSP402.

Infine, controllare che all'interno della scheda *genericDSP402: IO Mapping* sia stata selezionato il task ethercat

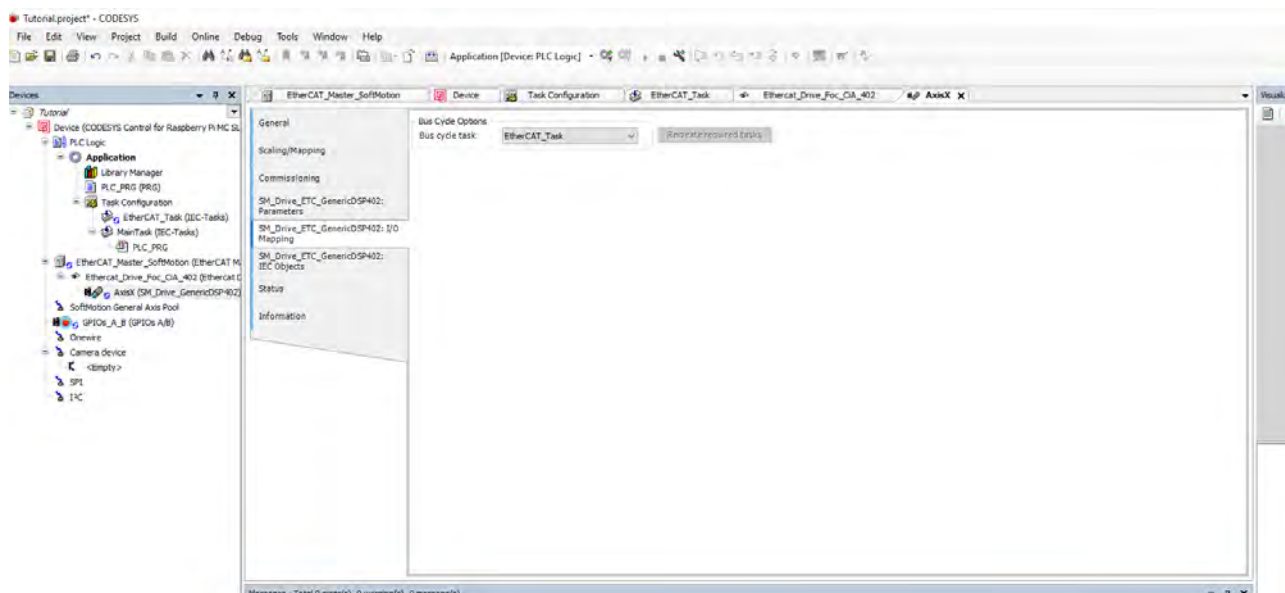


Figura 6.27: Bus cycle.

6.11.2.5 Istruzioni su come configurare un sistema di assi cartesiano con Codesys

In questo capitolo verrà spiegato come configurare 2 assi DRVI come asse X e asse Y di un sistema cartesiano e come configurare le Function Block utilizzate da CodeSys per eseguire movimenti interpolati sincroni con comandi g-code scritti all'interno di un file. Partendo da 2 assi "indipendenti", è neces-

Capitolo 6 Protocollo EtherCAT

sario creare un "gruppo" di assi: per farlo con CodeSys, fare clic con il pulsante destro su *Application*, selezionare *Add Object* e quindi *Axis Group*.

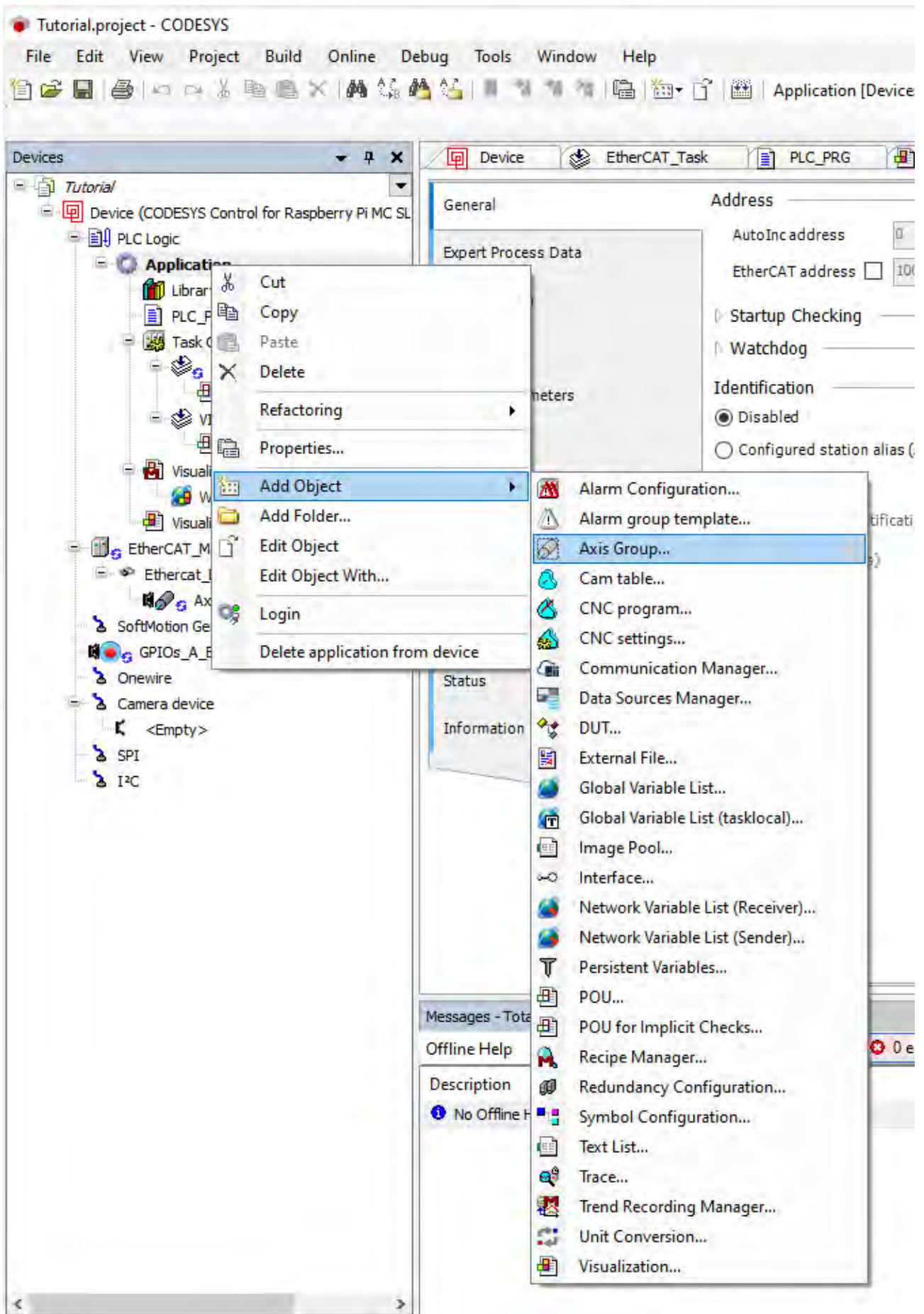


Figura 6.28: Axis Group.

Capitolo 6 Protocollo EtherCAT

A questo punto, per completare la configurazione è necessario scegliere il tipo di cinematica

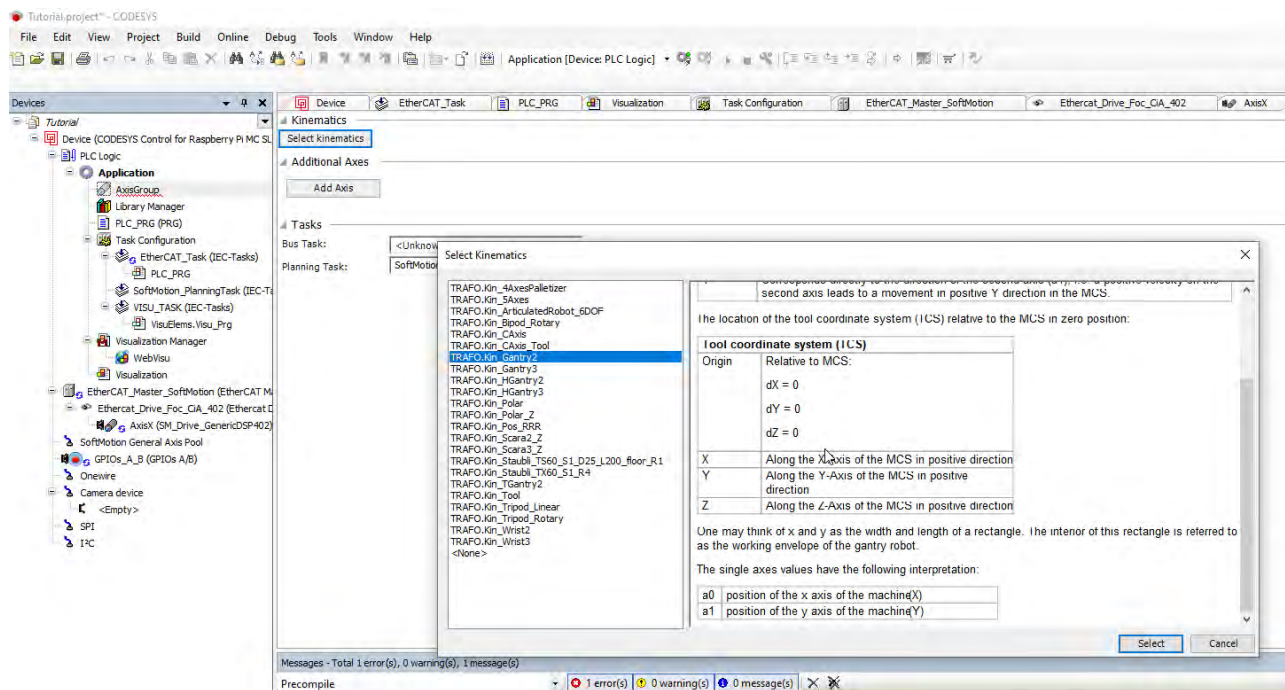


Figura 6.29: Cinematica dell'Axis Group.

Nel nostro caso è stato scelto un sistema XY e quindi il tipo di cinematica sarà TRAFO.Kin_Gantry2. Quindi bisogna aggiungere quali sono gli assi:

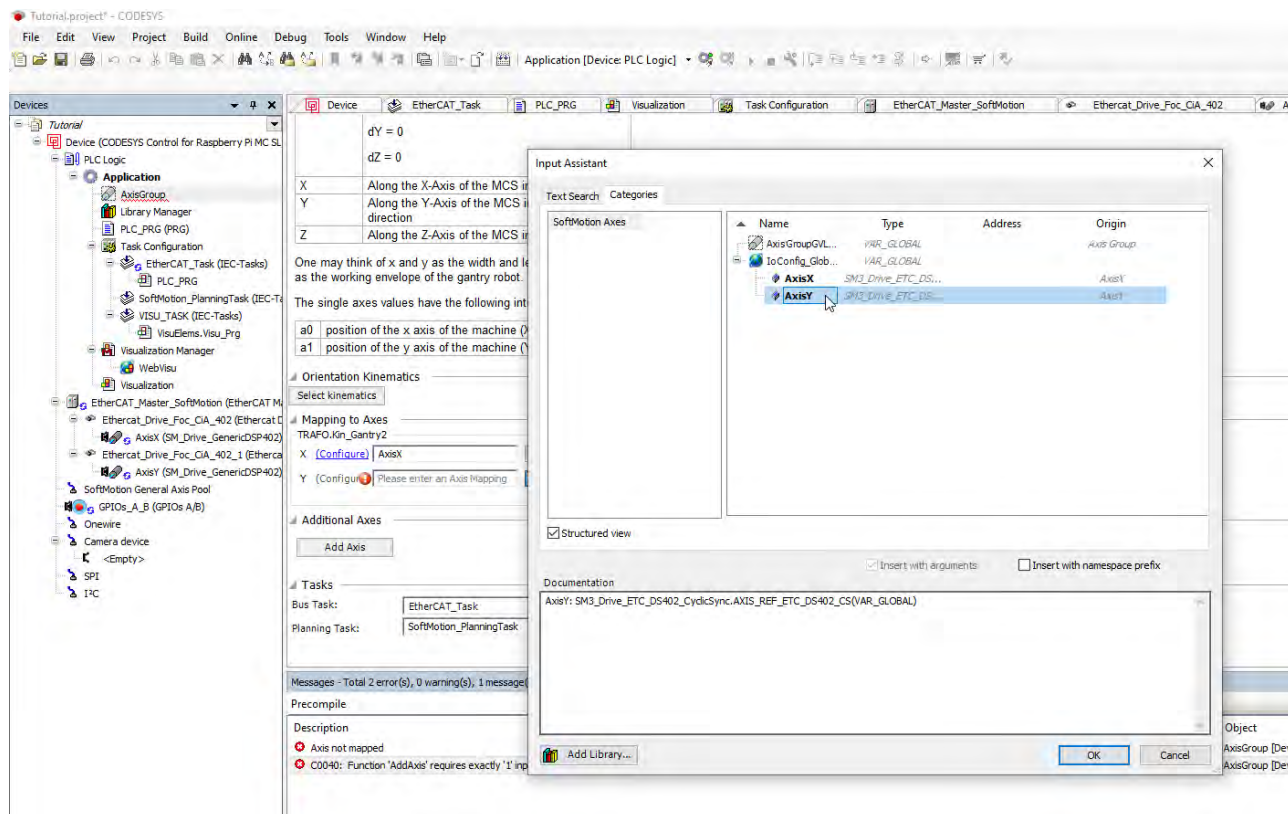


Figura 6.30: Axis Group: axes.

Capitolo 6 Protocollo EtherCAT

Terminata la creazione del gruppo assi, è necessario aggiungere il programma CNC (linguaggio g-code) che verrà eseguito: fare clic con il pulsante destro su *Application*, selezionare *Add Object* e infine *CNC program*.

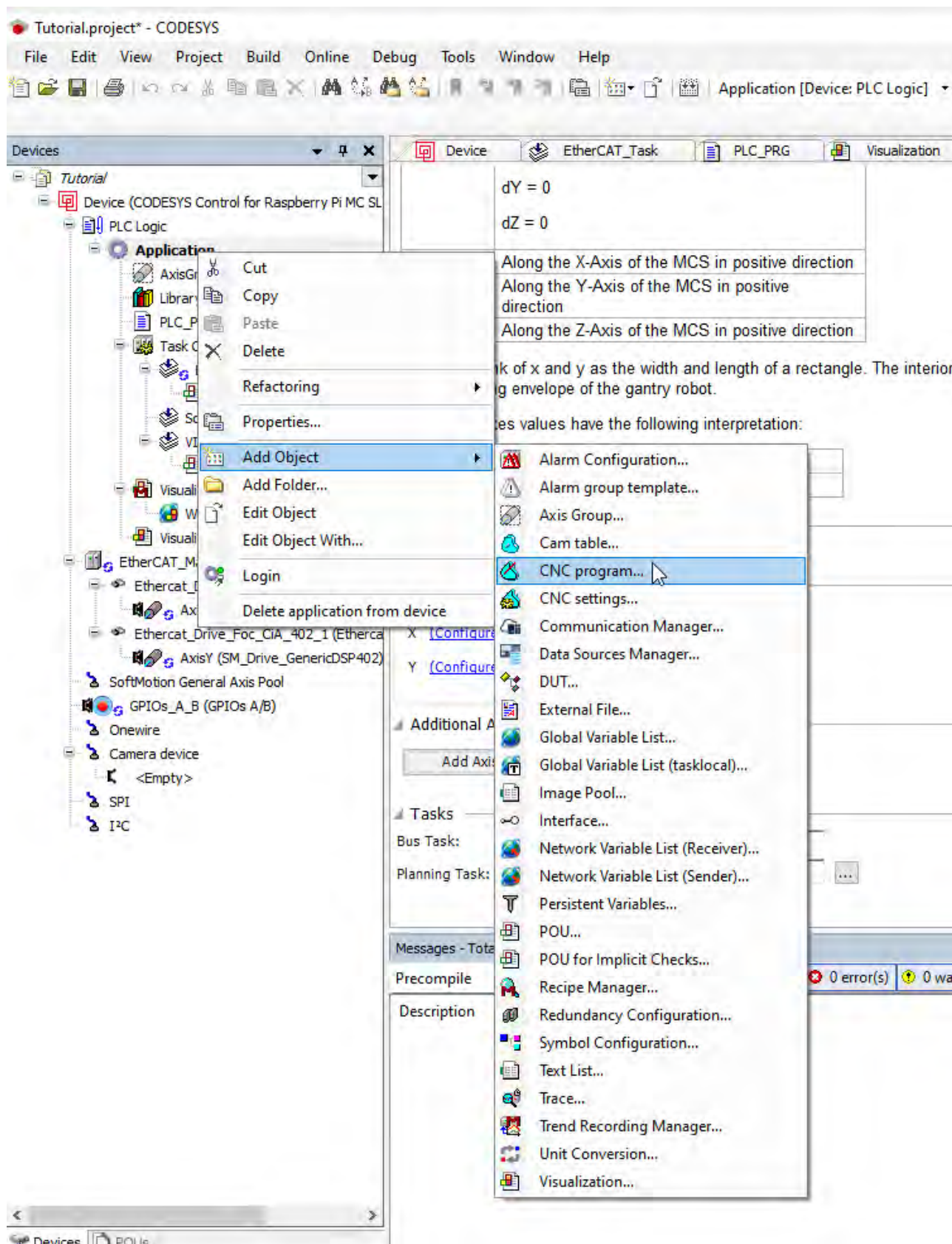


Figura 6.31: Axis Group: CNC program.

A questo punto, aggiungere la sequenza desiderata di comandi

Capitolo 6 Protocollo EtherCAT

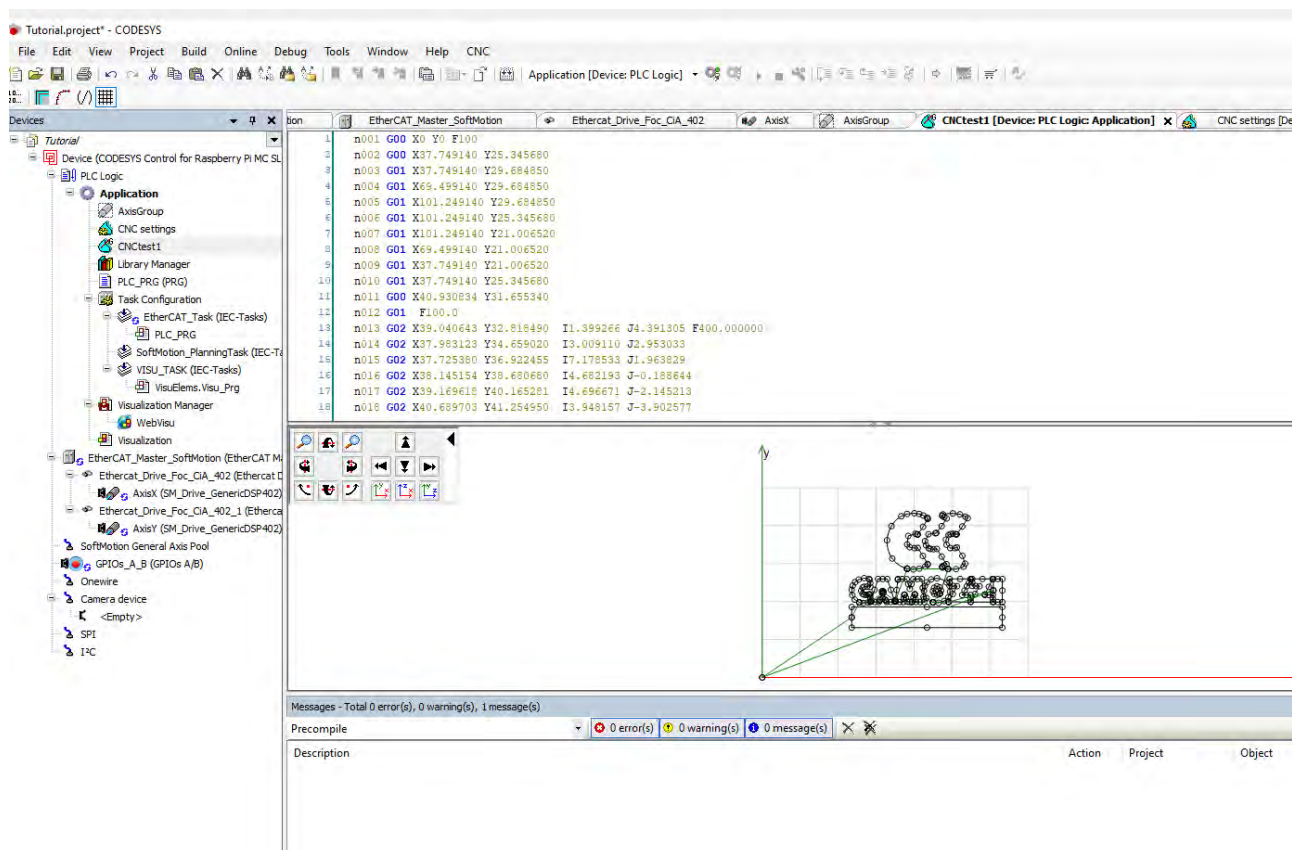


Figura 6.32: Axis Group: CNC program commands.

Per eseguire il programma, è necessario utilizzare le Functions Block di interpolazione. Nelle figure seguenti viene mostrato come farlo; per semplificare è stato utilizzato un file CFC (Continuous Function Chart): innanzitutto è necessario aggiungere il blocco Funzioni che abilita il gruppo assi

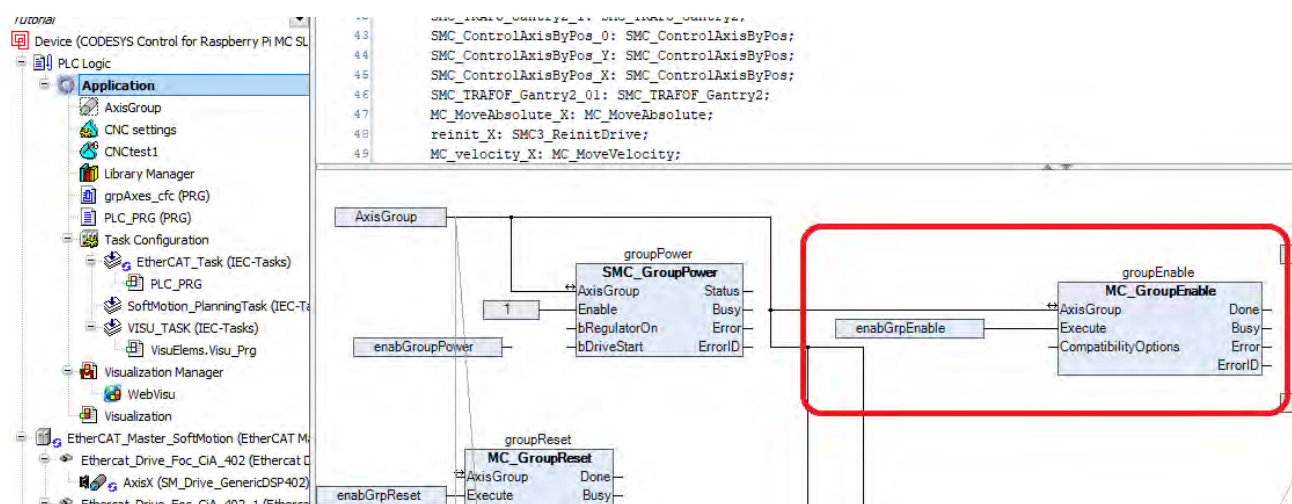


Figura 6.33: Abilitazione del Axis Group.

poi bisogna aggiungere le FB necessarie per eseguire il programma CNC

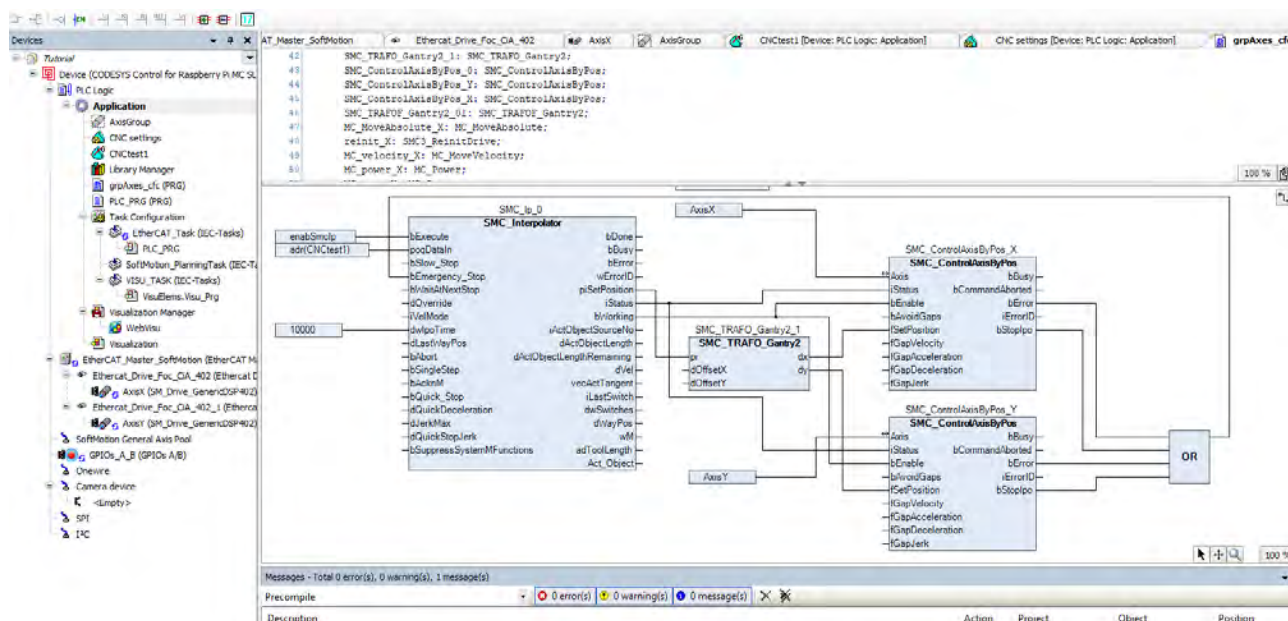


Figura 6.34: Esecuzione del programma CNC.

6.11.2.6 Istruzioni su come configurare un profilo di camme con Codesys

Un altro utilizzo tipico degli assi interpolati è quello di usarli per creare un profilo di camma. Innanzitutto, è necessario creare un profilo camma: fare clic con il pulsante destro del mouse su *Application*, quindi *AddObject* e poi *Cam table*. A questo punto verrà visualizzata la scheda con il profilo camma, modificarlo e quindi salvare il file.

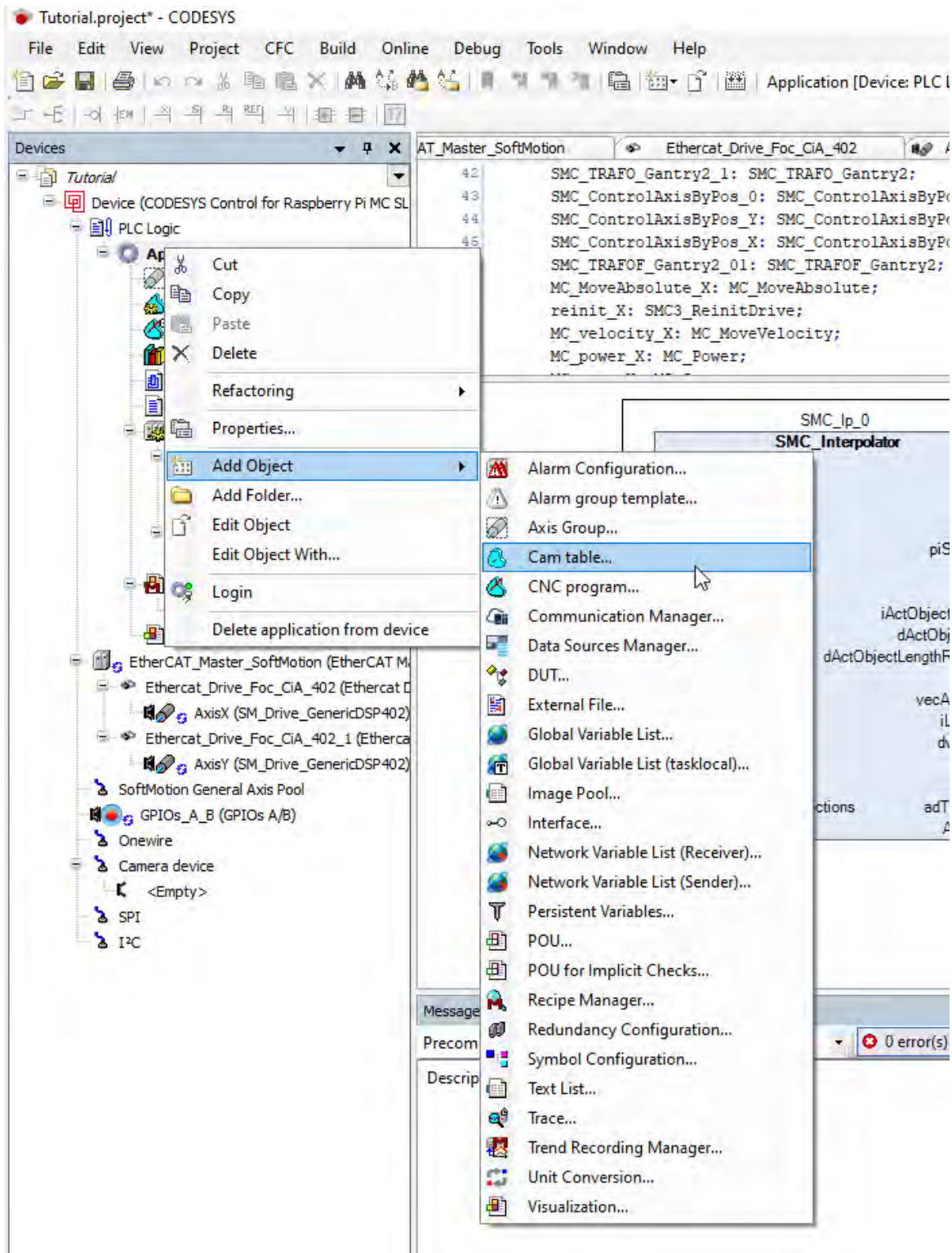


Figura 6.35: Definizione del profilo di Camma profile.

Infine, occorre aggiungere le FB che gestiscono i movimenti del profilo camma: in questo esempio è stato utilizzato *MC_CamTableSelect* per selezionare il profilo camma e poi *MC_CamIn* e *MC_CamOut* per abilitare o disabilitare l'esecuzione del profilo camma.

6.11.3 Istruzioni su come configurare un DRVI in modalità CSP con TwinCAT

6.11.3.1 Creazione nuovo progetto e configurazione hardware (può variare a seconda del PLC)

Dopo aver creato un nuovo progetto vuoto, la prima cosa da fare è configurare l'hardware esistente: collegare e accendere il PLC, fare doppio clic su *SYSTEM*, andare su *General/Choose Target* e scegliere il codice hardware corretto.

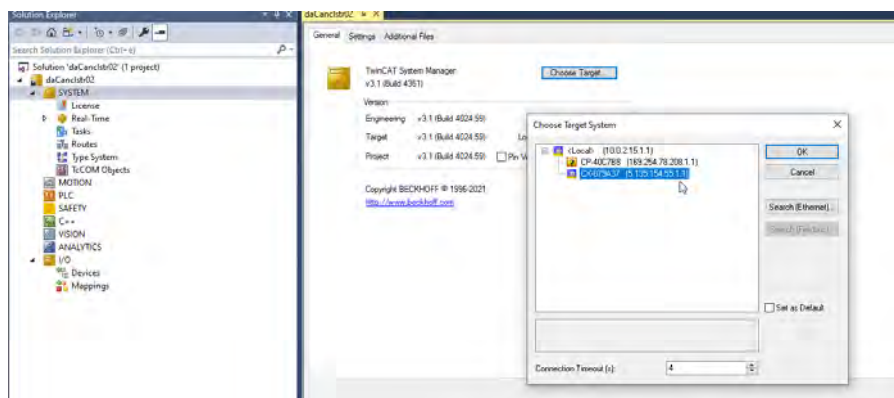


Figura 6.36: Scelta della configurazione Target.

Quindi andare su *SYSTEM/Real-Time* e impostare il numero di core: fare clic su *Read from Target*, abilitare i core e poi fare clic su *Set on Target*.

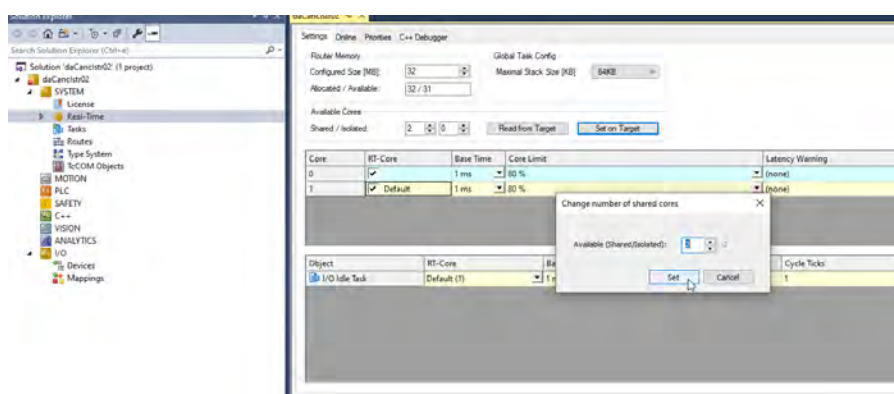


Figura 6.37: configurazione dei core RT.

6.11.3.2 Aggiunta del DRVI.

Dopo aver creato un nuovo progetto, è necessario aggiungere il master Softmotion: fare clic con il pulsante destro del mouse su *I/O->Devices*, *Add New Item* e quindi su *EtherCAT Master*.

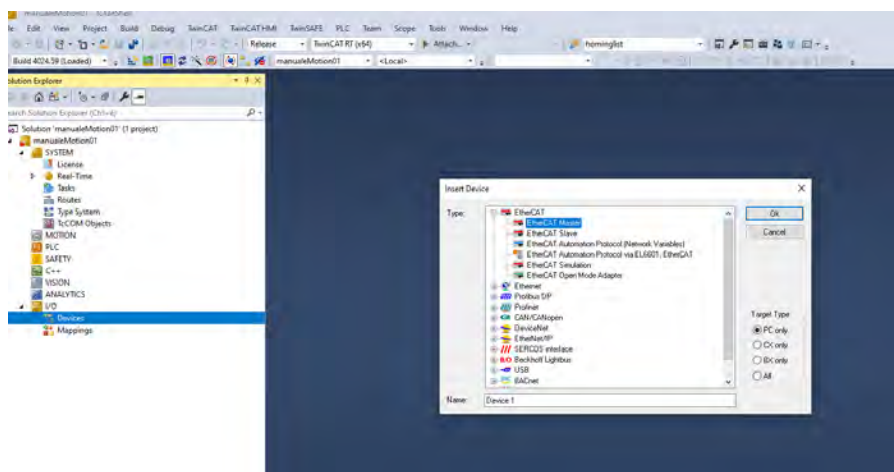


Figura 6.38: Inserimento master EtherCAT.

Dopodiché, è necessario aggiungere i drive: fare clic con il pulsante destro del mouse su *Device 1 (EtherCAT)*, *Add New Item*, cercare "CamoZZi" e il relativo file ESI con revisione superiore a 8

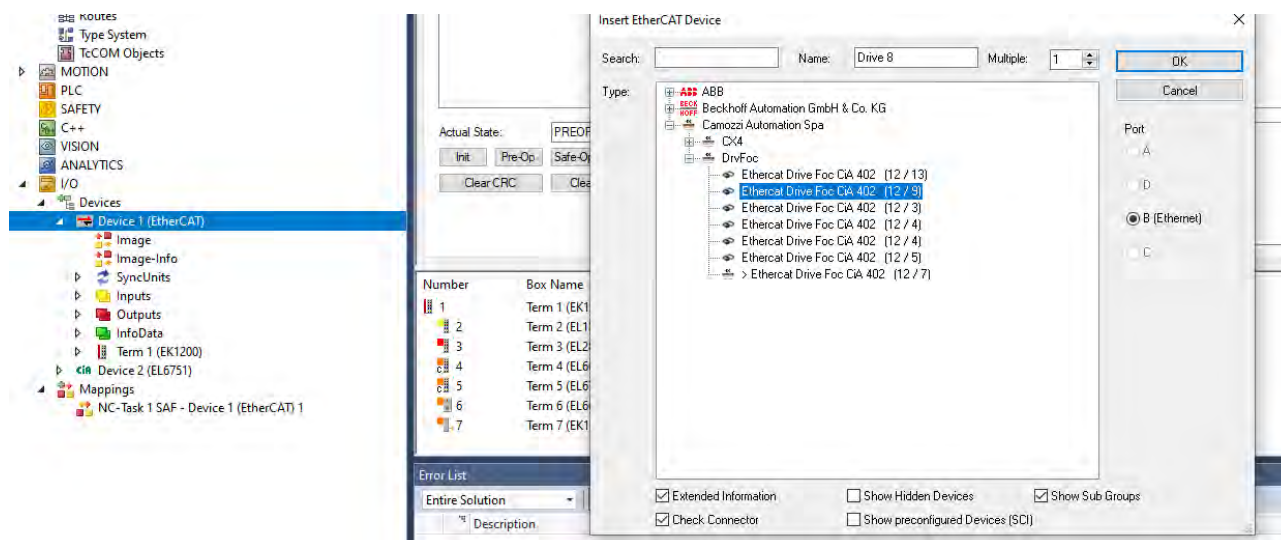


Figura 6.39: Inserimento del DRVI.

Dopo aver selezionato l'azionamento Camozzi, dovrebbe aprirsi automaticamente una pagina in cui è possibile scegliere il tipo di asse: selezionare *NC - Configurazione* e quindi premere OK.

Capitolo 6 Protocollo EtherCAT

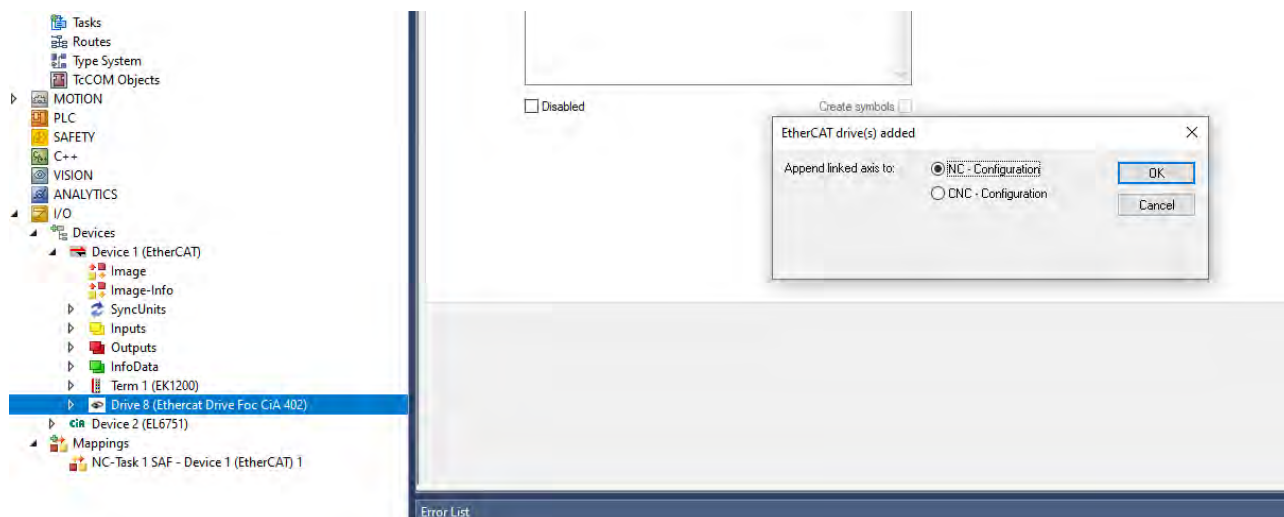


Figura 6.40: DRVI come Asse.

Dentro la sezione *MOTION*->*NC-Rask 1 SAF*->*Axes* sarà creato *Axis1*

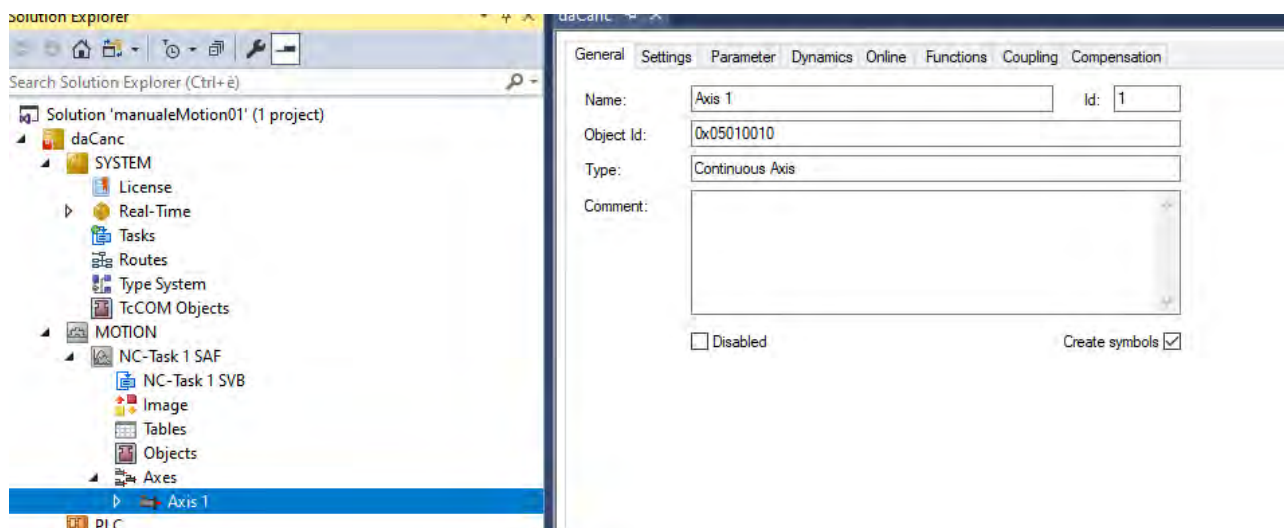


Figura 6.41: DRVI come Asse.

Tornare sul Drive Camozzi, andare sul DC e abilitare il segnale di SYNC

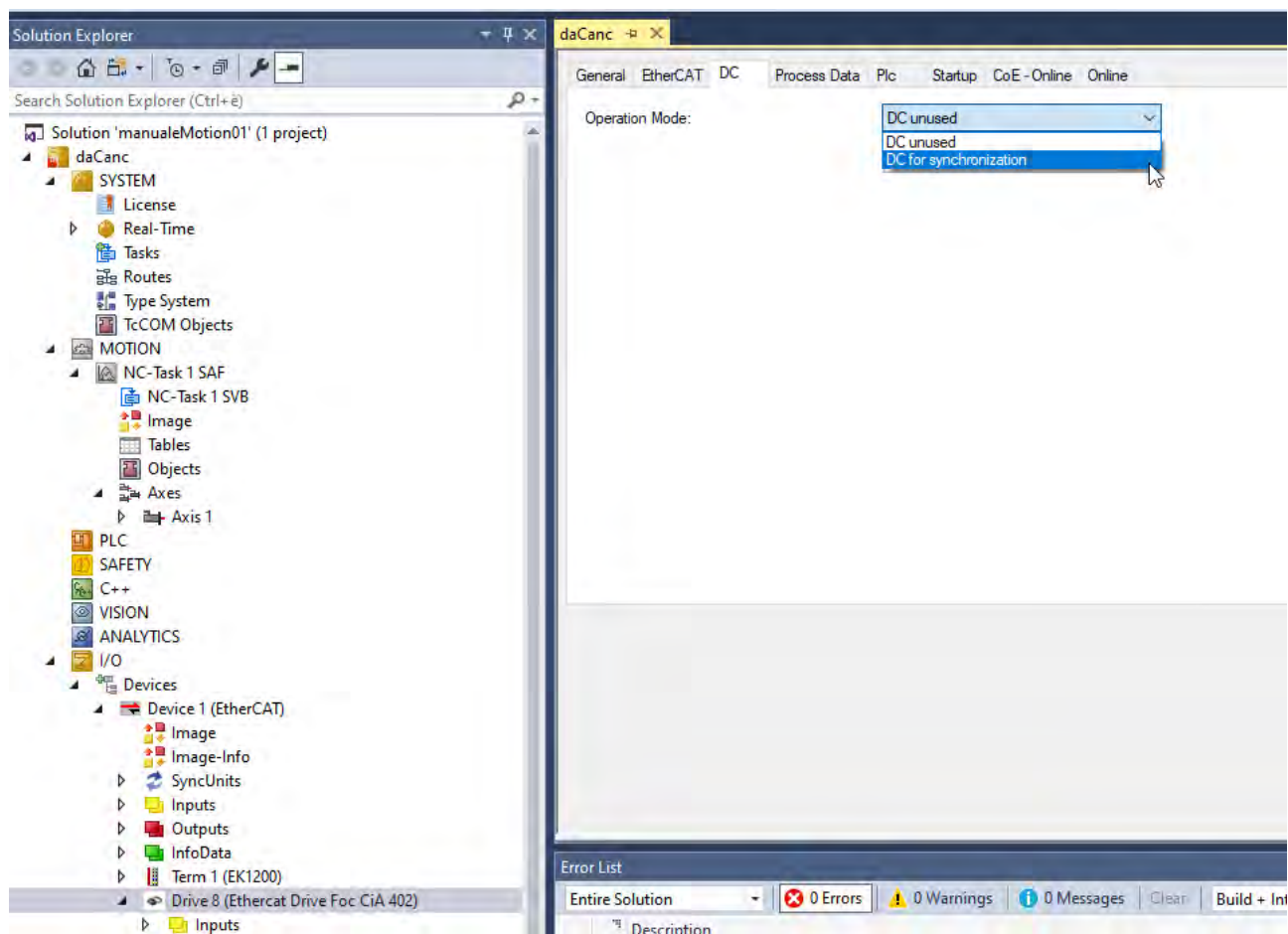


Figura 6.42: DRVI come Axis.

Ripetere i 3 passi precedenti per ogni asse che si vuole aggiungere.

6.11.3.3 Parametrizzazione del Master EtherCAT

Dopo aver aggiunto il Master EtherCAT e gli Assi, il passo successivo sarà impostare i valori corretti dei parametri.

Fare doppio clic su Master e poi andare su *EtherCAT/Advanced Settings* e configurare come mostrato nell'immagine seguente:

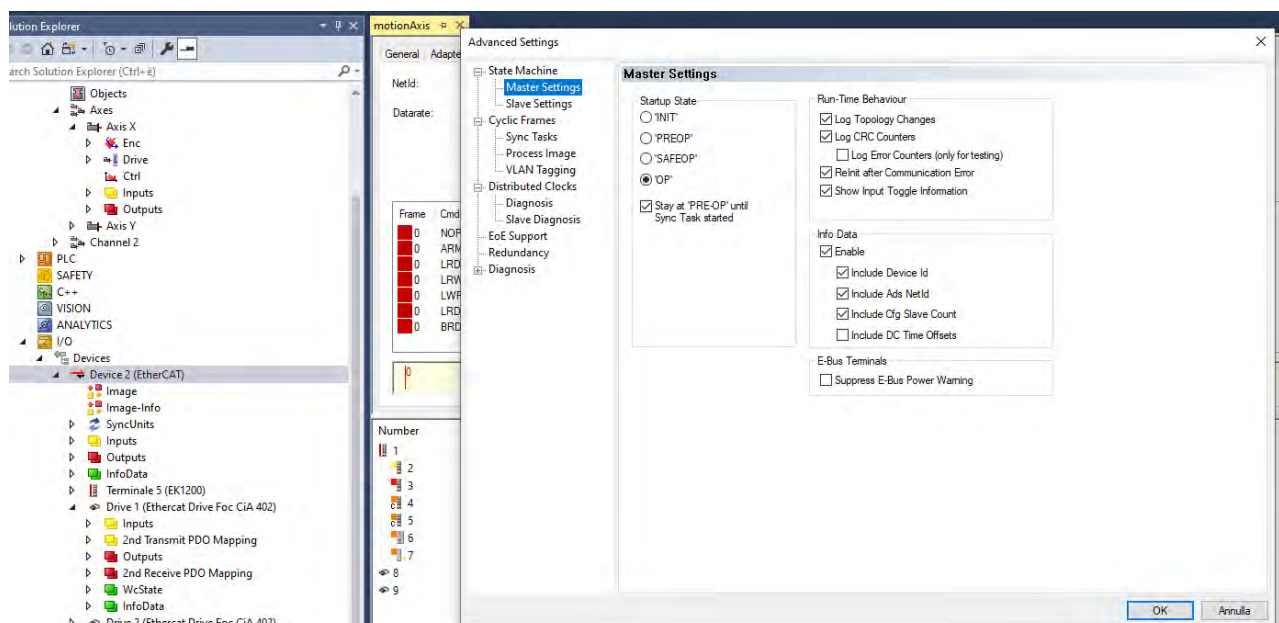


Figura 6.43: Impostazione del Master EtherCAT

quindi andare nella sezione *Distributed Clock* e impostare il clock di riferimento con il primo DRVI collegato fisicamente al PLC

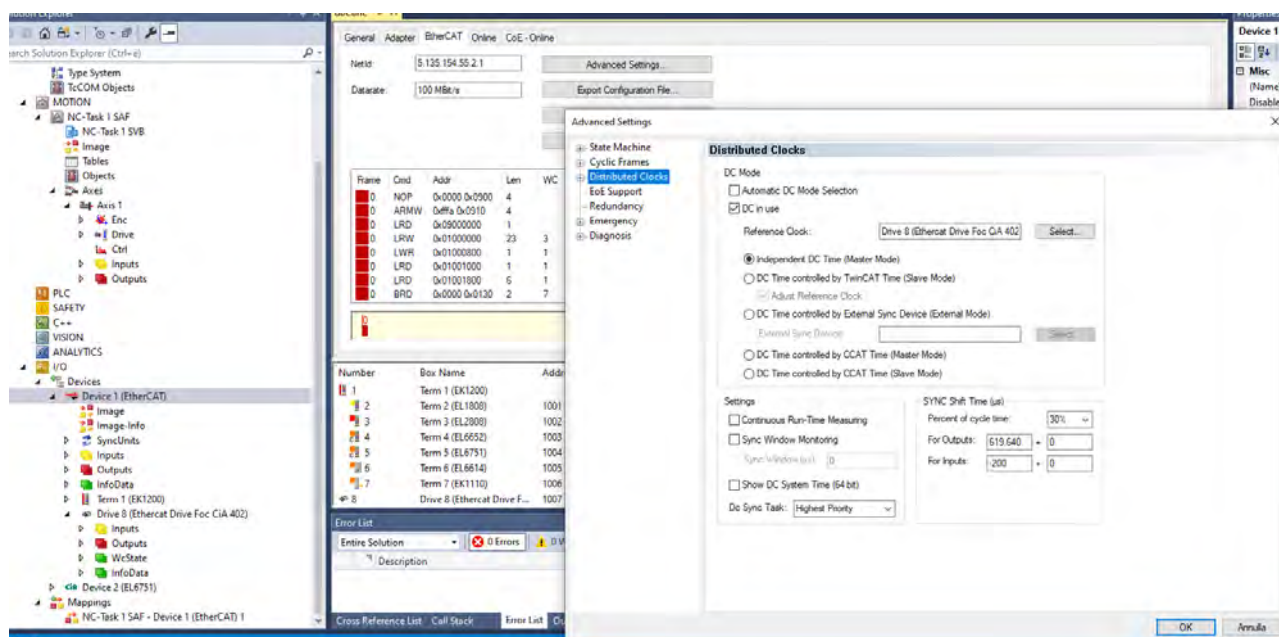


Figura 6.44: Definizione del Riferimento DC

6.11.3.4 Parametrizzazione del Drive Foc CiA402

Fare clic su Drive, poi andr  su *DC/Advanced Settings*

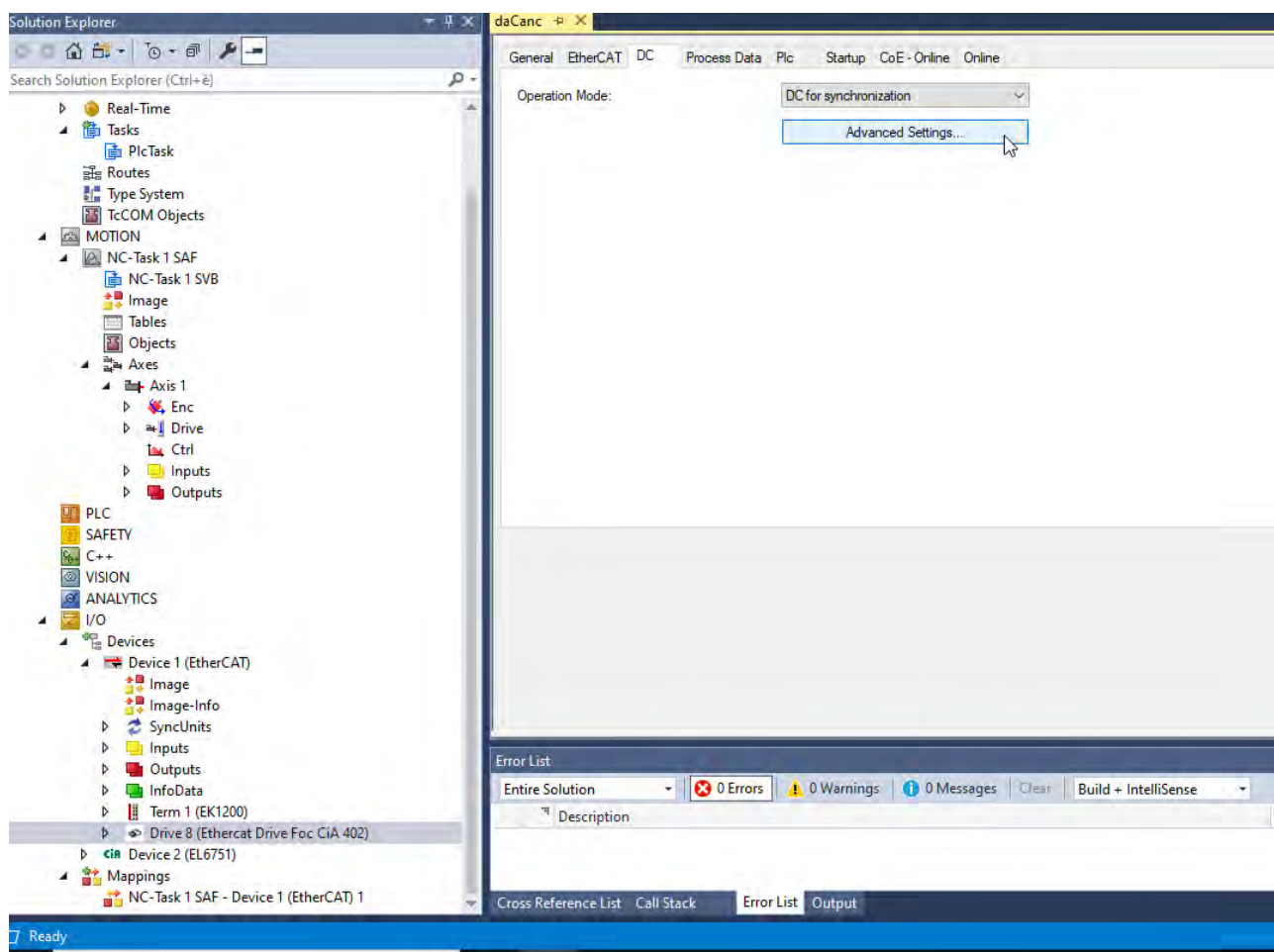


Figura 6.45: DC Cycle time.

abilitare DC for synchronization e impostare il tempo di Sync

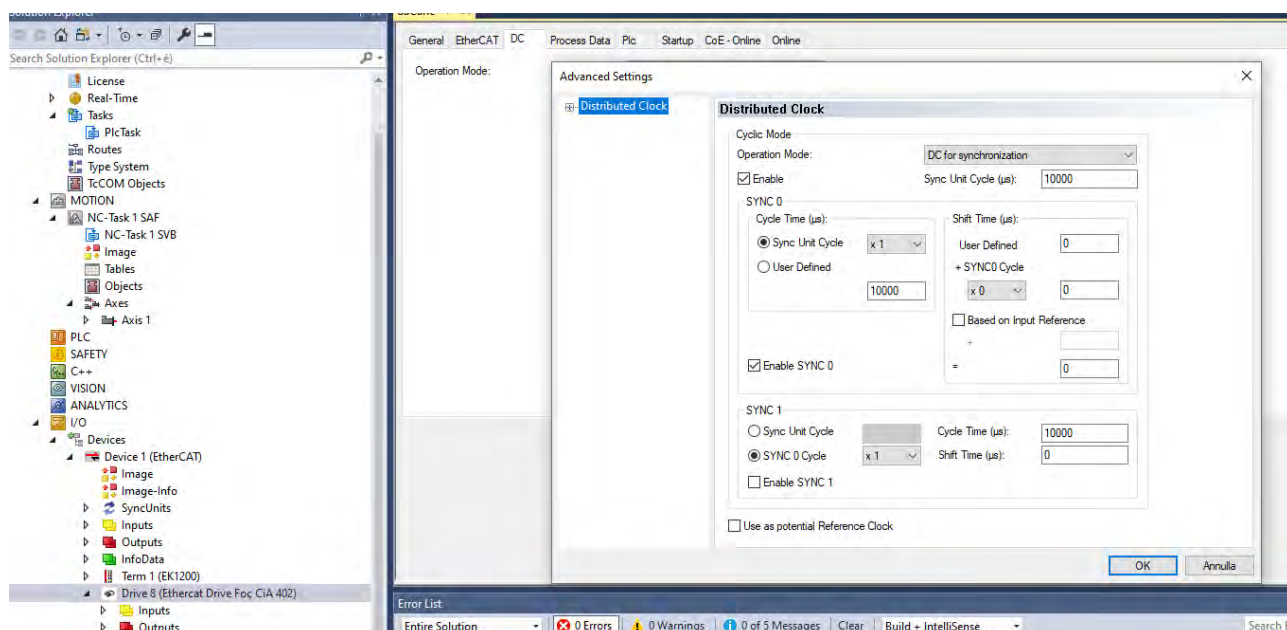


Figura 6.46: DC Cycle time.

Passare quindi alla sezione *Process Data* e configurare i PDO: gli RxPDO devono essere configurati come

Capitolo 6 Protocollo EtherCAT

mostrato nelle immagini seguenti:

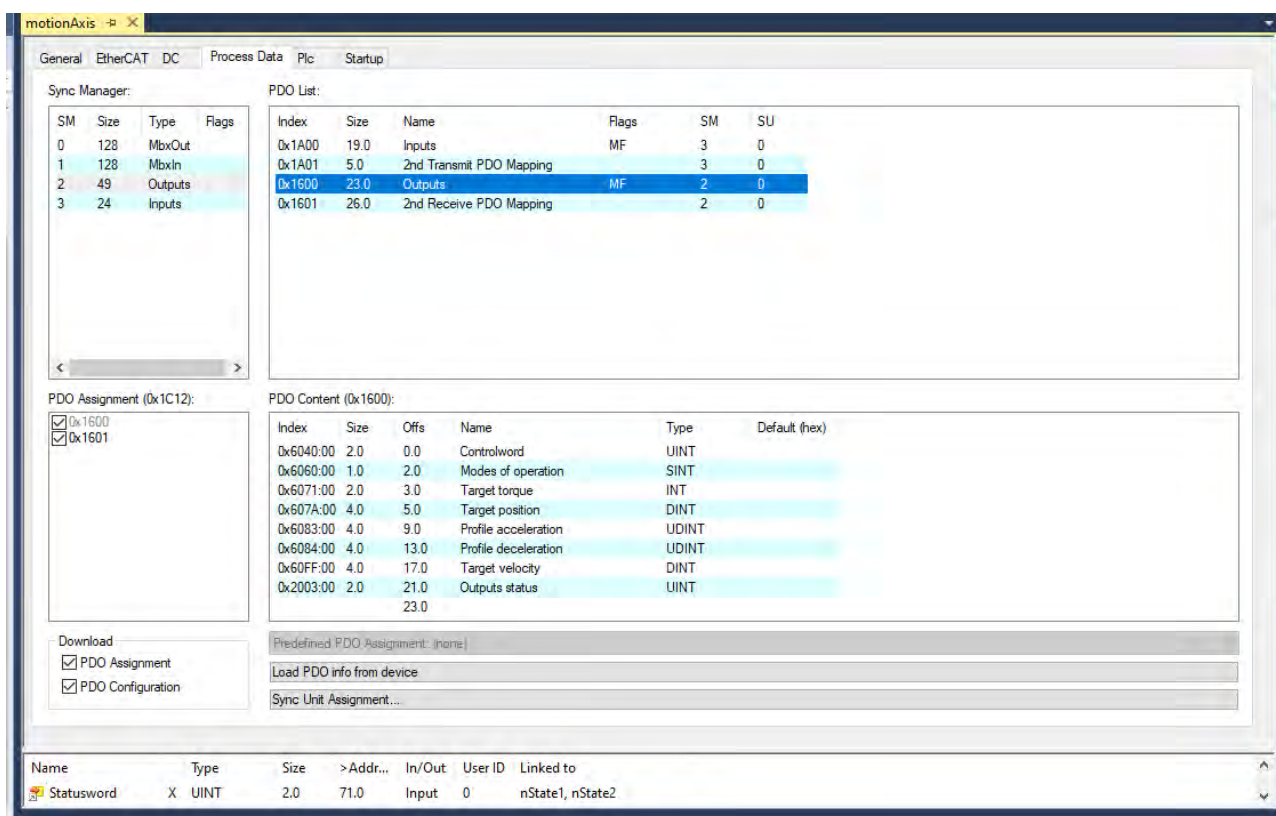


Figura 6.47: RxPDO Fissi

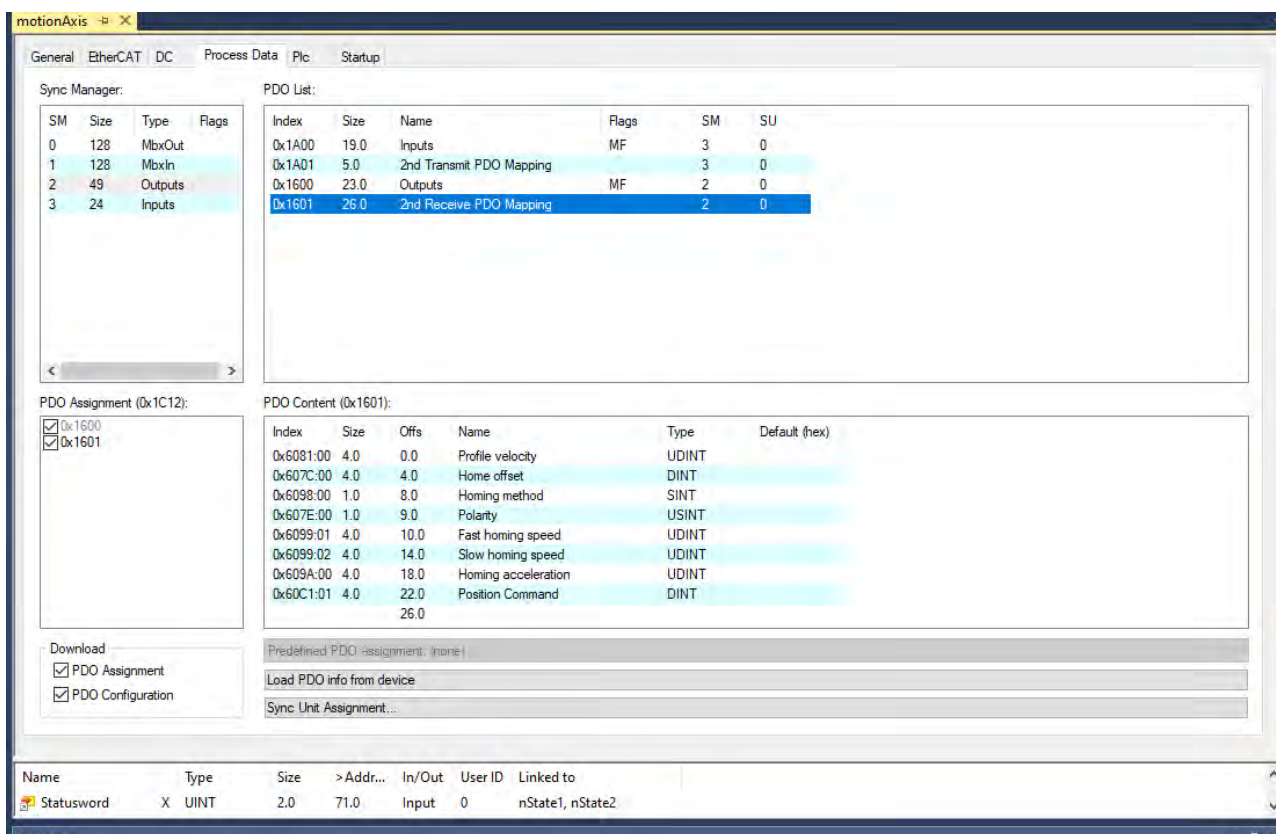
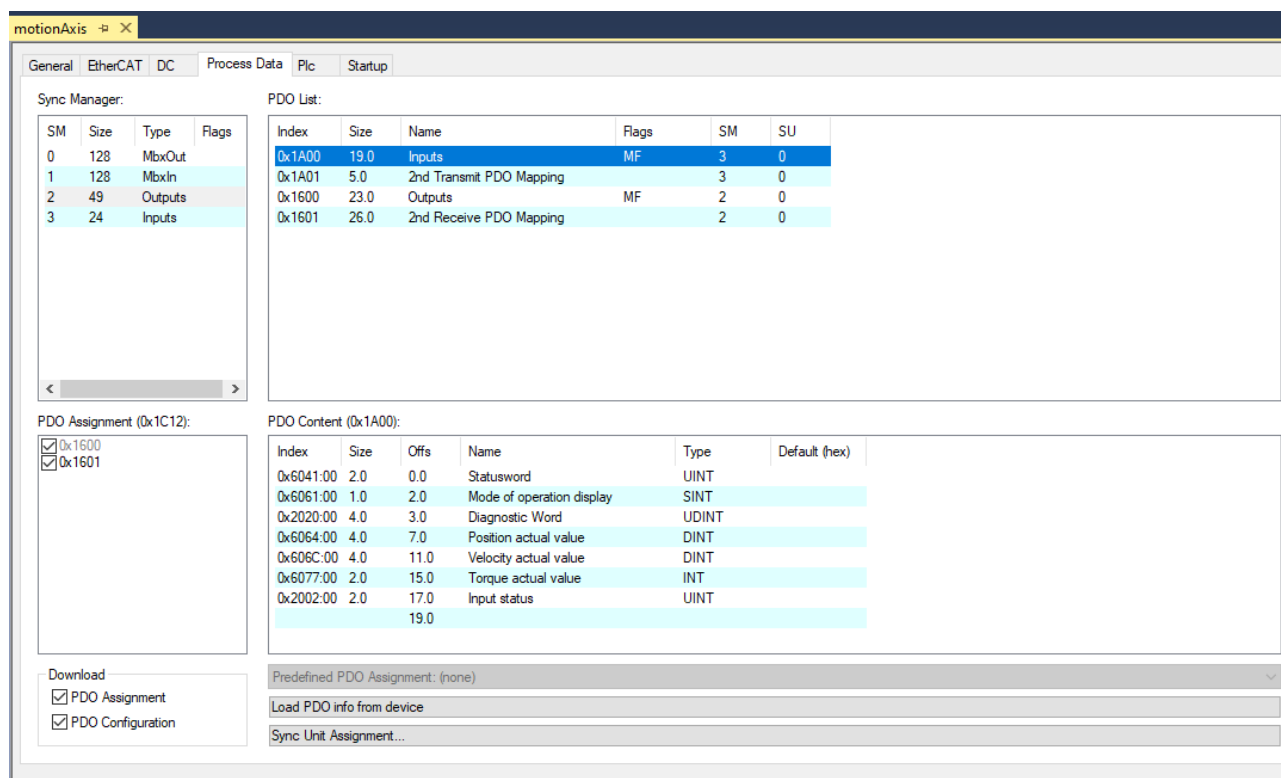


Figura 6.48: RxPDO Configurabili

i TxPDO come nella prossima figura:



motionAxis

General EtherCAT DC Process Data Plc Startup

Sync Manager:

SM	Size	Type	Flags
0	128	MbxOut	
1	128	MbxIn	
2	49	Outputs	
3	24	Inputs	

PDO List:

Index	Size	Name	Flags	SM	SU
0x1A00	19.0	Inputs	MF	3	0
0x1A01	5.0	2nd Transmit PDO Mapping		3	0
0x1600	23.0	Outputs	MF	2	0
0x1601	26.0	2nd Receive PDO Mapping		2	0

PDO Assignment (0x1C12):

- 0x1600
- 0x1601

PDO Content (0x1A00):

Index	Size	Offs	Name	Type	Default (hex)
0x6041:00	2.0	0.0	Statusword	UINT	
0x6061:00	1.0	2.0	Mode of operation display	SINT	
0x2020:00	4.0	3.0	Diagnostic Word	UDINT	
0x6064:00	4.0	7.0	Position actual value	DINT	
0x606C:00	4.0	11.0	Velocity actual value	DINT	
0x6077:00	2.0	15.0	Torque actual value	INT	
0x2002:00	2.0	17.0	Input status	UINT	
		19.0			

Download

- PDO Assignment
- PDO Configuration

Predefined PDO Assignment: (none)

Load PDO info from device

Sync Unit Assignment...

Figura 6.49: TxPDO Fissi.

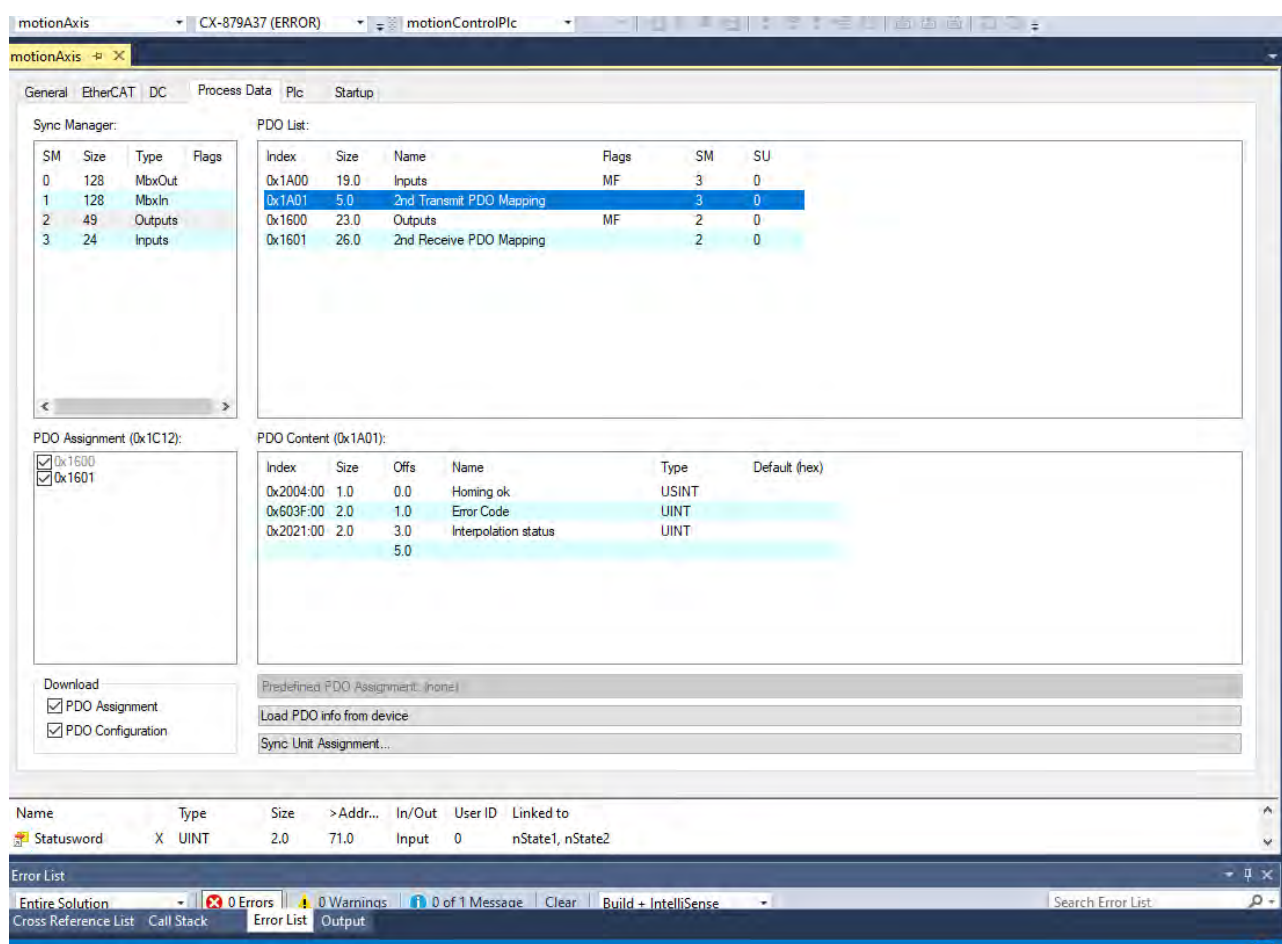
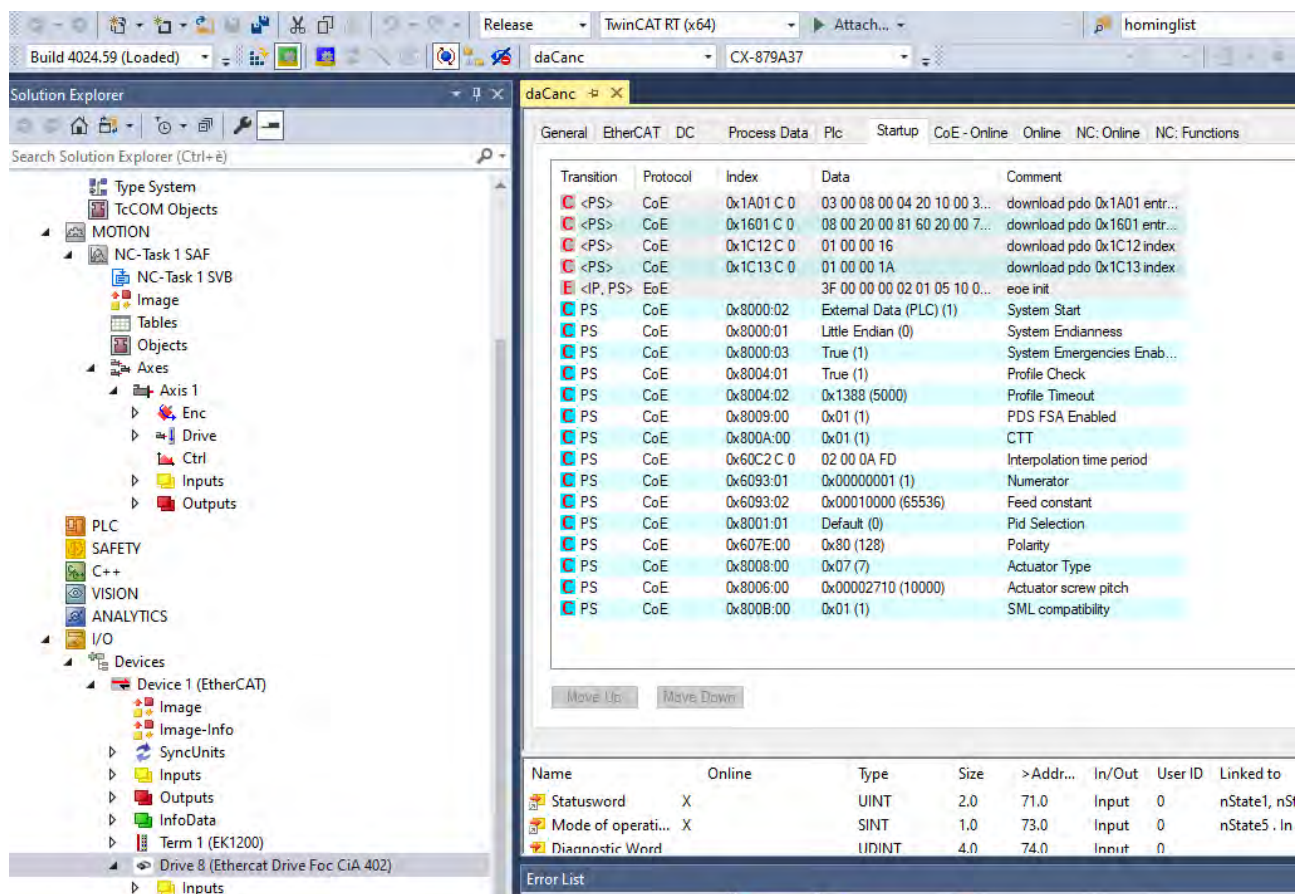


Figura 6.50: TxPDO Configurabili.

Abilitare nella sezione *Download* le 2 opzioni *PDO Assignment* e *PDO configuration*.

Per funzionare correttamente, è necessario configurare alcuni valori come *Startup Parameters*. Nella figura seguente vengono mostrati quali sono i parametri necessari e i relativi valori:

Capitolo 6 Protocollo EtherCAT



The screenshot displays the 'Start-up' parameters for an EtherCAT device in the Siemens TIA Portal. The main table lists various parameters with their transition, protocol, index, data, and comments.

Transition	Protocol	Index	Data	Comment
<PS>	CoE	0x1A01 C 0	03 00 08 00 04 20 10 00 3...	download pdo 0x1A01 entr...
<PS>	CoE	0x1601 C 0	08 00 20 00 81 60 20 00 7...	download pdo 0x1601 entr...
<PS>	CoE	0x1C12 C 0	01 00 00 16	download pdo 0x1C12 index
<PS>	CoE	0x1C13 C 0	01 00 00 1A	download pdo 0x1C13 index
<IP, PS>	CoE		3F 00 00 00 02 01 05 10 0...	coe init
PS	CoE	0x8000:02	External Data (PLC) (1)	System Start
PS	CoE	0x8000:01	Little Endian (0)	System Endianness
PS	CoE	0x8000:03	True (1)	System Emergencies Enab...
PS	CoE	0x8004:01	True (1)	Profile Check
PS	CoE	0x8004:02	0x1388 (5000)	Profile Timeout
PS	CoE	0x8009:00	0x01 (1)	PDS FSA Enabled
PS	CoE	0x800A:00	0x01 (1)	CTT
PS	CoE	0x60C2 C 0	02 00 0A FD	Interpolation time period
PS	CoE	0x6093:01	0x00000001 (1)	Numerator
PS	CoE	0x6093:02	0x00010000 (65536)	Feed constant
PS	CoE	0x8001:01	Default (0)	Pid Selection
PS	CoE	0x607E:00	0x80 (128)	Polarity
PS	CoE	0x8008:00	0x07 (7)	Actuator Type
PS	CoE	0x8006:00	0x00002710 (10000)	Actuator screw pitch
PS	CoE	0x800B:00	0x01 (1)	SML compatibility

Name	Online	Type	Size	>Addr...	In/Out	User ID	Linked to
Statusword	X	UINT	2.0	71.0	Input	0	nState1, nSt
Mode of operati...	X	SINT	1.0	73.0	Input	0	nState5 . In
Diagnostic Word		UDINT	4.0	74.0	Input	0	

Figura 6.51: Parametri di Startup.

Capitolo 6 Protocollo EtherCAT

Alcuni di questi parametri devono essere configurati in base all'applicazione su cui si sta lavorando:

Index	Name	Value	Note
0x8001	PID selection	Default,Slow,Medium,Fast,Custom	PID type
0x8003sub1	PID Kp Speed	numero	solo se custom PID
0x8003sub2	PID Ki Speed	numero	solo se custom PID
0x8003sub1	PID Kp Pos	numero	solo se custom PID
0x8003sub2	PID Ki Pos	numero	solo se custom PID
0x8006	Actuator screw pitch	numero	deve essere lo stesso valore settato nello stesso come <i>units in application</i> moltiplicato per 1
0x6060	Mode Operation	8 (obbligatorio)	modalità CSP
0x60C2	Interpolation time		configura nel vi il tempo di il cui valore è vato come u 10exp(index).Dev essere lo stesso progetto PLC
	sub1 Interpolation time period	numero	unità
	sub2 Interpolation time index	numero	esponente con ba
0x6092	Actuator screw pitch	numero	deve essere lo valore settato <i>Scaling Factor Num</i> nella sezione <i>Para</i> dell' <i>Axes/AsseNN/</i>
	sub1 FeedRevs	numero	Numeratore
	sub2 ShaftRevs	numero	Denominatore
0x2014	Actuator Type	7 (obbligatorio)	tipo di attuatore
0x6093sub1 e sub2	Numerator/Feed Constant	numero	1 e 65536 (obbl rio), definiscono numero di impulsi er per giro motore
0x2012sub1	Profile Check	0 o 1	se 1, abilita alcun trolli sui target di zione e velocità
0x2012sub2	Profile Timeout	numero	timeout di con raggiungimento (solo se Profile CH abilitato)
0x2011	PID selection	Default, Slow, Medium, Fast, Custom	tipo di PID

Tabella 6.36 – Continue from the previous page.

Index	Name	Value	Note
0x607E	Polarity	0 0 128	definisce il senso tazione positivo
0x2030	SML compatibility	0 o 1	1 (obbligatorio) gura il corretto s per interfacciars Uvix

6.11.3.5 Parametrizzazione dell'Asse

Fare doppio clic sull'asse e poi su *MOTION/NC-Task 1 SVB/Axes/AxisNN* e configurare come nell'immagine sottostante.

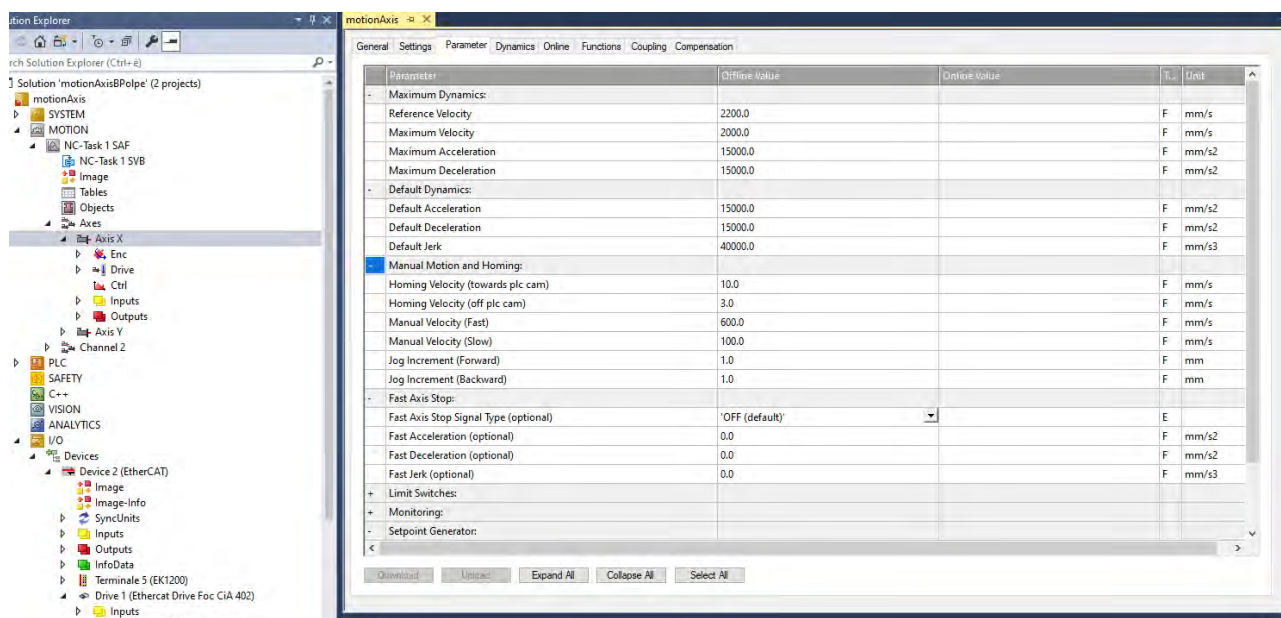


Figura 6.52: Parametri generici dell'Asse.

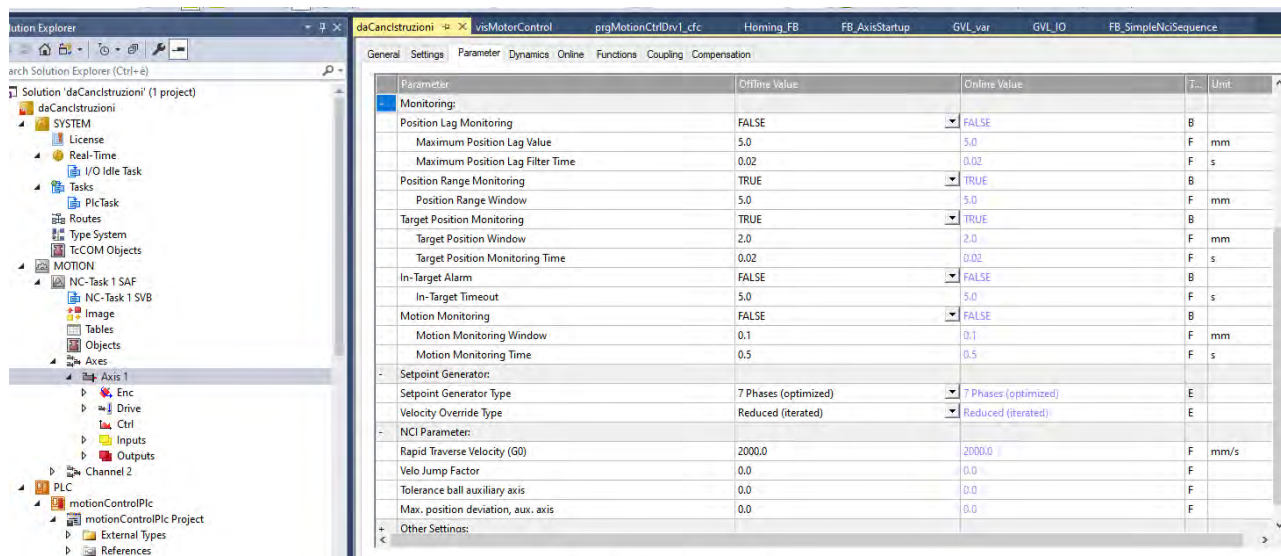


Figura 6.53: Parametri generici dell'Asse.

Quindi andare sulla scheda *Enc*, selezionare *Parameter* e configurare come nell'immagine sottostante:

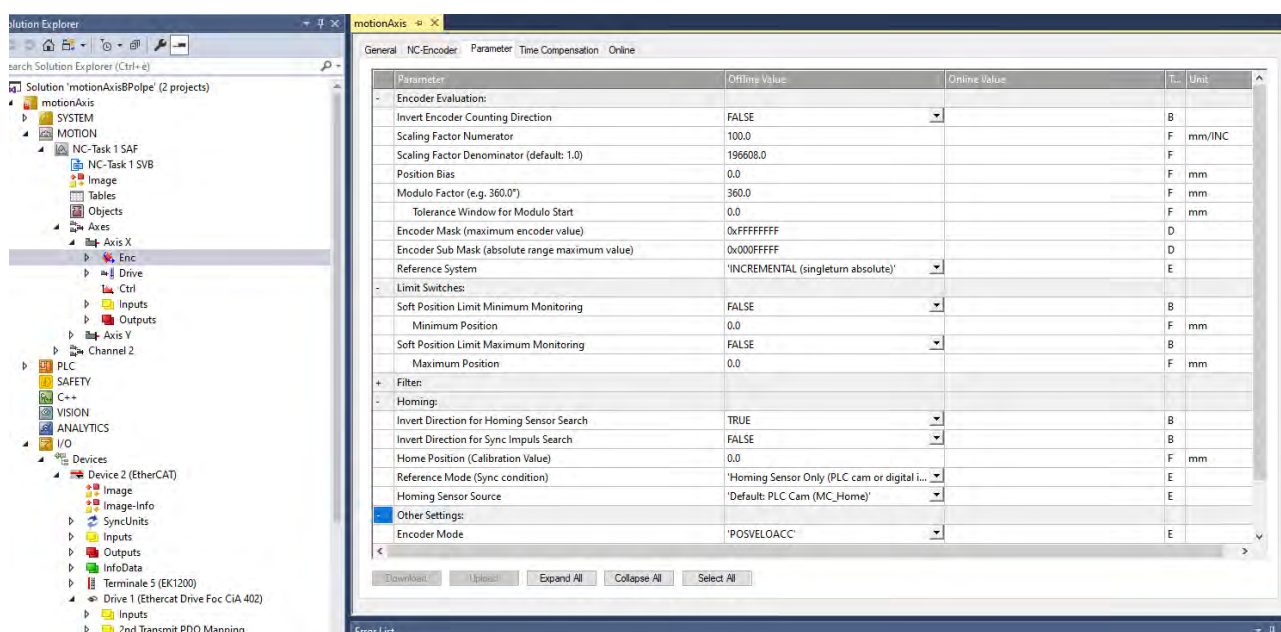


Figura 6.54: Parametri della sezione Enc.

Nell'immagine precedente è riportato un esempio di configurazione dell'asse con riduzione 3:1, passo della vite 100 (il numero di mm per ogni giro del motore) e 65536 come impulsi dell'encoder per ogni giro del motore: con questi valori è necessario configurare il numeratore del fattore di scala con il valore del passo della vite (nel nostro esempio, 100) e il denominatore del fattore di scala con il numero di impulsi dell'encoder per ogni giro moltiplicato per il rapporto di riduzione (nell'esempio, $65536 * 3 = 196608$).

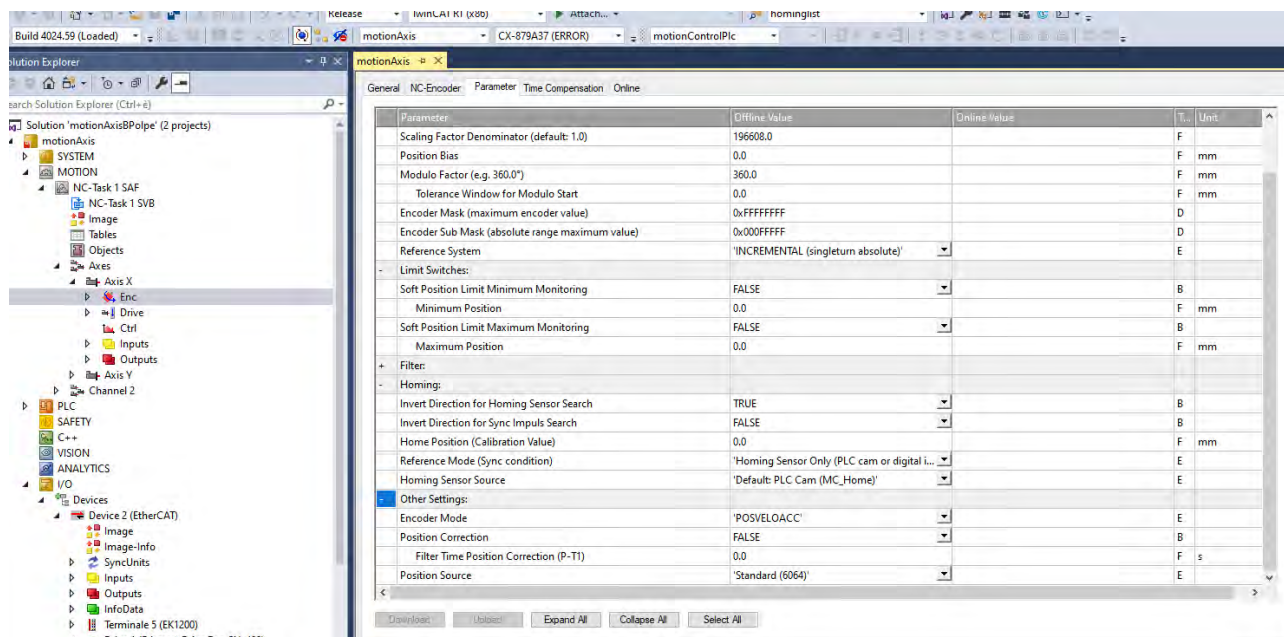


Figura 6.55: Parametri della sezione Enc.

Qualora fosse necessario muovere il motore nella direzione positiva opposta, è necessario impostare *Invert Encoder Counting Direction* su FALSE e impostare il parametro di avvio *Polarity* con il valore 128

Dopo aver configurato la sezione *Enc*, passare alla sezione *Drive*, selezionare *Parameter* e impostare i valori come mostrato nell'immagine seguente:

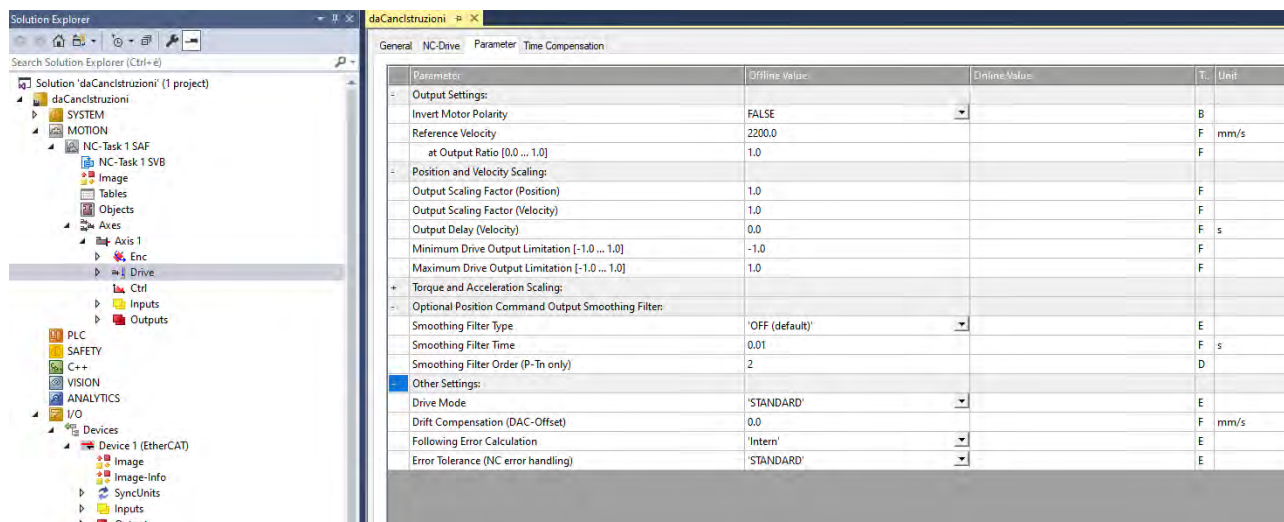


Figura 6.56: Parametri della sezione Drive.

6.11.3.6 Istruzioni su come configurare un sistema di assi cartesiano con TwinCAT

In questo capitolo verrà spiegato come configurare 2 DRVI come assi X e Y di un sistema cartesiano e come configurare le Function Block utilizzate da TwinCAT per eseguire un movimento interpolato sincrono con comandi g-code scritti in un file. Dopo aver configurato i DRVI come spiegato in precedenza, è necessario creare un nuovo progetto PLC: fare clic con il pulsante destro del mouse su *PLC* e quindi su *Add New Item*.

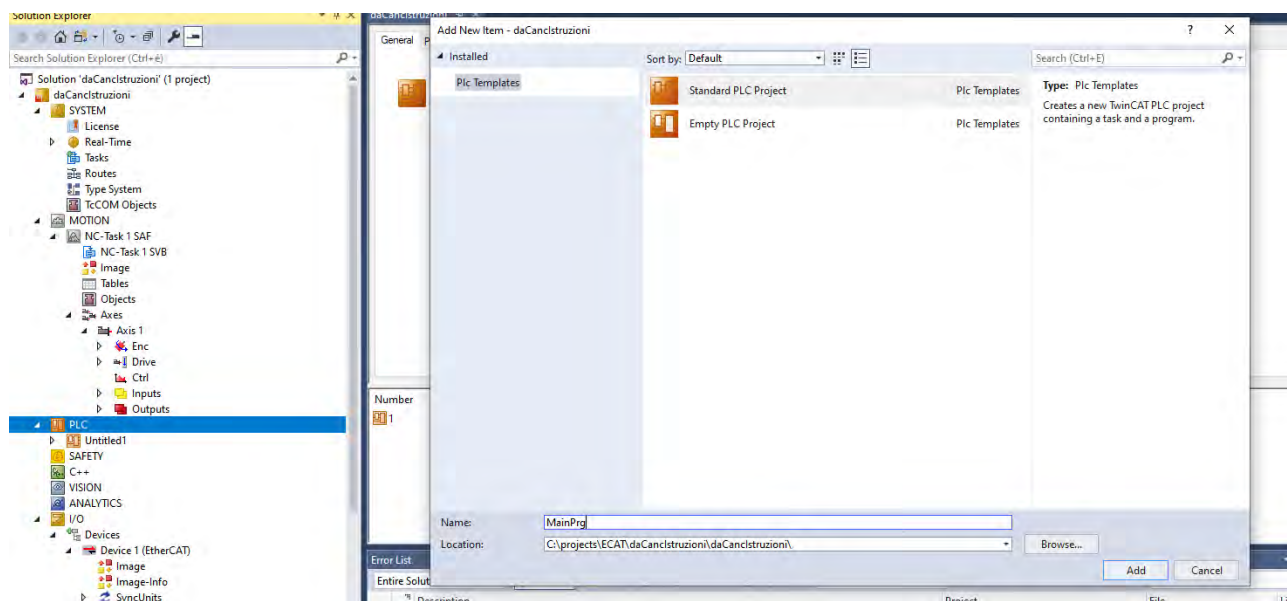


Figura 6.57: Main program

Oltre al programma principale, sarà creato anche il relativo task:

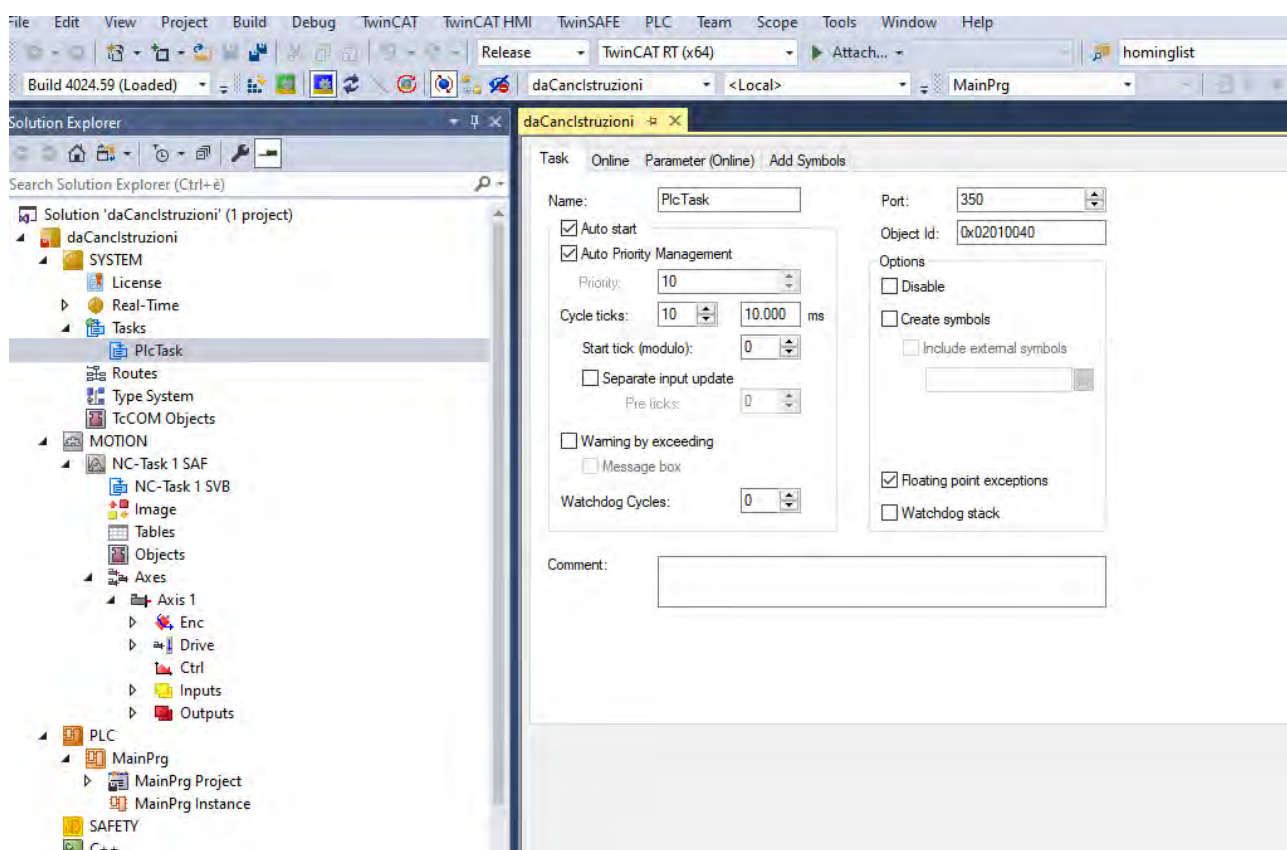


Figura 6.58: Plc task

È necessario aggiungere manualmente alcune librerie essenziali: fare clic con il pulsante destro del mouse su *PLC/MainPrg/MainPrg Projects/References*, selezionare *Add library* e quindi aggiungere le librerie come nella figura.

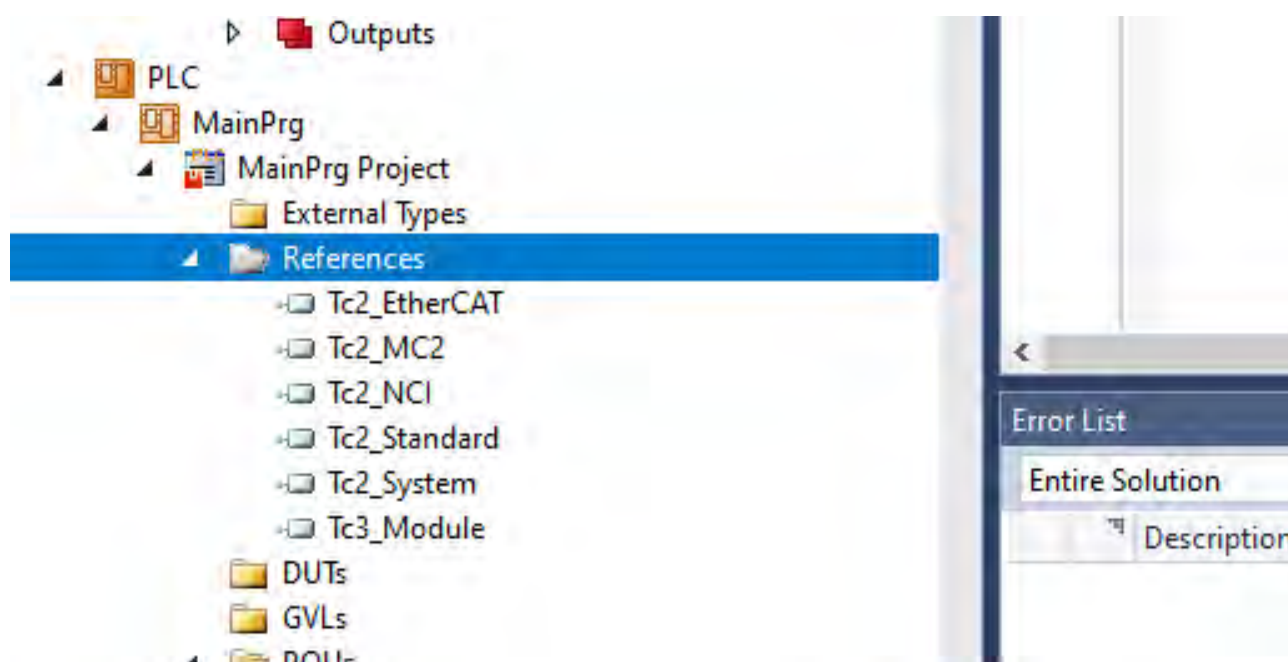


Figura 6.59: Librerie Plc

Nel programma principale devono essere definite le variabili da associare agli assi

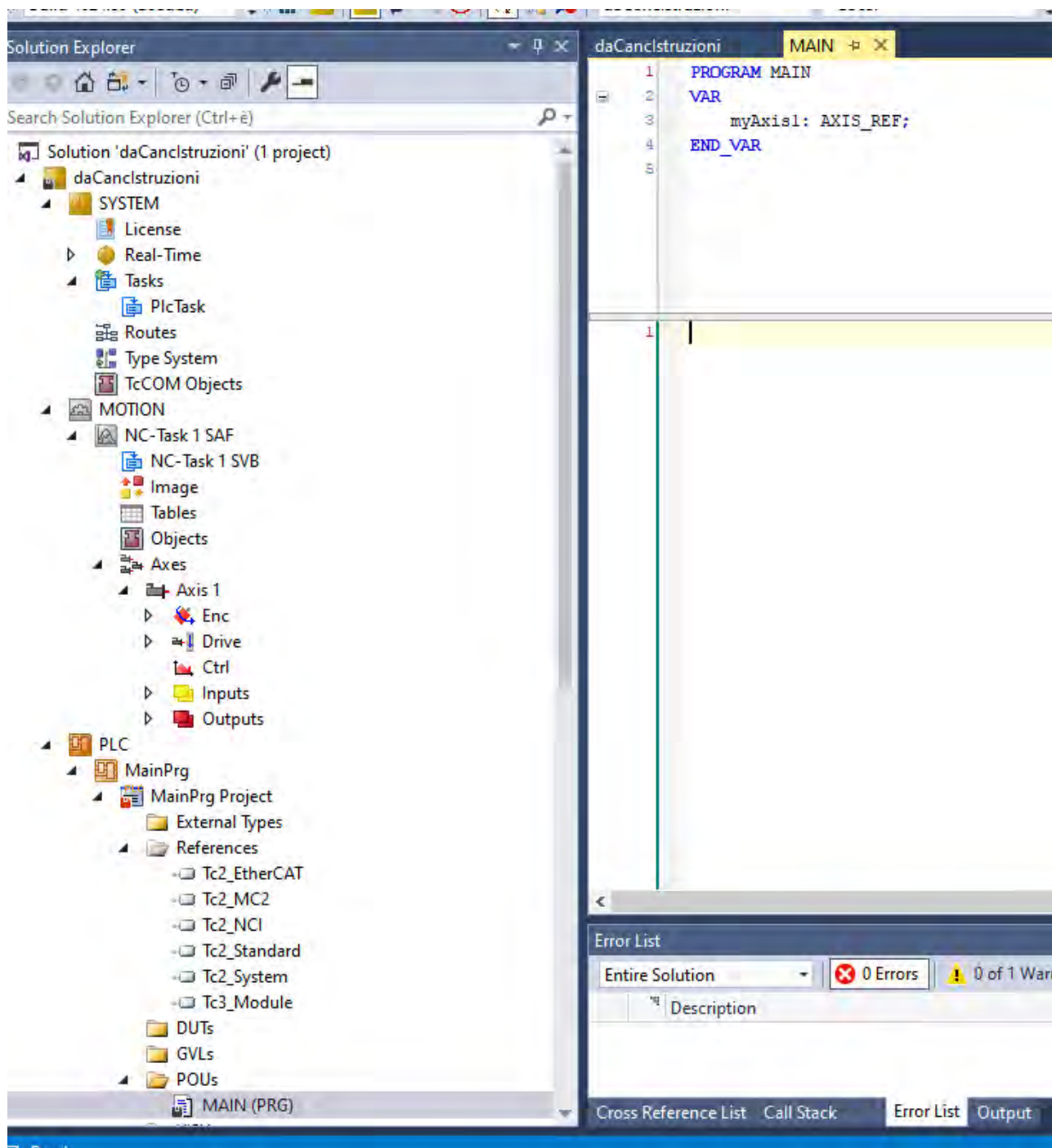


Figura 6.60: Variabili Plc

Salvare e lanciare una compilazione del progetto, quindi associare le variabili ai rispettivi assi.

Capitolo 6 Protocollo EtherCAT

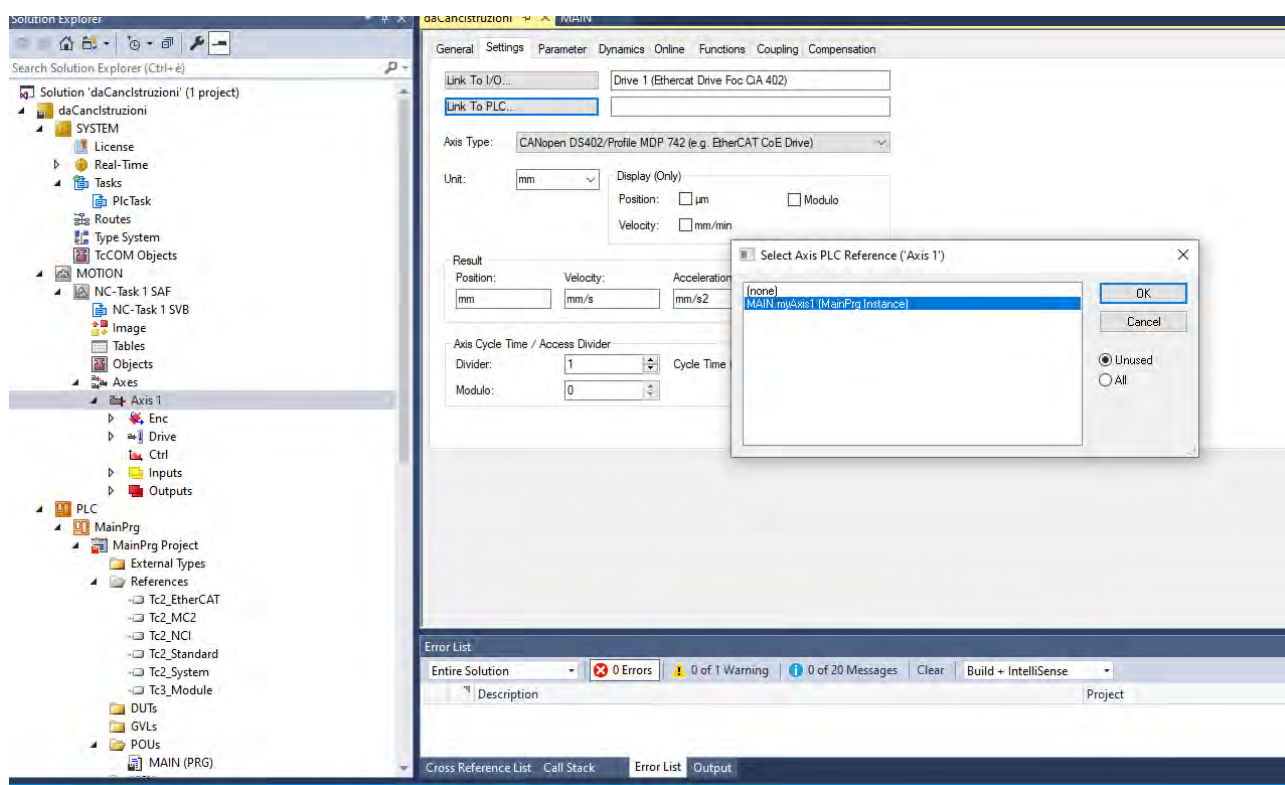


Figura 6.61: Link to PLC

Partendo da 2 assi "indipendenti", è necessario creare un "gruppo" di assi: fare clic con il pulsante destro del mouse su *MOTION/NC-Task 1 SAF*, selezionare *Add New Item* e quindi selezionare il tipo di cinematica

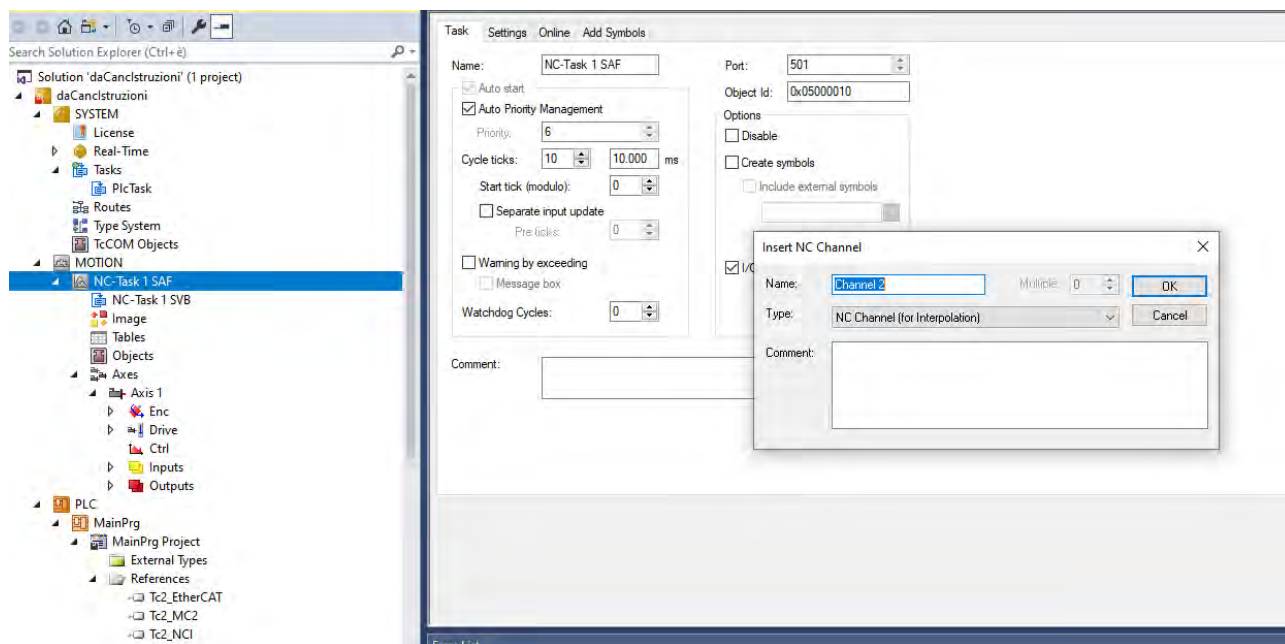


Figura 6.62: Axis Group.

andare poi su *Group2/3D-Online* e fare l'assegnazione degli assi

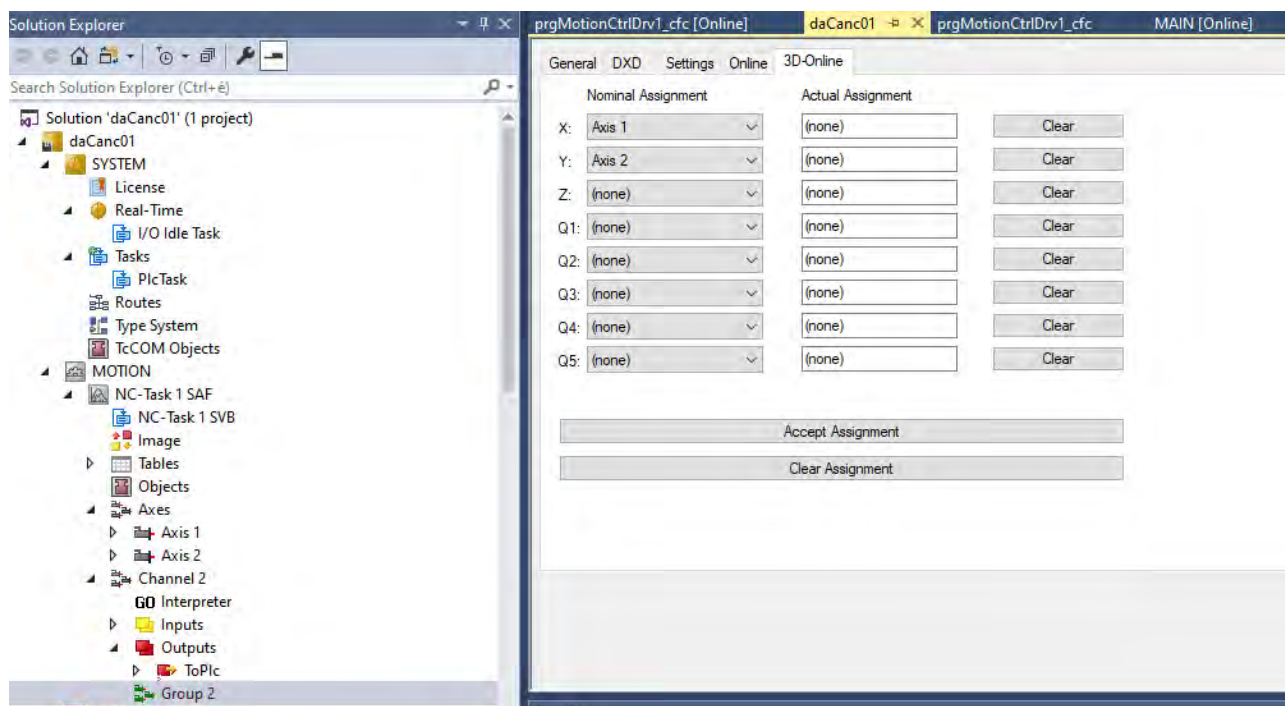


Figura 6.63: Axis Group.

A questo punto, definire il valore del parametro di *Override*

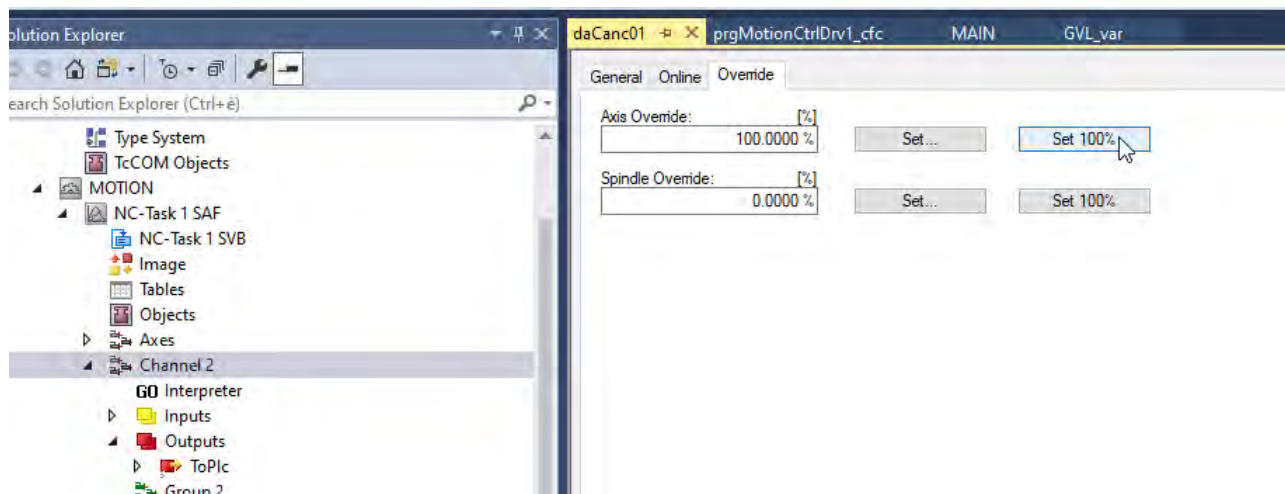


Figura 6.64: Axis Group: Override.

e poi selezionare il *CNC program*.

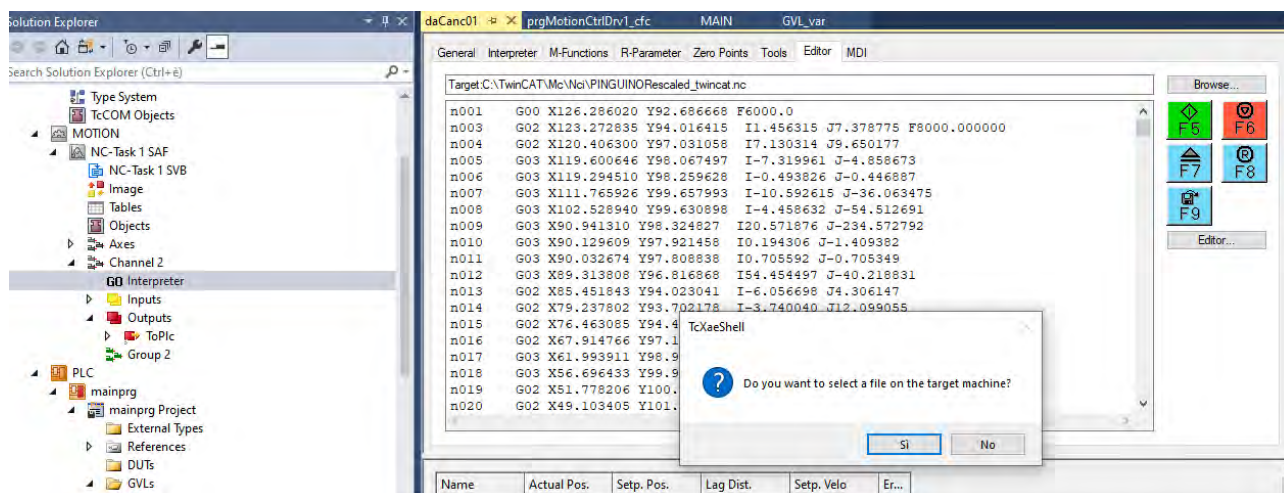


Figura 6.65: Axis Group: CNC program.

Per eseguire il programma CNC, utilizzare il pulsante sul lato destro.

Function button

Button	Key	Description
	F1	Reverse travel with Manual Velocity (Fast)
	F2	Reverse travel with "Manual Velocity (Slow)"
	F3	Forward travel with "Manual Velocity (Slow)"
	F4	Forward travel with "Manual Velocity (Fast)"
	F5	Start, with the values set in the input fields and the set dynamics.
	F6	Stop
	F8	Reset
	F9	Calibrate with the values set in the "Global" menu. Notice The signal source of the referencing cam can be set in the encoder parameters (Homing Sensor Source). In the default setting, the referencing cam signal must be mapped into the axis data structure (Axis.PlcToNc.ControlDword.5) by the PLC so that the sequence triggered with F9 can react to the cam.

Figura 6.66: Axis Group: CNC commands.

6.11.3.7 Istruzioni su come configurare un profilo di camma con TwinCAT

Un altro utilizzo tipico degli assi interpolati è quello di usarli per creare un profilo camma. Innanzitutto è necessario creare un profilo camma: fare clic con il pulsante destro del mouse su *MOTION/NC-Task 1 SVB/Tables*, quindi su *Add New item*.

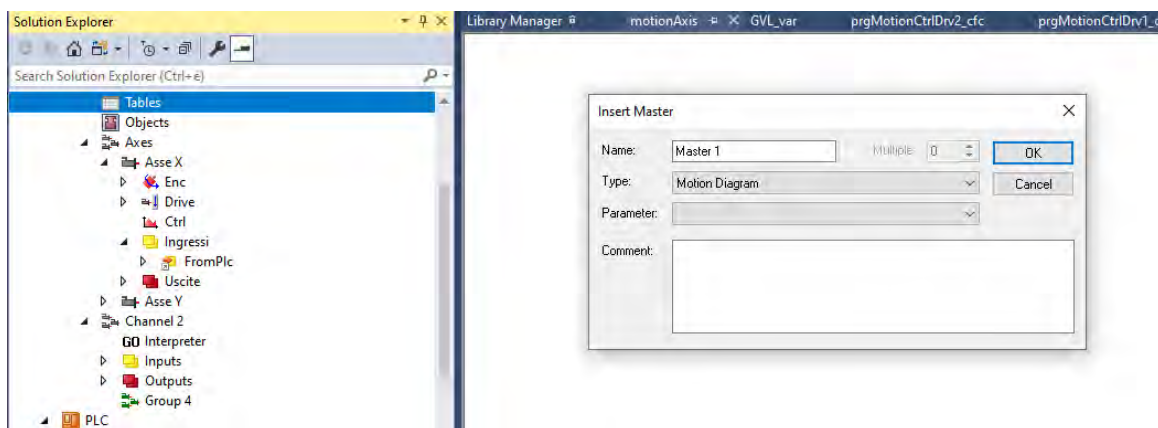


Figura 6.67: Definizione del profilo di Camma.

A questo punto si aprirà una nuova pagina *Insert Master*, inserire un nome, quindi procedere su *Master*, assegnare l'asse e gli altri parametri.

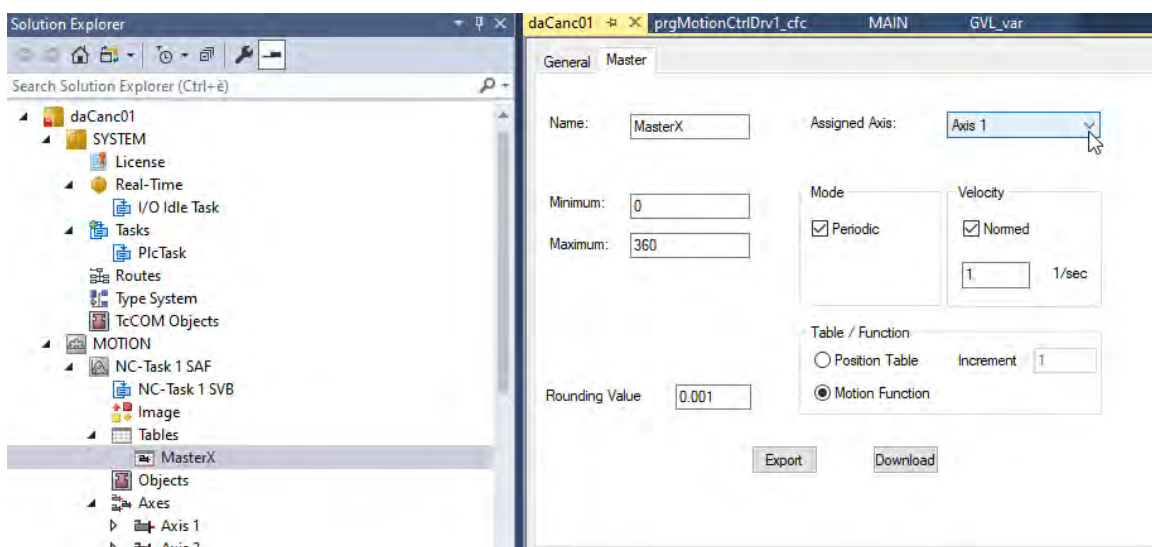


Figura 6.68: Inserimento del drive Master.

poi cliccare col tasto dx, selezionare *Add New item* per aggiungere il drive slave

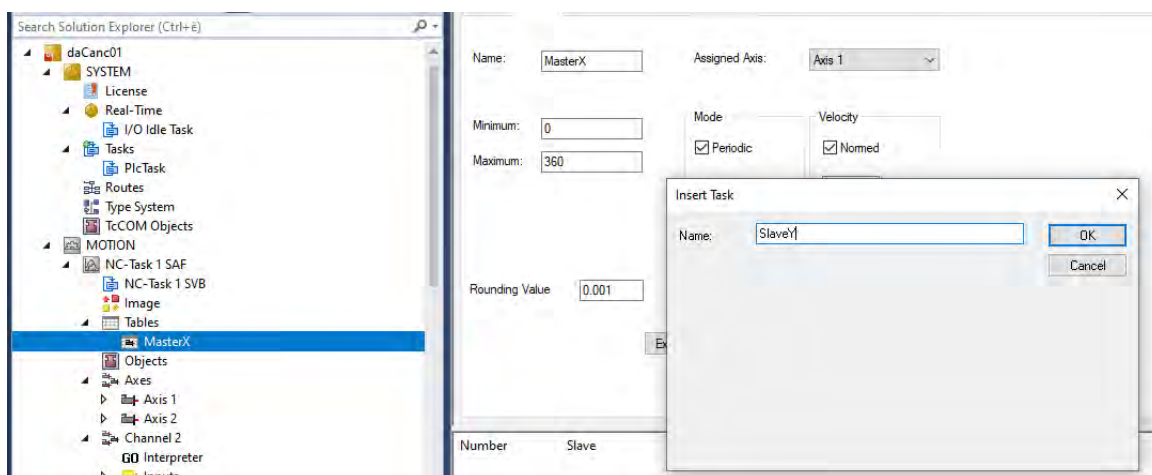


Figura 6.69: Inserimento del drive Slave.

Capitolo 6 Protocollo EtherCAT

Nella nuova pagina che si aprirà, dovrà essere configurato il profilo di movimento dello slave in base alla posizione del master.

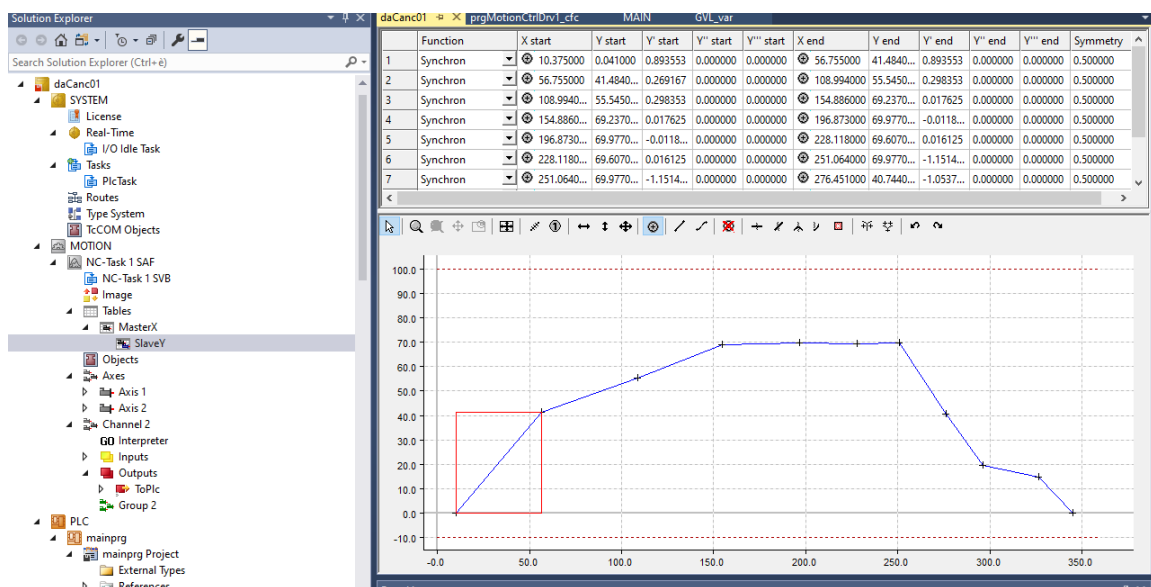


Figura 6.70: Inserimento del profilo di camma.

Infine, è necessario aggiungere le FB che gestiscono i movimenti del profilo camma: andare su *References*, fare clic con il pulsante destro del mouse su *Add library* e aggiungere la libreria *TC2_MC_Camming*

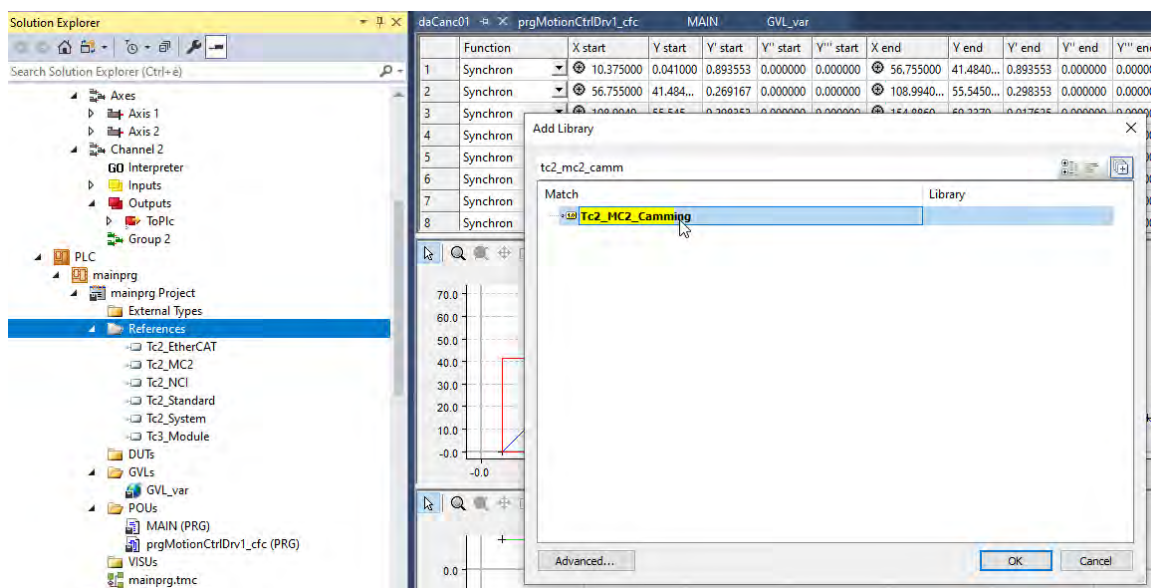


Figura 6.71: Inserimento delle librerie per il profilo di camma.

Nel programma principale, aggiungere *MC_CamIn* e *MC_CamOut* per abilitare o disabilitare l'esecuzione del profilo camma.

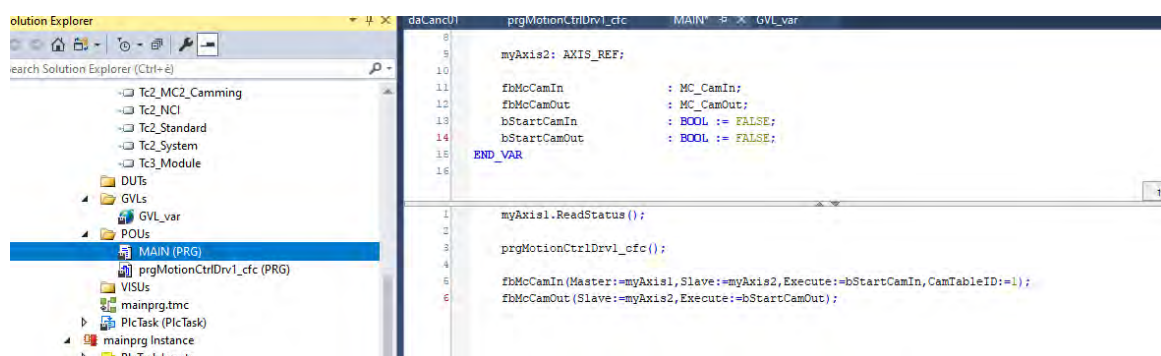


Figura 6.72: Inserimento delle Functions block per profilo camma.

A questo punto, basta abilitare Camma In, avviare l'asse master e lo slave seguirà il profilo impostato in precedenza.

6.12 Ingressi GPIO

Lo stato degli ingressi GPIO presenti sul connettore I/O (vedi Capitolo 3.3.2) può essere monitorato secondo la bitmask descritta in Tabella 6.37. Un valore "0" indica uno stato di ingresso LOW, mentre un valore "1" indica uno stato di ingresso HIGH.

Tabella 6.37: Bitmask ingressi GPIO.

Bit	Descrizione
0	IN1
1	IN2
2	PROXY EXT
3	PROXY INPUT

Lo stato degli ingressi può essere letto tramite l'oggetto CoE 0x2002 Input Status.

6.13 Uscite GPIO

Lo stato delle uscite GPIO presenti sul connettore I/O (vedi Capitolo 3.3.2) può essere modificato secondo la bitmask descritta in Tabella 6.38.

Tabella 6.38: Bitmask uscite GPIO.

Bit	Valore	Descrizione
0	0	OUT LOW
0	1	OUT HIGH

Lo stato delle uscite può essere modificato tramite l'oggetto CoE 0x2003 Output Status.

Uvix

7.1 Introduzione

L'ambiente proprietario Camozzi, denominato UVIX, consente all'utente di monitorare e configurare tutti i dispositivi di nuova generazione Camozzi (*Camozzi Smart Devices*) che supportano la connessione ad esso. I dispositivi possono essere collegati a UVIX tramite USB o Ethernet (vedere 7.8.2). Questo sistema è stato realizzato con un'architettura web-based in modo che le informazioni possano essere consultate facilmente tramite un browser. Il monitoraggio consiste nella visualizzazione di tutte le variabili del dispositivo, siano esse relative al funzionamento, alla diagnostica o alla parametrizzazione. Per i dettagli sull'architettura di UVIX, la sua installazione e le operazioni generali, consultare il [Manuale UVIX](#).

7.2 Informazioni generali

I dispositivi collegati a UVIX vengono visualizzati in un diagramma ad albero **1** costituito da *Device Groups*, *Family* e *Devices*. Selezionando uno dei componenti è possibile visualizzare nella finestra principale **2** tutte le informazioni sui vari dispositivi ed eseguire operazioni di configurazione o comandi manuali.

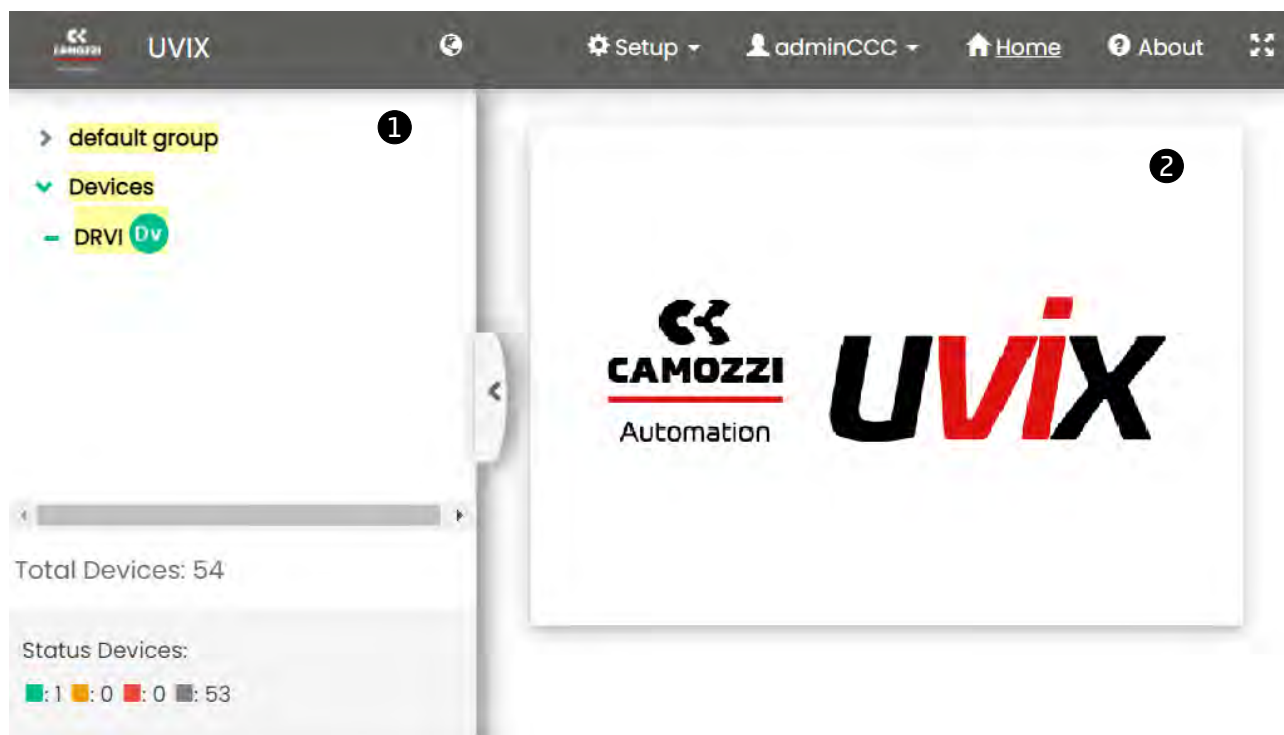


Figura 7.1: Pagina principale dell'interfaccia UVIX.

Selezionare il dispositivo DRVI per visualizzare le *status information* 7.3 e i *details* 7.4. Inoltre, è possibile accedere alla pagina *Configuration* 7.5 per impostare i parametri del DRVI o alla pagina *Commissioning* 7.6 per comunicare con il dispositivo in tempo reale.

7.3 Status Information

- ① Immagine della serie DRVI.
- ② Nome assegnato al dispositivo.
- ③ Numero identificativo del dispositivo (17 caratteri).
- ④ Nome della famiglia del dispositivo: *Series Integrated Foc Drive*.
- ⑤ Sottotipo della famiglia del dispositivo: *Stepper/BLDC e Nema23/Nema24*.
- ⑥ Versione del firmware.
- ⑦ Data e ora dell'ultima trasmissione dati.
- ⑧ Stato generale del dispositivo: ● Non disponibile, ● Ok, ● Warning, ● Allarme.
- ⑨ Stato operativo del dispositivo:
 - *Work*: funzionamento normale.
 - *Manual*: funzionamento manuale.
- ⑩ Stato connessione: ● Ok, ● Offline.
- ⑪ Comunicazione Fieldbus: Profinet/EtherCAT/CANopen.
- ⑫ Stato comunicazione Fieldbus: ● Ok, ● Offline.
- ⑬ Configurazione Fieldbus.
- ⑭ Apre la pagina *Configuration* (par. 7.5) per la configurazione dei parametri del DRVI.
- ⑮ Apre la pagina *Commissioning* (par. 7.6) per la messa in servizio del dispositivo.

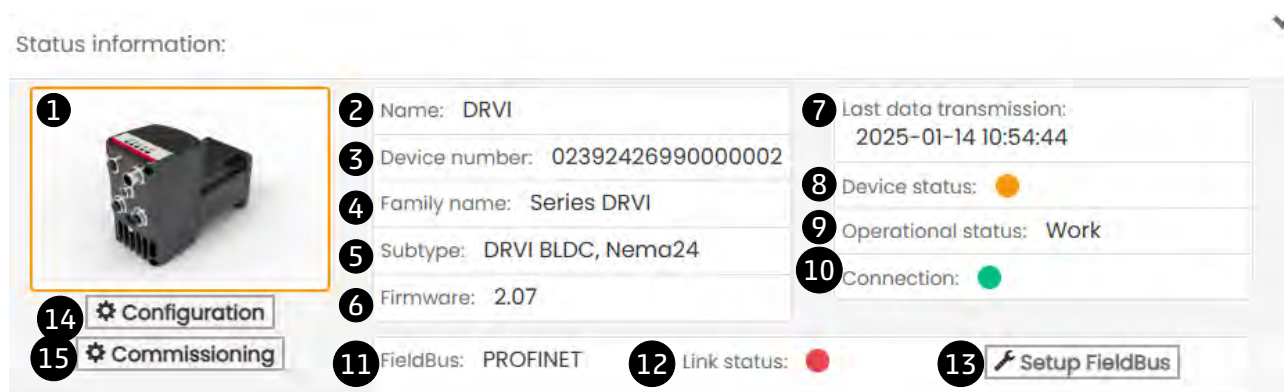


Figura 7.2: Pagina principale dell'interfaccia UVIX.

7.4 Details

La sezione *details* è a sua volta suddivisa in cinque schede:

- *Variables* 7.4.1
- *Alarms* 7.4.2
- *Commands* 7.4.3
- *Errors history* 7.4.4
- *Graphs* 7.4.5

7.4.1 Variables

La prima scheda dei *details* mostra le variabili che vengono monitorate dal dispositivo DRVI come illustrato in Figura 7.3.

Le variabili sono elencate di seguito:

- *Motor size*: è la dimensione del motore, può assumere i valori *Nema 17*, *Nema 23*, *Nema 24*.
- *Brake*: segnala se è presente il freno *Present*, oppure no *Not present*.
- *STO*: segnala se è presente il freno *Present*, oppure no *Not present*.
- *Actuator type*:
 - *Only motor* se il motore è libero
 - *Custom actuator* se il motore è connesso ad un asse o cilindro
- *Servo state*: indica se il motore è in coppia *On*, oppure no *Off*.
- *Mode of operation*:
 - *Homing*
 - *Speed*
 - *Relative positioning*
 - *Absolute positioning*
 - *Torque*
- *Actual pos*: posizione attuale misurata in gradi angolari o mm.
- *Actual vel*: velocità attuale misurata in RPM o mm/s.
- *Total stroke*: corsa totale misurata in m.
- *Total time on*: tempo totale acceso misurato in ore.
- *Total time off*: tempo totale spento misurato in ore.
- *Total time run*: tempo totale di funzionamento misurato in ore.
- *Actuator screw pitch*: passo vite misurato in mm/giro, consente la conversione in unità di misura lineari quando un attuatore è collegato al drive.
- *Gear ratio*: rapporto di riduzione, da specificare quando è presente un riduttore tra drive e attuatore, questo parametro viene utilizzato per applicare una scalatura automatica del target.
- *Product part number*: codice descrittivo del drive.
- *Busy state*: indica se il motore è occupato, può assumere i valori *True* o *False*.
- *Total count power on*: incrementato ogni volta che il dispositivo viene acceso.
- *Homing state*: indica se è stato fatto l'homing, può assumere i valori *Present* oppure *Not present*.
- *Self Holding*: autoritenuta può essere *True* oppure *False*.
- *Output GPIO*: indica se l'uscita accesa oppure no, può assumere i valori *On* oppure *Off*.

Details: ▼

▮ Variables
 🔔 Alarms
 📏 Commands
 🕒 Errors History
 📊 Graphs





Name	Value
Motor size	Nema 24
Brake	Not present
STO	Not present
Actuator type	Only motor
Servo state	Off
Mode of operation	None
Actual pos	315.45 °
Actual vel	-5.00 RPM
Total stroke	0 m
Total time on	0 hh
Total time off	0 hh
Total time run	0 hh
Actuator screw pitch	1.00
Gear ratio	100
Product part number	DRVI-24EC125-0E-PN
Busy state	False
Total count power on	9
Homing state	Not present
Self Holding	Off
Output GPIO	Off

Figura 7.3: Sezione delle variabili monitorate dal dispositivo DRVI.

7.4.2 Alarms

La seconda scheda dei *details* visualizza i possibili allarmi del DRVI come mostrato in Figura 7.4.

Tutti i possibili allarmi sono elencati di seguito:

- Allarmi di errore: *Alarm active* , *Alarm not active* .
 - VBUS under voltage.
 - VBUS over voltage.
 - VLOG under voltage.
 - VLOG over voltage.
 - Motor temperature.
 - Drive temperature,
 - Over current.
 - Fault in control loop.
 - Encoder fault.
 - Non-volatile memory fault.
 - Energy dissipation fault.
 - STO fault.
 - Homing fault.
- Allarmi di warning: *Alarm active* , *Alarm not active* .
 - VBUS under voltage.
 - VBUS over voltage.
 - VLOG under voltage.
 - VLOG over voltage
 - Motor temperature.
 - Drive temperature.
 - Homing not done.
 - Target speed not reached.
 - Target position not reached.
 - Invalid command.
 - Position limit reached.

Details: ▼

▮ Variables 🔔 Alarms 📏 Commands 🕒 Errors History 📊 Graphs		
Event Name	Status ▼	Event Onset
Homing not done	⚠️	2025-01-14 10:46:59
VBUS under voltage	🔴	
VBUS over voltage	🔴	
VLOG under voltage	🔴	
VLOG over voltage	🔴	
Motor temperature	🔴	
Drive temperature	🔴	
Over current	🔴	
Fault in control loop	🔴	
Encoder fault	🔴	
Non-volatile memory fault	🔴	
I2t limit exceeded	🔴	
STO fault	🔴	
Homing	🔴	
Position limit reached	🔴	
Supply voltage DCDC/VIS	🔴	
Brake Fault	🔴	
VBUS under voltage	⚠️	
VBUS over voltage	⚠️	
VLOG under voltage	⚠️	
VLOG over voltage	⚠️	
Motor temperature	⚠️	

Figura 7.4: Sezione degli allarmi monitorati dal dispositivo DRVI.

7.4.3 Commands

La terza scheda dei *details* mostra i comandi che possono essere inviati tramite UVIX al dispositivo. Il comando di modalità manuale ❶ consente di controllare manualmente il sistema da UVIX, inviando parametri di configurazione al DRVI.

In modalità manuale è possibile:

- resettare gli allarmi ❷,
- impostare l'uscita digitale ❸,
- avviare o arrestare il movimento del motore ❹,
- attivare/disattivare il servo ❺.

Lo storico dei comandi inviati al DRVI dall'avvio della comunicazione con UVIX può essere visualizzato nella sezione *Last commands* ❻.

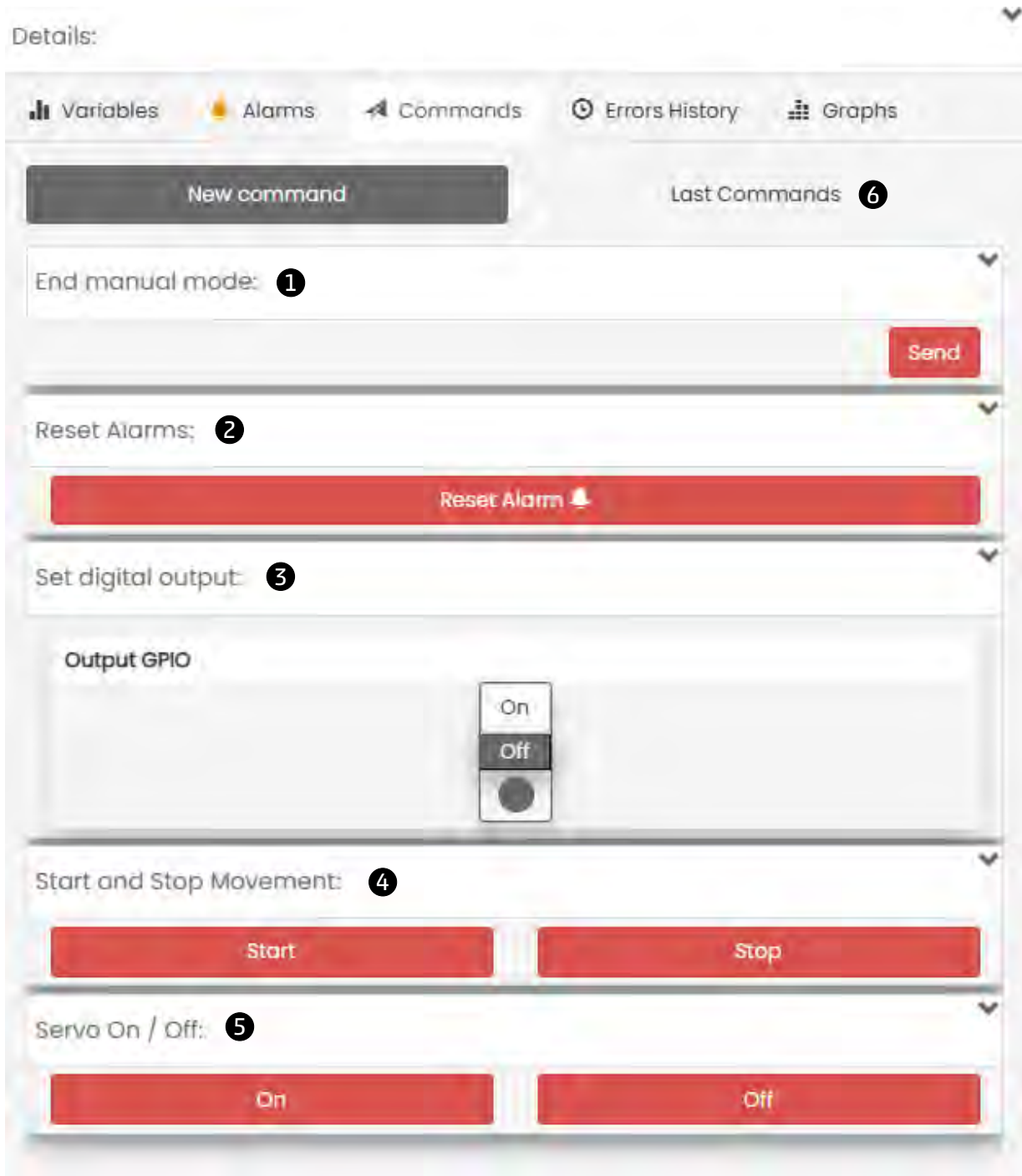


Figura 7.5: Sezione dei comandi gestiti dal dispositivo DRVI.

7.4.4 Errors history

La quarta scheda dei *details* mostra una tabella che contiene i sette ultimi allarmi di errore verificatisi, come illustrato in Figura 7.6. La tabella è composta da tre colonne:

- ① *Event name*: nome dell'allarme verificatosi
- ② *Count Power On*: incrementato ogni volta che il dispositivo viene acceso
- ③ *Error Time*: millisecondi trascorsi da quando il DRVI si è acceso a quando è capitato l'errore

La tabella viene compilata dall'alto verso il basso, quindi gli errori più recenti si trovano nelle prime righe.

Details: ▼

Event Name ①	Count Power On ②	Error Time [Ms] ③
Supply voltage DCDC/V15	8	455935
VLOG under voltage	8	455925
Supply voltage DCDC/V15	7	43946
VLOG under voltage	7	43934
I2t limit exceeded	7	39146
Supply voltage DCDC/V15	6	123699
VLOG under voltage	6	123686

Figura 7.6: Sezione dello storico errori.

7.4.5 Graphs

La quinta scheda dei *details* sul dispositivo DRVI contiene grafici che mostrano l'andamento delle variabili 7.4.1 nel tempo, come illustrato in Figura 7.7. È possibile selezionare le variabili da acquisire ①, avviare l'acquisizione ②, interrompere l'acquisizione ③, cancellare il grafico ④ e salvare i dati in formato .csv ⑤.

Sotto al grafico è presente una barra ⑥ che consente di selezionare un intervallo di osservazione nel tempo. È inoltre disponibile un flag ⑦, che permette di applicare lo stesso intervallo di osservazione a tutte le variabili in acquisizione. In alternativa, se il flag non è attivo, l'intervallo di osservazione può essere scelto in modo indipendente per ciascuna variabile, come mostrato in Figura 7.8.

I grafici vengono generati a partire dai valori salvati in un buffer circolare. Quando il buffer si riempie, viene riscritto dall'inizio sovrascrivendo i dati più vecchi. Per evitare la perdita di dati è possibile impostare un flag ⑧, che abilita il salvataggio automatico in formato .csv ogni volta che il buffer circolare si riempie. Il tempo necessario al riempimento del buffer corrisponde alla *finestra grafica UVIX* e può essere configurato nella sezione *Comunicazione 7.5.3* della pagina *Configuration 7.5*. A seconda della scelta della *finestra grafica UVIX*, viene impostato un diverso periodo di campionamento delle variabili.

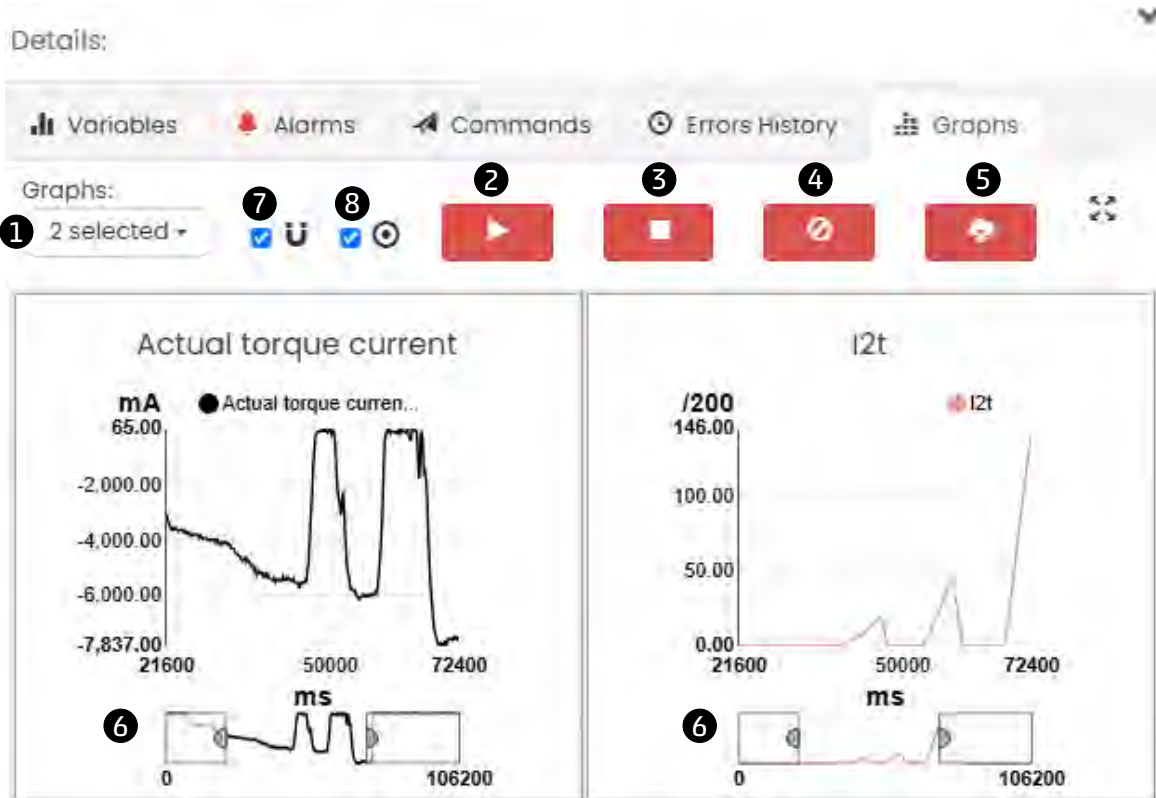


Figura 7.7: Sezione per la visualizzazione grafica delle variabili nel tempo. In questo esempio è selezionato il flag 7, quindi Coppia istantanea e I2t vengono tracciati sullo stesso intervallo di osservazione.

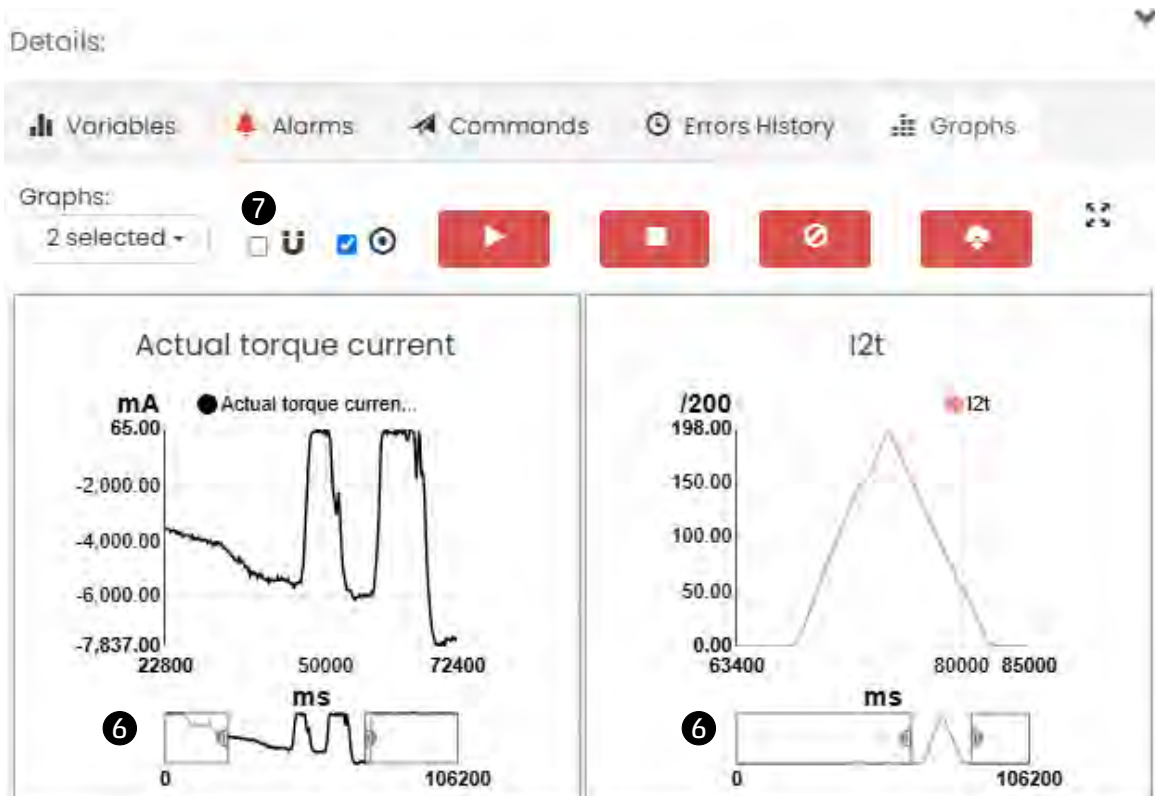


Figura 7.8: Sezione per la visualizzazione grafica delle variabili nel tempo. In questo esempio il flag 7 non è attivo, quindi Coppia istantanea e I2t vengono tracciati su intervalli di osservazione differenti.

7.5 Configuration

Dalla pagina *Status Information 7.3*, è possibile accedere alla pagina *Configuration*, dove si possono configurare alcuni parametri operativi del DRVI, suddivisi in tre sezioni: *Actuator 7.5.1*, *Motion 7.5.2* e *Communication 7.5.3*. Tutti questi parametri possono essere memorizzati nella memoria non volatile del drive cliccando sui pulsanti *Send* e successivamente *Save on device*.

7.5.1 Actuator

Nella sezione *Motion* è possibile impostare i seguenti parametri:

- ❶ *Actuator type* è il tipo di attuatore, che può essere:
 - *Only motor*
 - *Custom Actuator*
- ❷ *Gear ratio* è il rapporto di riduzione, viene utilizzato per applicare una scala automatica al target (ad es.: i parametri di profilo vengono moltiplicati per il valore del rapporto di riduzione).

I seguenti parametri sono limiti software, utilizzabili per vincolare i parametri di profilo:

- ❸ *Actuator screw pitch* è il passo vite misurato in mm / giro. Questo parametro consente la conversione in unità di misura lineari, quando un attuatore è collegato al drive.
- ❹ *Actuator limits*, se abilitati permettono di modificare i valori limite.
- ❺ *Actuator minimum stroke* è la corsa minima misurata in mm (deve essere inferiore a ❻).
- ❻ *Actuator maximum stroke* è la corsa massima misurata in mm (deve essere superiore a ❺).
- ❼ *Actuator max speed* è la velocità massima misurata in mm / s.
- ❽ *Actuator max acceleration* è l'accelerazione massima misurata in mm / s².
- ❾ *Actuator max deceleration* è la decelerazione massima misurata in mm / s².

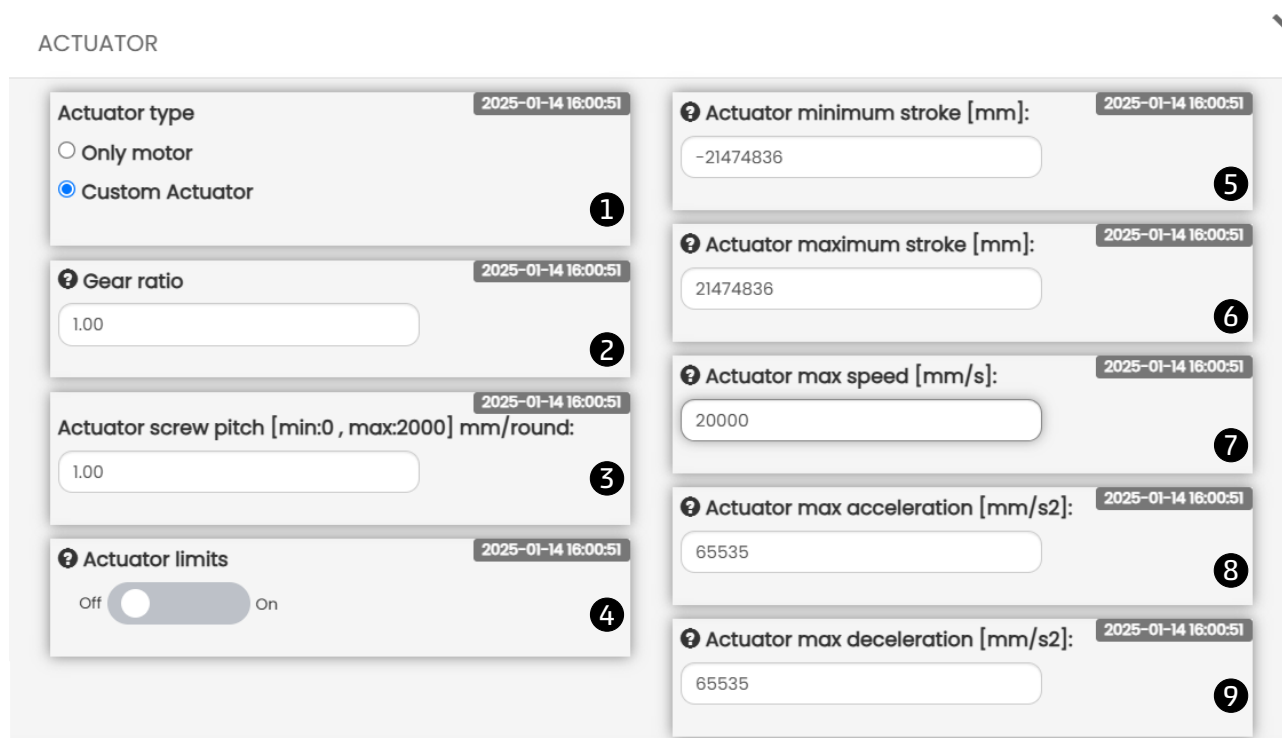


Figura 7.9: Sezione per la configurazione dell'attuatore.

7.5.2 Motion

Nella sezione *Motion* è possibile impostare i seguenti parametri:

- **10** *Profile check: No* oppure *Yes*. Abilita o disabilita il controllo della posizione reale del rotore rispetto al target imposto.
- **11** *Profile check timeout* misurato in ms. Se il *Profile check* è abilitato, questo parametro rappresenta il tempo dopo il quale viene generata una segnalazione, se la posizione fisica reale del rotore non coincide con quella target. Il conteggio inizia quando il profilo di movimento calcolato (valore teorico) ha raggiunto il target, quindi il ritardo aumenta fino a quando la posizione reale del rotore non raggiunge quella target; normalmente questa condizione può essere dovuta a fattori fisici (regolazioni PID, attriti, ecc.). Se il timeout è scaduto, si possono verificare due situazioni: la distanza tra la posizione reale e quella target supera la soglia di warning (tipicamente 1 grado), quindi viene generato un messaggio di avviso, oppure la distanza supera la soglia di errore (tipicamente 6 gradi), quindi viene generato il messaggio di errore *software limits exceeded* con subcodice 20.
- **12** *Direction of movements: standard* oppure *inverse*. Indica la direzione rispetto alla convenzione (vedi Paragrafo 6.1).
- **13** *Quick stop deceleration* misurata in mm / s^2 .
- **14** *Digital Input Mode: No* oppure *Yes*. Abilitazione della modalità Digital Input (4.2).
- **15** *Target torque limit for Digital Input Mode* limitazione di coppia in mA per la modalità Digital Input. Disponibile solo se la modalità ingressi digitali è abilitata.



Figura 7.10: Sezione per la configurazione del movimento.

7.5.3 Communication

Nella sezione *Communication* (rappresentata in Figura 7.11) è possibile impostare l'endianness dei dati utilizzata dal fieldbus: *little endian* oppure *big endian*. È inoltre possibile selezionare la *Graph UVIX window*, che rappresenta l'ampiezza temporale massima dei grafici (vedi 7.4.5). Il periodo di campionamento delle variabili 7.4.1 dipende dalla scelta della *Graph UVIX window*. Il corrispondente periodo di campionamento di ciascuna finestra è indicato accanto ad essa tra parentesi.

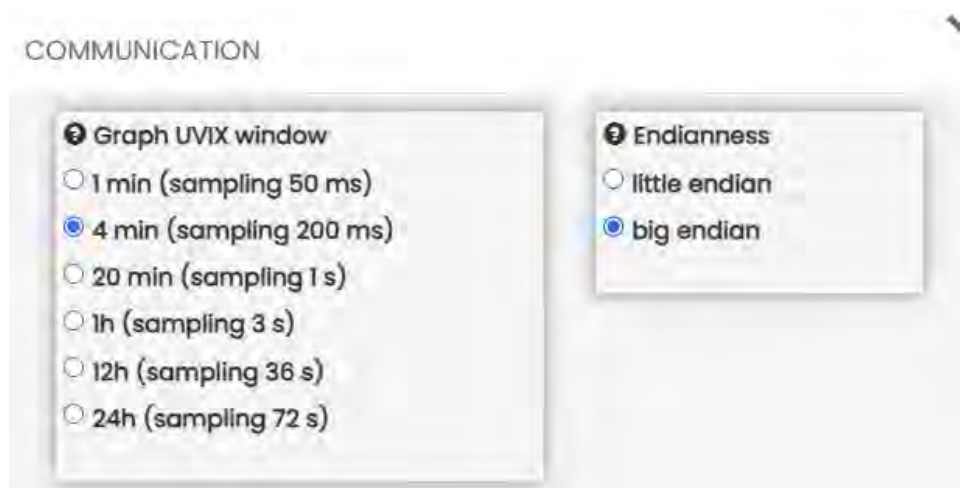


Figura 7.11: Sezione per la configurazione della comunicazione.

7.5.4 GPIO

Nella sezione *GPIO* (rappresentata in Figura 7.12) è possibile impostare la polarità degli I/O.

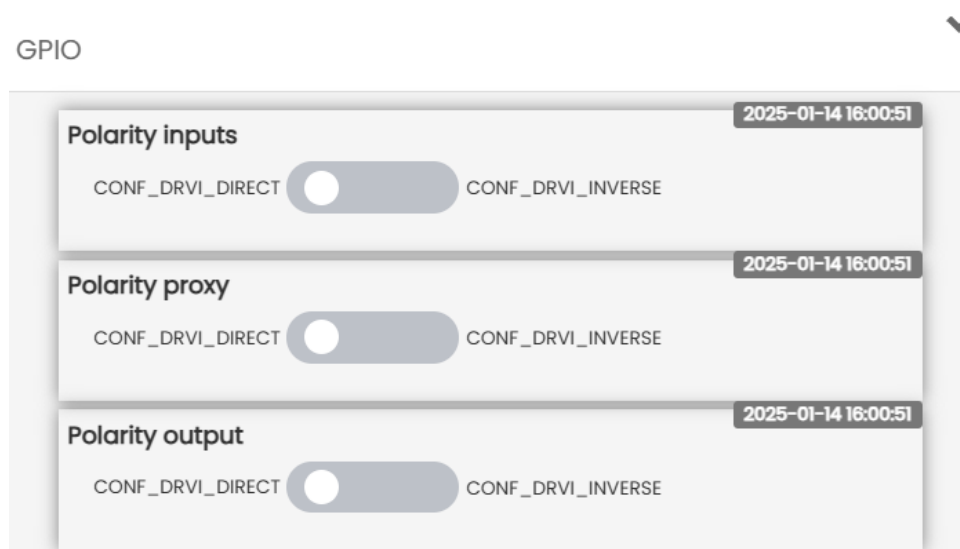


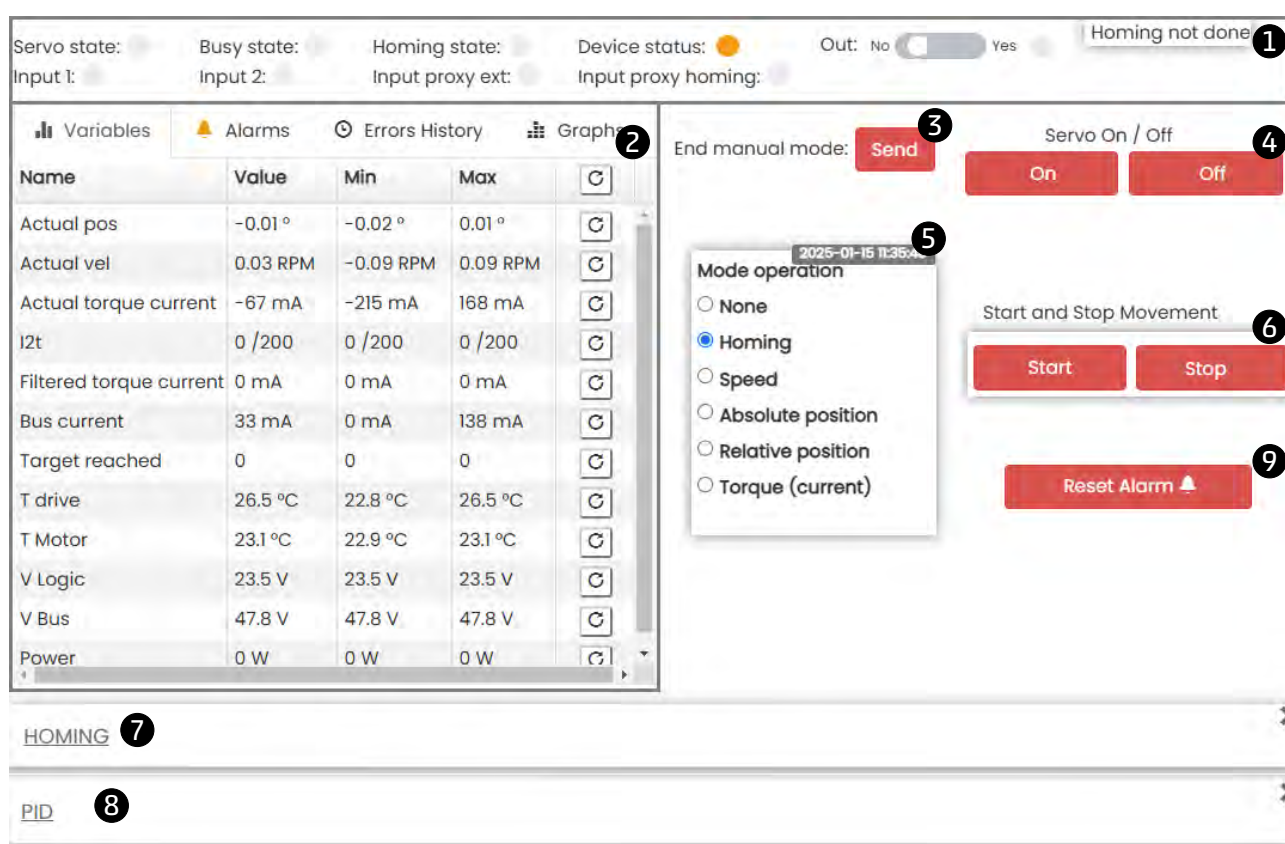
Figura 7.12: Sezione per la configurazione della polarità degli I/O.

7.6 Commissioning

Dalla pagina *Status Information 7.3*, è possibile accedere alla pagina *Commissioning*, dalla quale si può comandare il movimento del drive, oltre che configurare alcuni dei suoi parametri. I parametri di homing e la configurazione del PID possono essere salvati nella memoria non volatile del drive cliccando i pulsanti *Send* e successivamente *Save on device*. In base all'abilitazione della modalità Digital Input sono disponibili due diverse versioni di pagina: *Pagina Commissioning Standard 7.6.1* e *Pagina Commissioning Digital Input 7.6.2*.

7.6.1 Pagina Commissioning standard

La pagina *Commissioning standard* (Figura 7.13) viene visualizzata quando la modalità Digital Input è disabilitata.



Name	Value	Min	Max
Actual pos	-0.01 °	-0.02 °	0.01 °
Actual vel	0.03 RPM	-0.09 RPM	0.09 RPM
Actual torque current	-67 mA	-215 mA	168 mA
I2t	0 /200	0 /200	0 /200
Filtered torque current	0 mA	0 mA	0 mA
Bus current	33 mA	0 mA	138 mA
Target reached	0	0	0
T drive	26.5 °C	22.8 °C	26.5 °C
T Motor	23.1 °C	22.9 °C	23.1 °C
V Logic	23.5 V	23.5 V	23.5 V
V Bus	47.8 V	47.8 V	47.8 V
Power	0 W	0 W	0 W

Figura 7.13: Pagina di messa in servizio standard.

La pagina è composta da:

- **1** Sezione *status*: è possibile visualizzare lo stato del DRVI, lo stato degli ingressi, impostare lo stato delle uscite e verificare se è attivo un fault.
- **2** Sezione *details*, le stesse presentate nel Capitolo 7.4.
- **3** Comando della modalità manuale: *Start* o *End*.
- **4** Comando del servo: *On* o *Off*.
- **5** Selettore della modalità operativa (7.6.1.1).
- **6** Comando del movimento (7.6.1.2) varia in base alla modalità operativa selezionata.
- **7** Sezione modalità operativa (7.6.1.3), in base alla modalità operativa selezionata.

- ⑧ Sezione di configurazione PID, vedi Capitolo 7.6.3.
- ⑨ Reset errori e avvisi: *Reset Alarm*.

7.6.1.1 Selettore della modalità operativa

Il selettore della modalità operativa ⑤ viene utilizzato per selezionare una delle seguenti modalità operative:

- *None*
- *Homing*
- *Speed*
- *Absolute position*
- *Relative position*
- *Torque*

⚠ Al cambio di modalità operativa, la pagina *Commissioning* si modifica leggermente.

7.6.1.2 Comando del movimento

Il comando del movimento ⑥ dipende dalla modalità operativa selezionata. Nel caso in cui la modalità sia impostata su *None* o *Homing*, gli unici comandi disponibili sono *Start* e *Stop* movimento, come mostrato in Figura 7.13. Negli altri casi, il comando del movimento cambia, come mostrato in Figura 7.14.



Figura 7.14: Sezione di Start e Stop per le modalità diverse da Homing.

- *Start Profile1*: primo valore target.
- *Start Profile2*: secondo valore target (opzionale).
- *Stop*: termina il movimento in corso.
- *Timeout*: imposta il ritardo in secondi tra il target del profilo 1 e quello del profilo 2. ⚠ Attenzione: impostare un valore maggiore del tempo necessario per eseguire il movimento.
- Ciclo in loop *No*, *Yes*: abilita il ciclo di movimenti tra i target del profilo 1 e profilo 2.

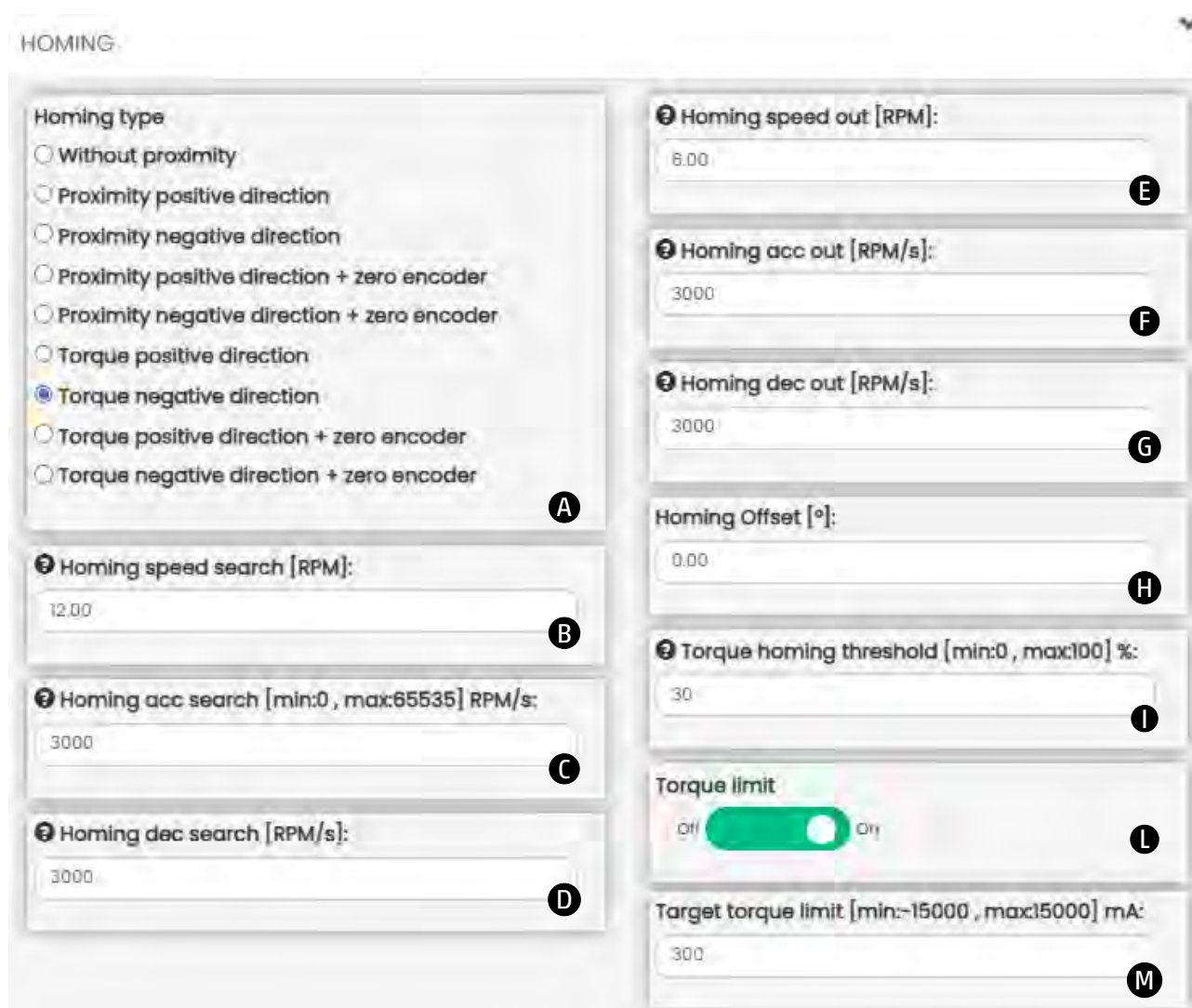
7.6.1.3 Sezione modalità operativa

La sezione modalità operativa ⑦ viene generata quando è selezionata una modalità operativa diversa da *None*. Ogni modalità ha la propria sezione dedicata (eccetto *None*), quindi esistono cinque sezioni di modalità operativa: *Homing* 7.6.1.4, *Speed profile* 7.6.1.5, *Absolute position profile* 7.6.1.6, *Relative position profile* 7.6.1.7 e *Torque profile* 7.6.1.8.

7.6.1.4 Sezione Homing

Nella sezione homing (Figura 7.15) è possibile configurare i parametri di homing e selezionare il tipo di procedura:

- *Without proximity* esegue un homing sul posto
- *Proximity left* cerca il sensore di prossimità a sinistra
- *Proximity right* cerca il sensore di prossimità a destra
- *Proximity left + zero encoder*
- *Proximity right + zero encoder*
- *Torque left* homing in coppia, cercando la battuta meccanica a destra
- *Torque right* homing in coppia, cercando la battuta meccanica a sinistra
- *Torque left + zero encoder*
- *Torque right + zero encoder*



HOMING

Homing type

- Without proximity
- Proximity positive direction
- Proximity negative direction
- Proximity positive direction + zero encoder
- Proximity negative direction + zero encoder
- Torque positive direction
- Torque negative direction
- Torque positive direction + zero encoder
- Torque negative direction + zero encoder

Homing speed search [RPM]: 12.00

Homing acc search [min:0 , max:65535] RPM/s: 3000

Homing dec search [RPM/s]: 3000

Homing speed out [RPM]: 6.00

Homing acc out [RPM/s]: 3000

Homing dec out [RPM/s]: 3000

Homing Offset [°]: 0.00

Torque homing threshold [min:0 , max:100] %: 30

Torque limit
Off On

Target torque limit [min:-15000 , max:15000] mA: 300

Figura 7.15: Sezione dei parametri di homing.

La sezione homing è composta da:

- **A** Selettore tipo di homing.
- **B** *Homing speed search* velocità di ricerca in RPM o mm/s.
- **C** *Homing acceleration search* accelerazione di ricerca, in RPM/s o mm/s².
- **D** *Homing deceleration search* decelerazione di ricerca, in RPM/s o mm/s².
- **E** *Homing speed out* velocità di uscita, in RPM o mm/s.
- **F** *Homing acceleration out* accelerazione di uscita, in RPM/s o mm/s².
- **G** *Homing deceleration out* decelerazione di uscita, in RPM/s o mm/s².
- **H** *Homing offset* in gradi angolari o mm.
- **I** *Torque homing threshold* percentuale della soglia di I²T che devo raggiungere per considerare la battuta meccanica raggiunta nel caso di homing in coppia.
- **L** Abilitazione limite di coppia: *No, Yes*.
- **M** *Target torque limit* Limite massimo che la coppia può raggiungere, in mA.

I parametri homing "di ricerca" (es.: *Homing speed search*) sono utilizzati per individuare il sensore di prossimità (o la battuta meccanica), mentre i parametri "di uscita" (es.: *Homing speed out*) vengono usati per l'uscita dal range di sensibilità del sensore di prossimità (o per allontanarsi dalla battuta meccanica).

7.6.1.5 Sezione Speed Profile

Nella sezione *Speed profile* (Figura 7.16) è possibile impostare i parametri del profilo di movimento per il controllo in velocità, con due target: *profile1* e (opzionale) *profile2*. Inoltre è possibile abilitare/disabilitare il controllo del limite di coppia e definire il relativo valore soglia in mA.



Figura 7.16: Sezione dei parametri del profilo di velocità.

La sezione profilo di velocità è composta da:

- **A** Velocità target, in RPM o mm/s.
- **B** Accelerazione target, in RPM/s o mm/s².
- **C** Decelerazione target, in RPM/s o mm/s².
- **D** Abilitazione limite di coppia: *No*, *Yes*.
- **E** Limite coppia target, in mA.

7.6.1.6 Sezione Absolute position profile

Nella sezione *Absolute position profile* (Figura 7.17) è possibile impostare i parametri del profilo di movimento per il controllo in posizione assoluta, con due target: profilo1 e (opzionale) profilo2. Inoltre è possibile abilitare/disabilitare il controllo del limite di coppia e definire il relativo valore soglia in mA:



ABSOLUTE POSITION PROFILE

PROFILE 1	PROFILE 2
Target speed [RPM]: 1000.00 (A)	Target speed [RPM]: 1000.00
Target acceleration [RPM/s]: 100 (B)	Target acceleration [RPM/s]: 100
Target deceleration [RPM/s]: 100 (C)	Target deceleration [RPM/s]: 100
Target position [°]: 200.00 (D)	Target position [°]: 900.00
Torque limit off <input checked="" type="checkbox"/> on (E)	Target torque limit [min:-15000, max:15000] mA: 300 (F)

Figura 7.17: Sezione dei parametri del profilo in posizione assoluta.

La sezione *Absolute position profile* è composta da:

- **A** Velocità target, in RPM o mm/s.
- **B** Accelerazione target, in RPM/s o mm/s².
- **C** Decelerazione target, in RPM/s o mm/s².
- **D** Posizione target, in gradi angulari o mm.
- **E** Abilitazione limite di coppia: No, Yes.
- **F** Limite coppia target, in mA.

7.6.1.7 Sezione Relative position profile

Nella sezione *Relative position profile* (Figura 7.18) è possibile impostare i parametri del profilo di movimento per il controllo in posizione relativa, con due target: profilo1 e (opzionale) profilo2. Inoltre è possibile abilitare/disabilitare il controllo del limite di coppia e definire il relativo valore soglia in mA:

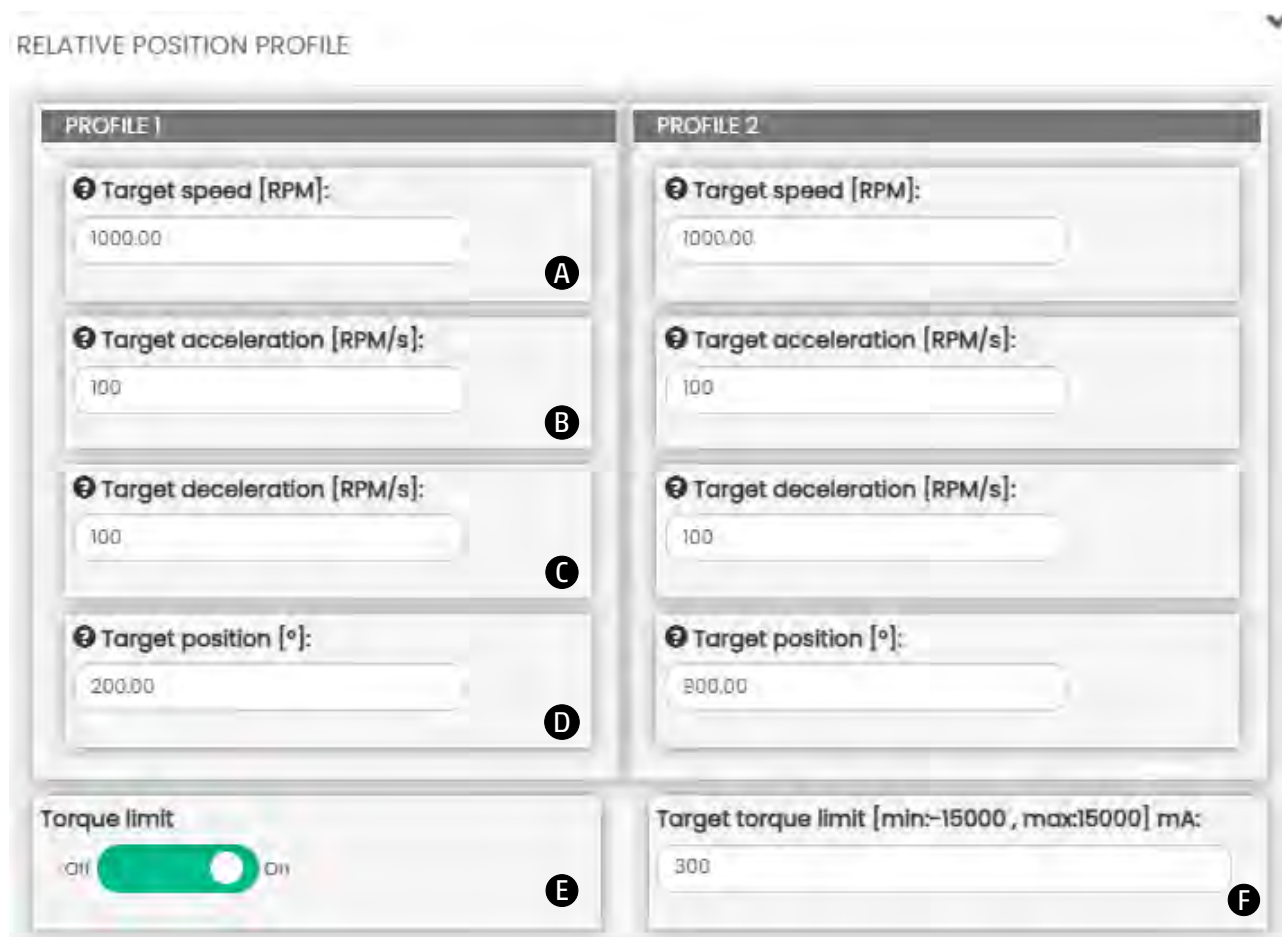


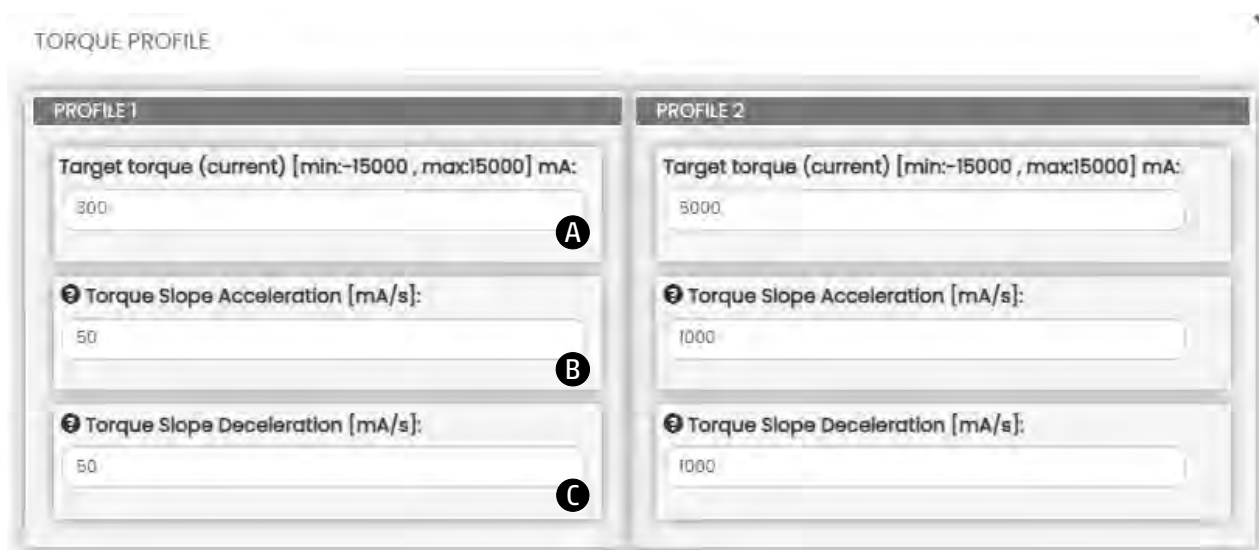
Figura 7.18: Sezione dei parametri del profilo in posizione relativa.

La sezione *Relative position profile* è composta da:

- **A** Velocità target, in RPM o mm/s.
- **B** Accelerazione target, in RPM/s o mm/s².
- **C** Decelerazione target, in RPM/s o mm/s².
- **D** Posizione target, in gradi angulari o mm.
- **E** Abilitazione limite di coppia: No, Yes.
- **F** Limite coppia target, in mA.

7.6.1.8 Sezione Torque profile

Nella sezione *Torque profile* (Figura 7.19) è possibile impostare i parametri del profilo di movimento per il controllo in coppia (corrente), con due target: profilo1 e (opzionale) profilo2:



PROFILE 1	PROFILE 2
Target torque (current) [min:-15000 , max:15000] mA: 300 A	Target torque (current) [min:-15000 , max:15000] mA: 5000
Torque Slope Acceleration [mA/s]: 50 B	Torque Slope Acceleration [mA/s]: 1000
Torque Slope Deceleration [mA/s]: 50 C	Torque Slope Deceleration [mA/s]: 1000

Figura 7.19: Sezione dei parametri del profilo di coppia.

La sezione *Torque profile* è composta da:

- **A** Coppia target (corrente) espressa in mA.
- **B** Accelerazione di rampa target espressa in mA/s.
- **C** Decelerazione di rampa target espressa in mA/s.

7.6.2 Pagina Commissioning Digital Input

La pagina *Commissioning Digital Input* viene mostrata quando è abilitata la modalità Digital Input (Figura 7.20).

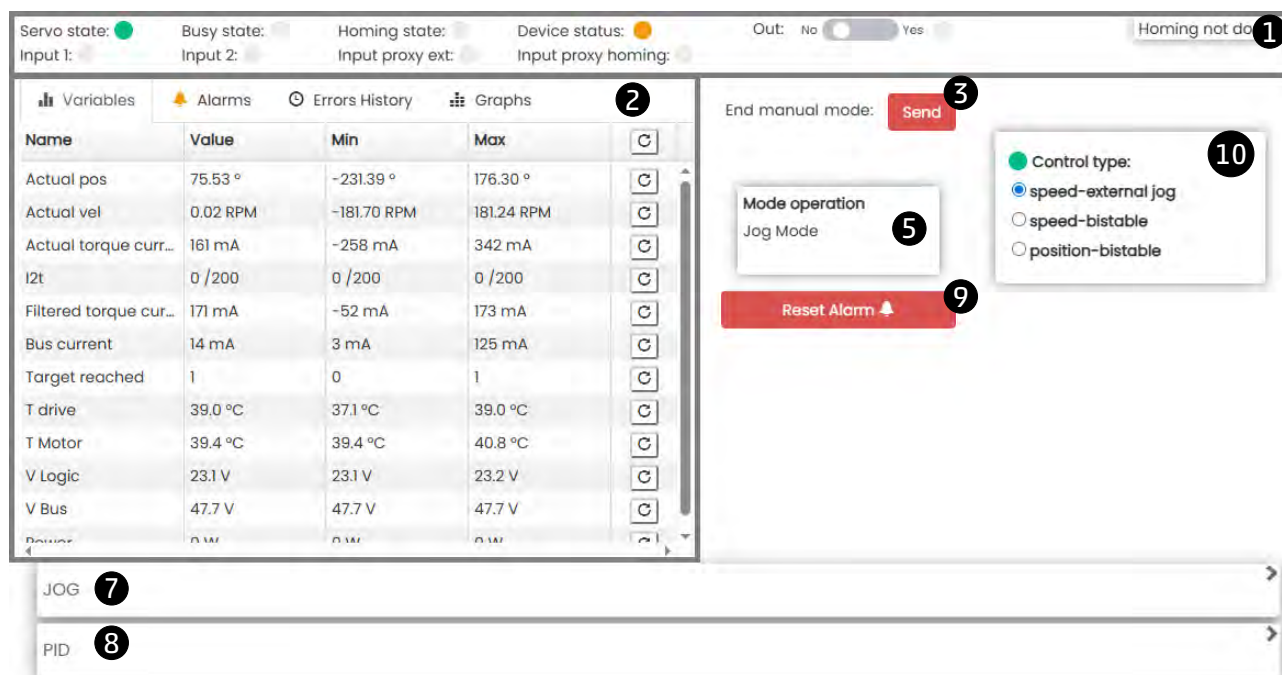


Figura 7.20: Pagina di *Commissioning* in modalità Digital Input.

Sono visibili solo alcune sezioni della pagina di *Commissioning standard* (Figura 7.13):

- ① Stati del DRVI: è possibile visualizzare lo stato del DRVI, lo stato degli ingressi, impostare lo stato delle uscite e verificare se è attivo un fault.
- ② Schede dei dettagli, vedi 7.4.
- ③ Comando della modalità manuale: *Start* oppure *End*.
- ⑤ Selettore della modalità operativa, inutile perché è disponibile una sola modalità di funzionamento.
- ⑦ Sezione modalità operativa che corrisponde alla sezione Jog (7.6.2.1).
- ⑧ Sezione di configurazione PID, vedi 7.6.3.
- ⑨ Reset errori e warning: *Reset Alarm*.

È inoltre presente una sezione aggiuntiva dedicata alla modalità Digital Input:

- ⑩ Configurazione *Control type*. Il LED diventa verde quando la configurazione del dispositivo è coerente con quella selezionata da UVIX. I *Control type* sono descritti nel capitolo 4.2.1.

Il comando del servo ④ non è visibile, poiché in modalità Digital Input il dispositivo è sempre in servo on. Il comando del movimento ⑥ non è visibile perché il movimento è controllato dagli ingressi.

7.6.2.1 Sezione Jog

Nella sezione *Jog* (rappresentata in Figura 7.21) è possibile impostare i parametri per la modalità Digital Input:

JOG

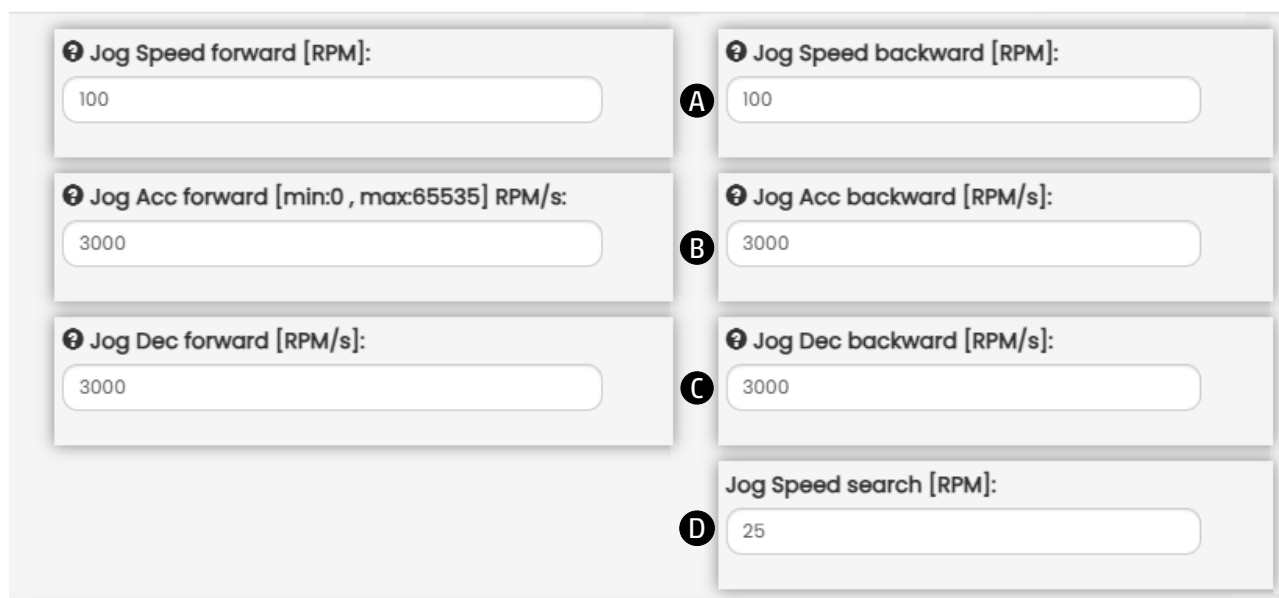


Figura 7.21: Parametri della modalità Digital Input.

La sezione *Jog* è composta da:

- **A** Velocità target Jog misurata in RPM o mm / s.
- **B** Accelerazione target Jog misurata in RPM / s o mm / s².
- **C** Decelerazione target Jog misurata in RPM / s o mm / s².
- **D** Velocità target Jog di ricerca misurata in RPM o mm / s. Utilizzata solo se il *Control Type* è *Position-bistable* 4.2.1.3.

Nota: in modalità Digital Input è possibile impostare il limite di coppia, ma questo deve essere fatto nella configurazione, all'interno della sezione *Motion* 7.5.2.

7.6.3 Sezione di configurazione PID

La sezione di configurazione PID (rappresentata in Figura 7.22) è sempre disponibile, indipendentemente dall'abilitazione della modalità Digital Input. Questa sezione consente di impostare i valori PID utilizzati nei profili di movimento (*Kp speed*, *Ki speed* e *KP position*) scegliendo tra cinque configurazioni:

- *Default*
- *Low load*
- *Medium load*
- *High load*
- *Custom*

La configurazione *Default* è utilizzata per muovere il motore non collegato a cilindri o assi. Le configurazioni *Low load*, *Medium load* e *High load* sono utilizzate invece per muovere motori montati su cilindri/assi con rigidità crescente o con carichi più elevati.

I valori PID di queste configurazioni dipendono dal tipo di motore:

- DRVI-24EC125 (Brushless), vedi Tabella 7.1
- DRVI-23ST012 (Nema 23), vedi Tabella 7.2
- DRVI-24ST022 (Nema 24), vedi Tabella 7.3

Tabella 7.1: Valori PID per DRVI-24EC125 (Brushless).

	Default	Low load	Medium load	High load
KP velocità	6000	15000	30000	50000
KI velocità	600	1500	3000	5000
KP posizione	0,6	1,5	3	5

Tabella 7.2: Valori PID per DRVI-23ST012 (Nema 23).

	Default	Low load	Medium load	High load
KP velocità	1000	10000	20000	30000
KI velocità	1000	1000	2000	3000
KP posizione	1	1	2	3

Tabella 7.3: Valori PID per DRVI-24ST022 (Nema 24).

	Default	Low load	Medium load	High load
KP velocità	5000	6000	10000	15000
KI velocità	500	600	1000	1500
KP posizione	0,5	0,6	1	1

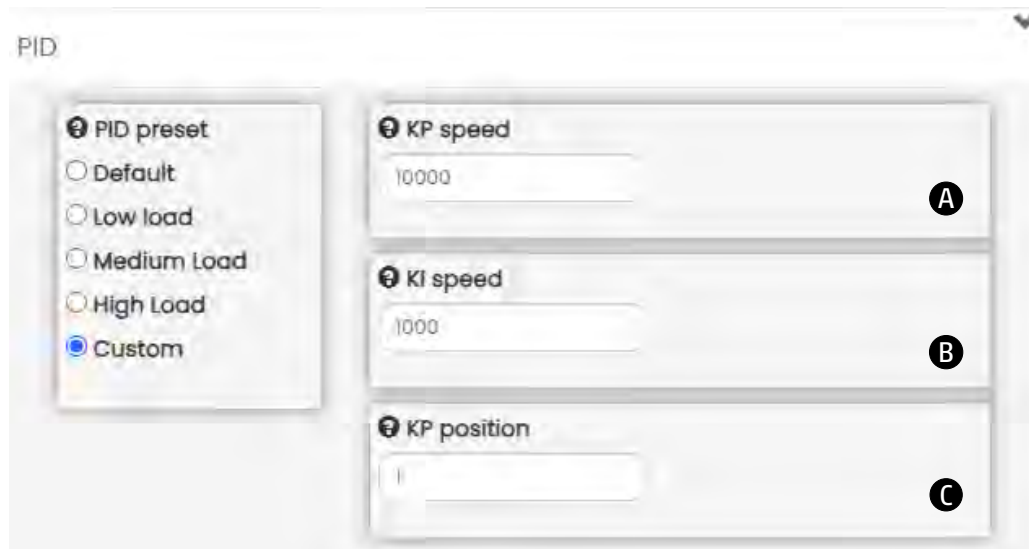


Figura 7.22: Sezione di configurazione del PID.

Quando viene selezionata la configurazione *Custom* i valori di PID possono essere interamente definiti dall'utente, andando a scrivere nei tre campi di inserimento:

- **A** *KP speed* guadagno proporzionale del PID di velocità
- **B** *KI speed* guadagno integrale del PID di velocità
- **C** *KP position* guadagno proporzionale del PID di posizione

7.7 Configurazione EtherCAT

Dalla pagina *Status Information 7.3* è possibile accedere alla finestra di configurazione del parametro di fieldbus *Station alias* ①.

Tramite i pulsanti presenti nella barra inferiore della finestra di configurazione ②, i parametri impostati possono essere inviati al modulo, salvati sul PC, salvati sul dispositivo oppure ripristinati ai valori di default.

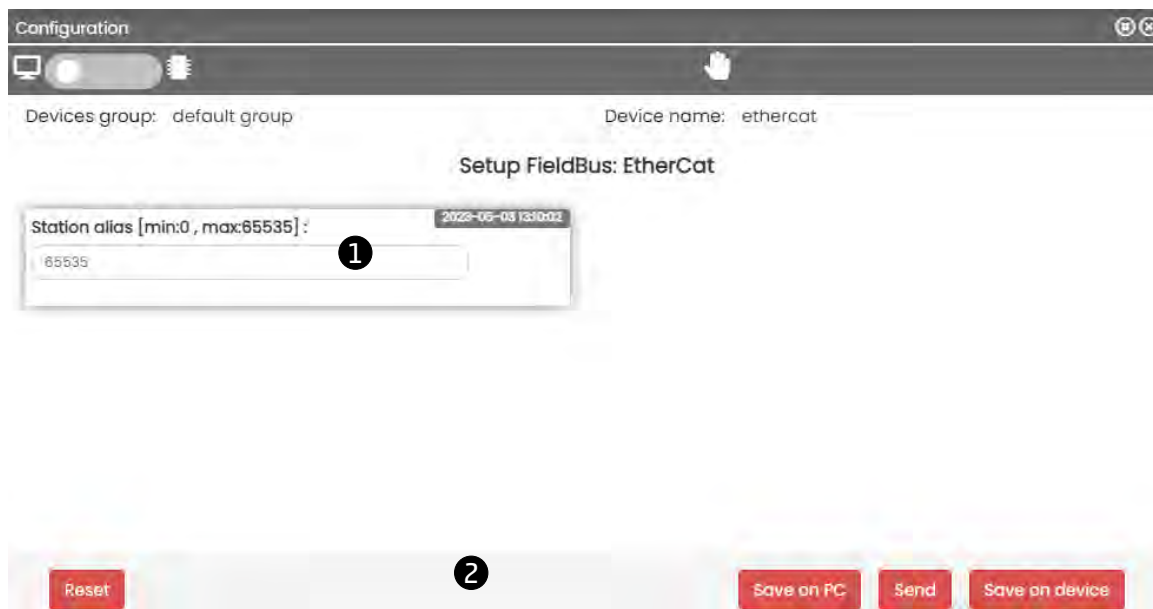


Figura 7.23: Sezione di configurazione dei parametri EtherCAT.

I valori di default del fieldbus sono riportati in Tabella 7.4.

Tabella 7.4: Valori di default del fieldbus.

Parametro	Valore
Station alias	65535

7.8 UVIX USB Gateway

Il DRVI può essere connesso a un PC tramite cavo USB. Questa connessione – previa installazione di UVIX sul PC – consente di comunicare con il modulo attraverso il *Camozzi USB Gateway*.

7.8.1 Pagina principale

- **1 Toolbar:** consente la gestione di tutte le funzionalità del Gateway USB.
- **2 Comandi del Gateway USB:** per avviare o arrestare il Gateway USB e aprire la webApp.
- **3 Stato:** indica lo stato operativo del Gateway USB.
- **4 COM aperte:** elenco dei dispositivi attualmente in comunicazione.
- **5 Porte COM virtuali disponibili** e indirizzi di connessione TCP relativi alle COM collegate.
- **6 Dati ricevuti dalla porta COM.**
- **7 Dati ricevuti sul FEP del sistema UVIX.**

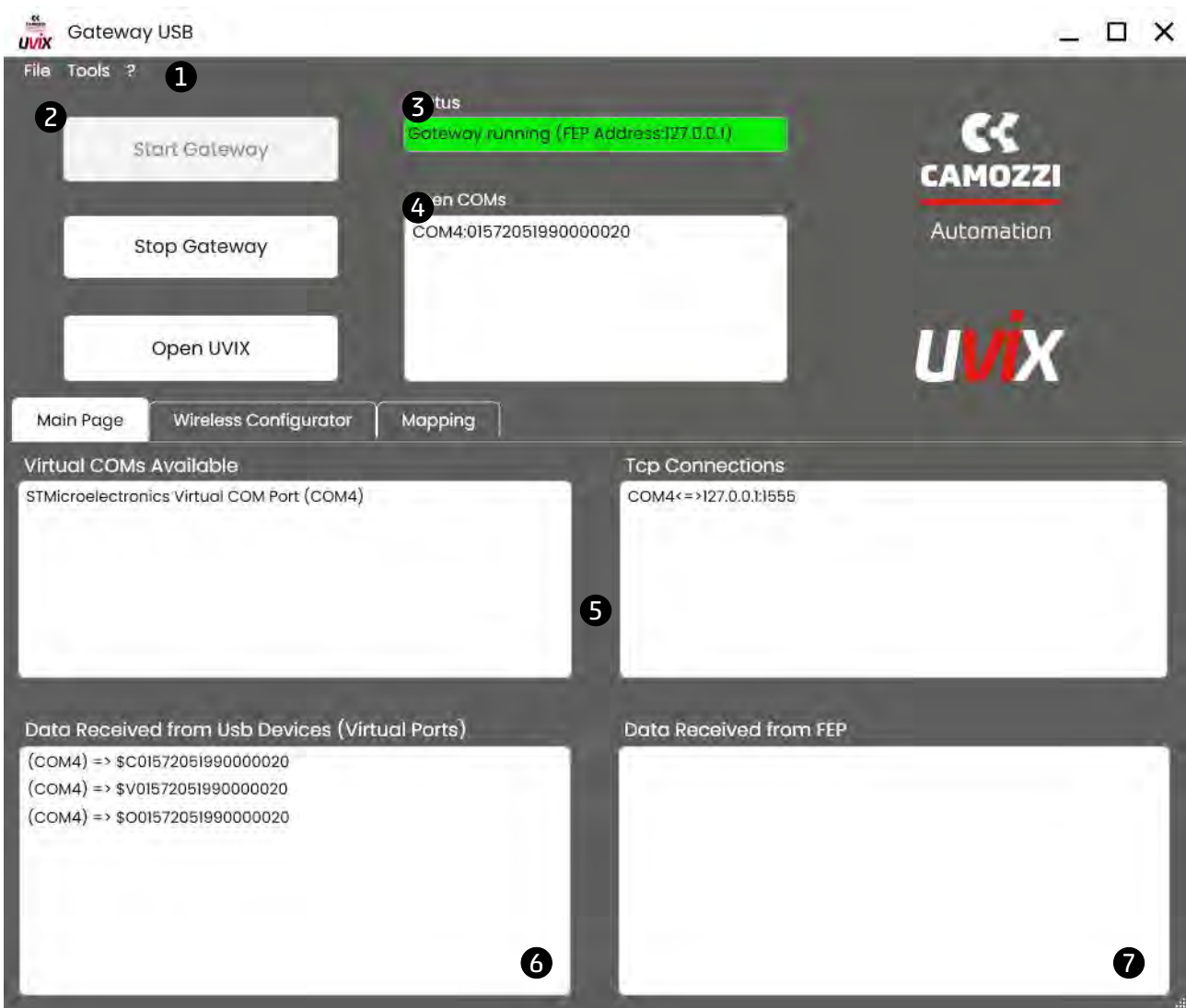


Figura 7.24: Gateway USB.

7.8.2 Configurazione dispositivo Ethernet

Il Gateway USB consente anche di collegarsi al DRVI utilizzando la connessione Ethernet invece della USB, ma è necessario abilitare preventivamente la funzionalità Ethernet over EtherCAT (o "EoE"). Per abilitare questa funzionalità, fare riferimento al manuale del PLC utilizzato. Dopo aver abilitato l'EoE, è possibile configurare il Gateway USB per connettersi al dispositivo tramite Ethernet **8** (vedi Figura 7.25).



Figura 7.25: Sezione di configurazione dispositivo Ethernet.

Comparirà la finestra *Ethernet device configuration* (vedi Figura 7.26). Selezionare l'adattatore di rete corretto dal menù a tendina **1**. Dopo questa operazione, il dispositivo connesso sarà visibile **2**.

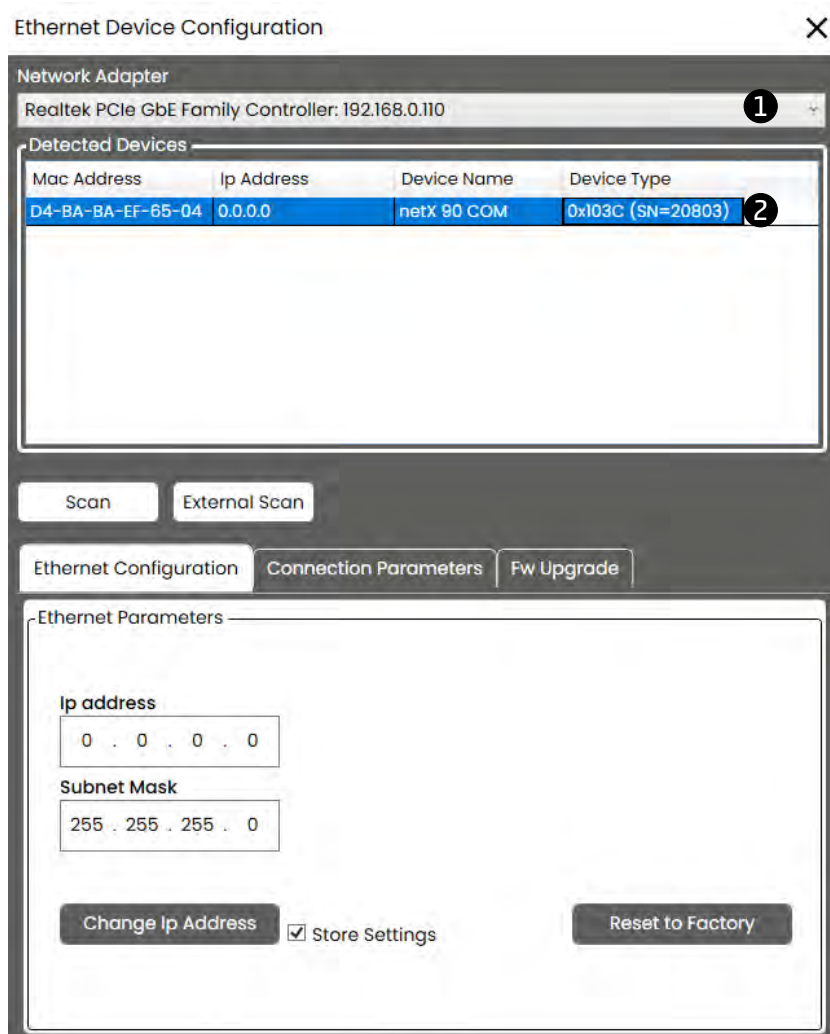


Figura 7.26: Finestra di configurazione dispositivo Ethernet.

Passare alla scheda *Connection Parameters* **3** e verificare se il nuovo dispositivo è disponibile (vedi Figura 7.27).

Se il dispositivo non è visibile, è possibile avviare manualmente una nuova scansione facendo clic sul pulsante *Scan* **4**. Successivamente, selezionare il dispositivo rilevato e premere il pulsante *Start Communication* **5**.

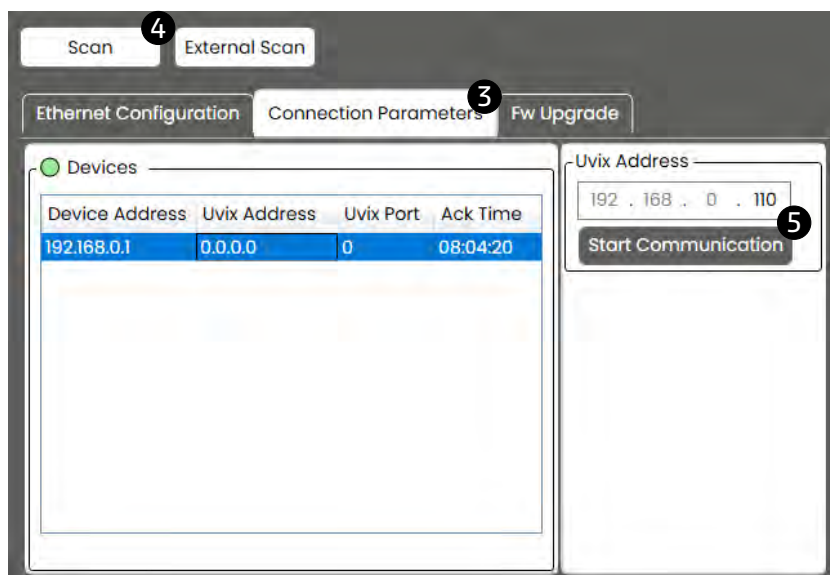


Figura 7.27: Scheda *Connection Parameters*, parte della finestra di configurazione del dispositivo Ethernet.

Comparirà un ulteriore pop-up (vedi Figura 7.28), confermare l'operazione per proseguire.



Figura 7.28: Pop-up di conferma per l'invio dell'indirizzo del server a tutti i dispositivi.

Se tutto è andato a buon fine, ci si troverà nella stessa condizione mostrata in Figura 7.29.

A questo punto è possibile chiudere la finestra di *Ethernet device configuration* e cliccare sul pulsante *Open uvix*, visibile in Figura 7.24. Si aprirà la pagina UVIX che comunicherà con il dispositivo tramite connessione Ethernet.

⚠ Le variabili 7.4.1 non sono disponibili tramite Ethernet; per visualizzarle è necessario comunicare via USB.

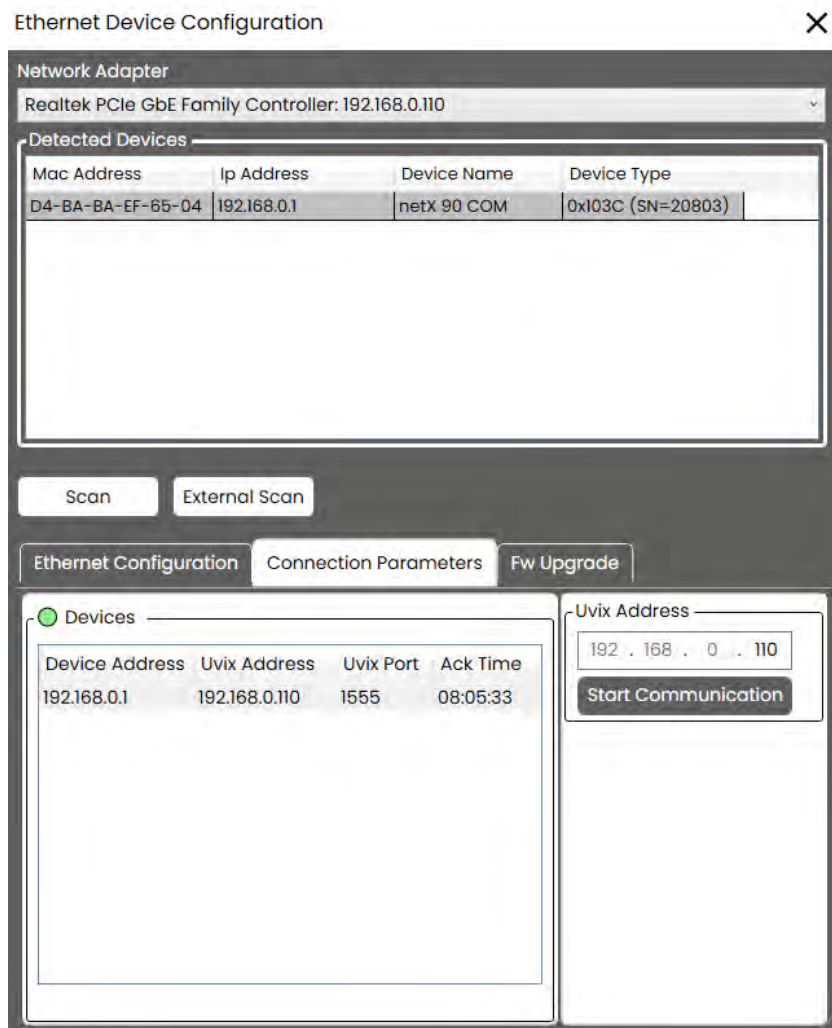


Figura 7.29: Finestra di configurazione del dispositivo Ethernet dopo una configurazione avvenuta con successo.



Dichiarazione di Conformità CE

(In accordo con l'allegato IIA della
Direttiva 2006/42/CE)

Doc.code: 5000072578

Ver.

-

Rev.

00

Pag 1 di 4



Il sottoscritto, rappresentante il seguente costruttore

Camozzi Automation S.p.A.

Sede Legale:
Via R. Rubattino, 81
20134 Milano (Italy)

Sede Operativa:
Via Eritrea, 20/I
25126 Brescia - Italy

Tel: +39 030 37921
Fax: +39 030 2400464
E-mail: info@camozzi.com
<http://www.camozzi.com>

Sotto la propria ed esclusiva responsabilità **DICHIARA** che :

Azionamento integrato con controllo vettoriale Serie DRVI

Nelle versioni elencate a pagina 4

Anno fabbricazione: 2024-2028

L'oggetto della dichiarazione di cui sopra è conforme alla pertinente normativa di
armonizzazione dell'Unione:

2006/42/CE	DIRETTIVA 2006/42/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 17 maggio 2006 relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE
2014/30/EU	DIRETTIVA 2014/30/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 26 febbraio 2014 concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica

e che sono state applicate tutte le norme e/o specifiche tecniche indicate a pagina 2.

La presente dichiarazione di conformità è rilasciata sotto la responsabilità esclusiva del
fabbricante

Brescia, Italia

Camozzi Automation S.p.A.
Product Certification Manager
Guerrini Fabrizio

Alle seguenti principali norme armonizzate:

NORMA	TITOLO
EN ISO 12100:2010	Sicurezza del macchinario - Principi generali di progettazione - Valutazione del rischio e riduzione del rischio
ISO/TR 14121-2:2013	Sicurezza del macchinario - Valutazione del rischio - Parte 2: Guida pratica ed esempi di metodi
EN 61800-5-2:2007	Azionamenti elettrici a velocità variabile Parte 5-2: Prescrizioni di sicurezza - Sicurezza funzionale
EN 60204-1:2018	Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine - Parte 1: Regole generali
EN ISO 13849-1:2015	Sicurezza del macchinario - Parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza - Parte 1: Principi generali per la progettazione
EN ISO 13849-2:2012	Sicurezza del macchinario - Parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza - Parte 2: Validazione
EN 61000-6-4:2007/A1:2011	Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per ambienti industriali
EN 61000-6-2:2005/AC:2005	Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per ambienti industriali
EN ISO 13857:2019	Sicurezza del macchinario - Distanze di sicurezza per impedire il raggiungimento di zone pericolose con gli arti superiori e inferiori
EN ISO 14120:2015	Sicurezza del macchinario - Ripari - Requisiti generali per la progettazione e la costruzione di ripari fissi e mobili

Alle seguenti principali norme:

NORMA	TITOLO
EN 61800-5-1:2007	Azionamenti elettrici a velocità variabile Parte 5-1: Prescrizioni di sicurezza - Sicurezza elettrica, termica ed energetica
EN 61800-5-2:2017	Azionamenti elettrici a velocità variabile Parte 5-2: Prescrizioni di sicurezza - Sicurezza funzionale (Applicato capitolo 9 "Test requirements")
EN 61508 DA 1 A 7:2011	Sicurezza funzionale dei sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili per applicazioni di sicurezza

procedura di valutazione di conformità utilizzata

Allegato IX più Allegato VII (controllo interno della fabbricazione)

organismo notificato incaricato della valutazione

Bureau Veritas Italia
n. 1370

Viale Monza, 347
20126 Milano (MI)

numero identificativo del certificato di esame CE di tipo

CE-1370-xxxxxxx

La documentazione tecnica pertinente è stata redatta conformemente all' Allegato VII A della Direttiva 2006/42/CE.

Il certificato è conservato presso il nostro ufficio tecnico e copia conforme verrà inviata su richiesta.

Persona AUTORIZZATA a costituire il fascicolo tecnico

Nome Fabrizio
Cognome Guerrini
Società Camozzi Automation S.p.A.
Indirizzo Sede Legale
Via R. Rubattino, 81
20134 Milano (MI)

Sede Operativa
Via Cav. Attilio Camozzi, 13/15
25080 Polpenazze d/G (BS)

ESEMPIO DI CODIFICA

DRVI	-	23	ST	012	-	0	E	-	PN	SF	S	01
-------------	---	-----------	-----------	------------	---	----------	----------	---	-----------	-----------	----------	-----------

DRVI	SERIE
23	FLANGIA MOTORE 23 = Nema 23 24 = Nema 24
ST	TIPO MOTORE ST = stepper EC = brushless DC
012	COPPIA 012 = 1,2 Nm (Nema 23) 022 = 2,2 Nm (Nema 24) 125 = 125 W (solo per EC)
0	FRENO MOTORE 0 = senza freno B = con freno
E	RETROAZIONE DEL MOTORE E = Encoder assoluto, singolo giro
PN	PROTOCOLLO PN = Profinet CO = CANopen EC = EtherCAT EI = EtherNet/IP
SF	FUNZIONI AGGIUNTIVE SF = Safe torque off
S	VERSIONE = versione standard S = versione Custom
01	Numero progressivo versione (solo per versioni custom)* *Nota: le versioni custom coperte dal presente certificato riguardano varianti meccaniche non impattanti la funzione di sicurezza, quali: connessioni , flange, riduttori, giunti, lunghezza dell'albero di trasmissione, scanalature e forma dello stesso albero di trasmissione, colore del prodotto

Storico revisioni

Tabella 8.1: Storico delle revisioni del documento.

Data	Revisione	Modifiche
27-04-2023	1.0	Prima emissione.
26-06-2023	1.1	Revisione generale.
02-02-2024	1.3	Aggiornato con rilascio firmware 2.1.
04-04-2024	1.4	Revisione generale.
11-11-2024	1.5	Revisione generale.
22-01-2025	1.7	Revisione capitolo UVIX: aggiunti Grafici, Storico Errori e modalità Ingresso Digitale.
04-11-2025	2.0	Traduzione dei manuali in italiano. Cambiati i parametri del PID default brushless.
14-04-2026	2.1	Aggiunta Interpolazione con SoftMotion e PDO opzionali.



Automation

A Camozzi Group Company

camozzi.com

Contatti

Camozzi Automation S.p.A.

Società Unipersonale

REGISTERED OFFICE

Via R. Rubattino, 81

20134 Milano

Italy

OPERATIONAL HEADQUARTERS

Via Eritrea, 20/1

25126 Brescia

Italy

Tel. +39 030 37921

marketing@camozzi.com

Customer Service

Tel. +39 030 3792790

service@camozzi.com

Export Department

Tel. +39 030 3792253

sales@camozzi.com