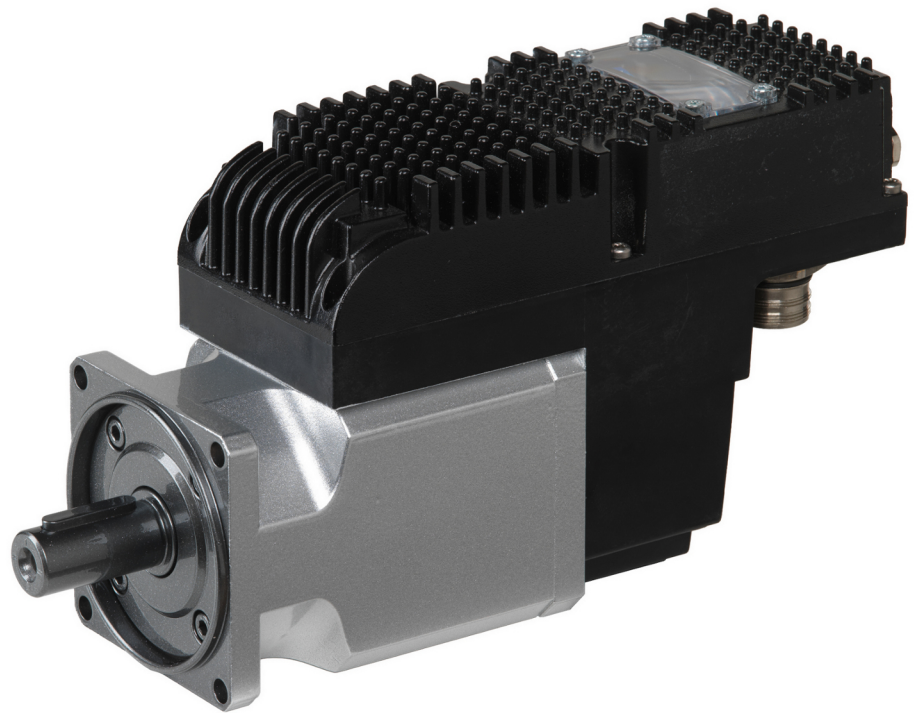


iBMD

Servomotor with integrated drive



iBMD

Ed. 2.1 - Italiano - 20/07/2016
(Istruzioni in lingua originale)

IMPORTANTE

La Bonfiglioli Mechatronic Research Spa si riserva il diritto di apportare modifiche ai prodotti descritti in questo documento in qualsiasi momento e senza preavviso.

Il presente documento è stato preparato da Bonfiglioli Mechatronic Research Spa esclusivamente per l'uso da parte dei propri clienti garantendo che esso costituisce, alla data di edizione, la documentazione più aggiornata relativa ai prodotti.

È inteso che l'uso del documento avviene da parte dell'utente sotto la propria responsabilità e che l'utilizzo di certe funzioni descritte in questo documento, deve essere fatto con la dovuta cautela in modo da evitare pericolo per il personale e danneggiamenti alle macchine.

Nessuna ulteriore garanzia viene pertanto prestata da Bonfiglioli Mechatronic Research Spa, in particolare per eventuali imperfezioni, incompletezze e/o difficoltà operative.

Indice

1. Informazioni generali su questo manuale	1
1.1. Scopo	1
1.2. Destinatari	2
1.3. Responsabilità	2
1.4. Abbreviazioni	3
1.5. Simboli	5
1.6. Definizioni	6
1.7. Revisioni	9
2. Informazioni sui drive <i>i</i>BMD	11
2.1. Normative	12
2.2. Caratteristiche generali dei drive <i>i</i> BMD	13
2.2.1. Dotazione azionamenti <i>i</i> BMD	14
2.2.2. Schema a blocchi azionamenti <i>i</i> BMD	14
2.2.3. Targhetta identificativa	15
2.3. Precauzioni di sicurezza e limiti d'uso	15
3. Generalità su MotionDrive	21
3.1. Requisiti e compatibilità	21
3.2. Installazione	22
3.3. Panoramica di MotionDrive	22
4. Quick start per drive <i>i</i>BMD	25
4.1. Prima di iniziare	25
4.2. Installazione hardware	26
4.3. Setup software	30
4.4. Avvio del movimento	31
5. Dati tecnici	33
5.1. Dati tecnici <i>i</i> BMD	33
5.2. Dimensioni e ingombri <i>i</i> BMD	36
5.3. Declassamento con altitudine	38
6. Funzione di sicurezza STO: Safe Torque Off	39
6.1. Informazioni generali	39
6.2. Specifiche funzionali <i>i</i> BMD	43
7. Collegamenti elettrici, led e dip switch	49
7.1. Note per l'installazione	49
7.2. Collegamenti elettrici	50
7.2.1. Alimentazione	50
7.2.2. Fusibili	51
7.2.3. Bus di campo (CAN)	52

7.2.4. Connettori del drive <i>iBMD</i>	53
7.2.5. Cavi per <i>iBMD</i>	63
7.3. Led	66
7.3.1. Disposizione dei led nel <i>iBMD</i>	67
7.4. Dip switch	67
7.4.1. Disposizione e caratteristiche dei dip switch nel <i>iBMD</i>	67
8. Comunicare con il drive	69
8.1. Comunicare con master CANopen	69
8.2. Comunicare con master EtherCAT	72
8.2.1. Protocollo File access over EtherCAT (FoE)	76
8.3. Comunicare con master Modbus RS232 (porta di comunicazione ausiliaria)	76
8.4. Errori nella lettura / scrittura dei parametri	76
8.5. CiA402 state machine	78
8.6. System manager	82
9. Porta di comunicazione CANopen	85
9.1. Network management objects (NMT)	87
9.2. Emergency object (EMCY)	88
9.3. Synchronization object (SYNC)	89
9.4. Service data object (SDO)	89
9.5. Process data object (PDO)	90
9.5.1. PDO Mapping	90
10. Porta di comunicazione EtherCAT	93
10.1. Protocollo CANopen over EtherCAT (CoE)	95
10.2. Emergency Error Code	95
10.3. Process data object (PDO)	96
10.3.1. PDO Mapping	97
10.3.2. Gestione PDO RX corrotti o mancanti	97
10.4. Sincronizzazione	98
11. Porta di comunicazione ausiliaria Modbus	101
12. Comunicare con MotionDrive	105
12.1. MotionDrive via RS232 (porta di comunicazione ausiliaria)	105
12.2. Modalità Offline	106
12.3. Errori di comunicazione con MotionDrive	108
12.4. Stato della connessione con MotionDrive	109
12.5. Sconnessione di MotionDrive	110
12.6. Opzioni di MotionDrive	110
13. Unità di misura	113
13.1. Unità di misura dei parametri	113
13.2. Risoluzione giro	114
13.3. Polarità	115

13.4. Unità di MotionDrive	116
14. Configurare la potenza	117
14.1. Alimentazione dei drive della serie iBMD: topologia a stella	117
14.1.1. Alimentazione con iBMD-DC	118
14.1.2. Alimentazione con alimentatore generico	120
14.2. Tensioni di alimentazione	122
14.3. Rigenerazione	122
14.4. Correnti del drive	123
14.5. Power PWM	124
14.6. I2T	124
15. Configurare motore, sensori e freno	127
15.1. Parametrizzazione del motore	127
15.2. Sensore di posizione di feedback	128
15.3. Verifica della fasatura del sensore di feedback	129
15.4. Sensore di posizione di feedback assoluto	130
15.5. Sensore di posizione ausiliario	132
15.6. Freno	133
16. Ingressi e uscite digitali	137
16.1. Ingressi e uscite digitali dei drive iBMD	137
16.1.1. Funzionalità I/O per drive iBMD	140
16.2. Configurare gli I/O usando MotionDrive	141
16.3. Configurare gli I/O usando i parametri	143
16.4. Funzionalità	144
16.5. Filtri, polarità e terminazioni	148
17. Ingresso analogico	151
17.1. Acquisizione	152
17.2. Calibrazione	153
17.3. Conversione	154
18. Periferiche di cattura	157
18.1. Configurare la cattura usando MotionDrive	157
18.2. Selezione interfaccia di configurazione	158
18.3. Configurare la cattura usando i parametri dell'interfaccia CUSTOM	159
18.4. Filtro su CaptureSource0_A e CaptureSource0_B	160
19. Limiti di movimentazione	163
19.1. Limite di corrente	163
19.2. Limite I2T	163
19.3. Limite di coppia	164
19.4. Limite di velocità	165
19.5. Limiti di posizione hardware	165
19.6. Limiti di posizione software	166
19.7. Limiti dei profili	166

20. Tuning del sistema	169
20.1. Determinare il criterio di tuning	169
20.2. Reset the tuning	172
20.3. Fast tuning guide	172
20.4. Gains calculation	175
20.5. Detailed tuning guide	177
20.6. Function Generator	184
20.7. RL estimator	187
20.8. Resonance estimator	188
20.9. Inertia estimator	190
21. Salvare, ripristinare o clonare la configurazione del drive	197
21.1. Configurazione del drive	197
21.2. Save/Export parameters file	199
21.3. Download parameters file	200
21.4. Import parameters file	202
21.5. Compare parameters file	202
21.6. Clonazione dei parametri	204
21.7. Memoria permanente	205
21.8. Reset	206
22. Creare un movimento	209
22.1. Abilitazioni usando il master	210
22.2. Disabilitazioni usando il master	211
22.3. Eseguire uno stop usando il master	211
22.4. Cambio del modo operativo con parametri standard CiA-402	212
22.5. Cambio del modo operativo al volo	212
22.6. Controllo di un movimento in posizione	214
22.7. Controllo di un movimento in velocità	215
22.8. Controllo di un movimento in coppia	216
22.9. <i>Profile Position Mode</i>	216
22.10. <i>Interpolated Position Mode</i>	218
22.11. <i>Cyclic Synchronous Position Mode</i>	222
22.12. <i>Cyclic Synchronous Velocity Mode</i>	224
22.13. <i>Cyclic Synchronous Torque Mode</i>	225
22.14. <i>Profile Velocity Mode (CiA402)</i>	227
22.15. <i>Profile Velocity Mode (CUSTOM)</i>	228
22.16. <i>Profile Velocity AI Mode</i>	229
22.17. <i>Torque Mode</i>	229
22.18. <i>Torque AI Mode</i>	230
22.19. <i>Homing Mode</i>	230
22.20. <i>Tuning Mode</i>	238
23. Oscilloscopio e monitoraggio	239
23.1. Monitoraggio dei parametri	239
23.2. Monitoraggio con l'oscilloscopio	240
23.3. Impostare il Trigger dell'oscilloscopio	241
23.4. Salvare o caricare un'acquisizione dell'oscilloscopio	243

23.5. Elaborare le tracce acquisite con l'oscilloscopio	244
24. Fault e Warning	249
24.1. Gestione degli errori con MotionDrive	251
24.2. Monitoraggio degli errori sui led di stato	252
24.3. Reazione ai Warning	253
24.4. Reazione ai Fault	254
24.5. Reset degli errori	257
24.6. Descrizione degli errori	257
25. Problemi e soluzioni	275
25.1. Problemi generici	275
25.2. Problemi elettrici e di connessione	276
25.3. Problemi con Fault e Warning	276
25.4. Problemi con parametri e configurazione	277
25.5. Problemi di comunicazione	278
25.6. Problemi di movimentazione	278
25.7. Problemi con l'oscilloscopio	279
25.8. Problemi di tuning	281
26. Aggiornamento del software	283
26.1. Aggiornamento di MotionDrive	284
26.2. Aggiornamento database motori	284
26.3. Aggiornamento del firmware	284
26.4. Aggiornamento del boot	285
26.5. Aggiornamento dei Configuration File	286
26.6. Procedura di aggiornamento ESI EEPROM su drive ETC	286
26.6.1. Aggiornamento ESI EEPROM da MotionDrive attraverso seriale di debug	286
26.6.2. Aggiornamento ESI EEPROM da MotionDrive attraverso ga- teway CoDeSys	288
26.6.3. Aggiornamento ESI EEPROM da master EtherCAT in modo ma- nuale	288
26.6.4. Aggiornamento ESI EEPROM da master EtherCAT in modo au- tomatico	290
27. Vocabolario dei parametri	291
27.1. Convenzioni sulla descrizione dei parametri	291
27.2. Leggere e scrivere un parametro	292
27.3. Effettuare un upload/download	293
27.4. Configurazione iniziale, aggiornamento e identità scheda (0-999)	293
27.5. Porta di comunicazione CANopen (1000-1099)	300
27.6. Porta di comunicazione EtherCAT (1000-1099)	305
27.7. Porta di comunicazione ausiliaria (1100-1199)	309
27.8. Motore, drive e I2T (1200-1299)	311
27.9. Tuning (1400-1499)	315
27.10. Loop (1500-1599)	322
27.11. Power Pwm (1600-1699)	331
27.12. Stato del drive (1800-1999)	333

27.13. Fault e Warning (2000-2199)	336
27.14. CiA402 state machine (2400-2449)	345
27.15. System manager (2450-2499)	346
27.16. Periferiche di cattura (2800-2899)	353
27.17. Sensore di feedback (3000-3999)	371
27.18. Movimentazione (4000-4999)	374
27.19. Freno (5000-5199)	395
27.20. Sensore di posizione ausiliario (6500-6549)	396
27.21. Ingressi e uscite digitali (6550-6999)	398
27.22. Ingresso analogico (7000-7999)	406
27.23. PDO gestiti dalla porta CANopen (10000-11999)	409
27.24. Sync manager e PDO gestiti dalla porta EtherCAT	419
28. Filtri digitali	431
29. Codici di ordinazione	435
29.1. OrderCode	435

Capitolo 1

Informazioni generali su questo manuale

CANopen è un marchio registrato di CAN in Automation e. V.

EtherCAT è un marchio registrato e tecnologia brevettata, concessi in licenza da Beckhoff Automation GmbH.

Modbus è un marchio registrato di Schneider Automation Inc.

WINDOWS è un marchio registrato di Microsoft Corporation.

1.1. Scopo

Questo manuale è una guida completa per l'installazione, la messa in servizio, il funzionamento e l'uso dei drive della serie *iBMD*. Vi si trovano informazioni di carattere generale sulle funzionalità e sulla struttura dell'azionamento stesso, avvertenze legate alla sicurezza per l'incolumità delle persone e la salvaguardia del prodotto; inoltre, per i tecnici incaricati dell'installazione, vengono messi a disposizione tutti i dati e le specifiche da osservare per i collegamenti e la messa in servizio.

IMPORTANTE

Quanto riportato in questo manuale fa riferimento alle versioni di firmware 31 e successive, salvo diversamente specificato.

Versioni precedenti di firmware potrebbero non implementare tutte le funzionalità descritte in questo manuale.

La descrizione delle varie funzionalità si riferisce sempre all'intera serie dei drive *iBMD* a meno che non sia esplicitamente indicato in quali versioni sono presenti le funzionalità oggetto della descrizione.

1.2. Destinatari

Per effettuare interventi sui drive della serie *iBMD* e per il loro utilizzo, deve essere impiegato esclusivamente personale specializzato che abbia letto il presente manuale e tutta la documentazione inerente il prodotto e ne abbia compreso il contenuto. Il personale specializzato, inoltre, deve aver ricevuto un adeguato addestramento sulla sicurezza, per riconoscere ed evitare gli eventuali rischi. La formazione tecnica, le conoscenze acquisite e l'esperienza del personale specializzato devono essere tali da poter prevedere e riconoscere i pericoli che possono derivare dall'impiego del prodotto, dalla modifica delle impostazioni e dal funzionamento degli equipaggiamenti meccanici, elettrici ed elettronici dell'impianto nel suo complesso. Gli specialisti devono essere a conoscenza di tutte le regolamentazioni vigenti, nonché delle disposizioni e delle norme antinfortunistiche che devono essere osservate in caso di esecuzione di interventi sul prodotto.

Questo manuale è rivolto al personale con le seguenti qualifiche:

- Trasporto: solo a cura di personale con nozioni di movimentazione componenti sensibili alle cariche elettrostatiche.
- Disimballaggio: solo a cura di elettricisti qualificati.
- Installazione: solo a cura di elettricisti qualificati.
- Utilizzo: solo a cura di personale qualificato con nozioni approfondite in materia di elettrotecnica e tecnologia di azionamento.

Il personale qualificato deve conoscere e rispettare le seguenti normative:

- EN ISO 12100, EN 60364 ed EN 60664;
- disposizioni antinfortunistiche nazionali.

Questo manuale è rivolto a tutti gli utenti che utilizzano i drive *iBMD* con o senza un controllore master.

AVVERTENZA

La mancata osservanza delle avvertenze contenute in questo manuale può comportare pericolo di morte, lesioni gravi o danni materiali. Per un funzionamento sicuro, osservare tutte le istruzioni di sicurezza contenute in questo manuale. Il responsabile della sicurezza deve assicurarsi che tutto il personale che lavora con i drive, abbia letto e compreso questo manuale prima del loro utilizzo.

1.3. Responsabilità

ATTENZIONE

Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a si riserva il diritto di apportare modifiche ai prodotti descritti in questo manuale in qualsiasi momento e senza preavviso.

Il presente manuale è stato preparato da Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a esclusivamente per l'uso da parte dei propri clienti garantendo che esso costituisce, alla data di edizione, la documentazione più aggiornata relativa ai prodotti.

È inteso che l'uso del manuale avviene da parte dell'utente sotto la propria responsabilità e che l'utilizzo di certe funzioni descritte in questo manuale, deve essere fatto con la dovuta cautela in modo da evitare pericolo per il personale e danneggiamenti alle macchine.

Nessuna ulteriore garanzia viene pertanto prestata da Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a, in particolare per eventuali imperfezioni, incompletezze e/o difficoltà operative.

1.4. Abbreviazioni

Abbreviazione	Significato
0x	Numero espresso in notazione esadecimale
+HV	DC bus voltage, tensione di alimentazione della sezione di potenza
ABS_E	Encoder assoluto
A	Fase U del motore
AI	Analog input, ingresso analogico
ac	Corrente alternata
B	Fase V del motore
BDM	Base drive module
C	Fase W del motore
CAN	Controller Area Network, bus di campo
CDM	Complete drive module
CE	Communauté Européenne
CH A	Canale A di una coppia di segnali in quadratura
CH B	Canale B di una coppia di segnali in quadratura
COB-ID	Communication object identifier
CoE	CANopen over EtherCAT
COM	Interfaccia di comunicazione seriale per personal computer
CRC	Controllo a ridondanza ciclica
D	Segnale in fase con il campo magnetico del rotore del motore
D. Fan	Uscita digitale che accende la ventola esterna di raffreddamento del drive
dc	Corrente continua
Dir	Direzione
Drv OK	Uscita digitale con funzione drive OK
EEPROM	Electrically erasable programmable memory (memoria permanente)
EMC	Compatibilità elettromagnetica
EMCY	Emergency: oggetto dei protocolli CANopen e EtherCAT per la segnalazione degli errori
ESC	EtherCAT Slave Controller (componente ET1100)
ETC	EtherCAT, Ethernet for Control Automation Technology, bus di campo
FA	Fase A di una coppia di segnali in quadratura
FB	Fase B di una coppia di segnali in quadratura
FC + / FC POS	Fincorsa positivo o limite di posizione hardware positivo
FC - / FC NEG	Fincorsa negativo o limite di posizione hardware negativo
FC + sw	Limite di posizione positivo programmabile via software
FC - sw	Limite di posizione negativo programmabile via software
FoE	File access over EtherCAT
FW	Firmware

Abbreviazione	Significato
GND	Ground
HOME	Ingresso digitale di Home
HW	Hardware
I	Input, ingresso, generalmente digitale
I2C	Inter-Integrated Circuit, sistema di comunicazione seriale bifilare utilizzato tra circuiti integrati
I2T	Sovra energia specifica passante
iBMD	Integrated brushless drive
ID	Identificatore
LED	Light-emitting diode
LSB	Byte (o bit) meno significativo
MB	Mega Byte
M. Fan	Uscita digitale che accende la ventola esterna di raffreddamento del motore
MDB	Modbus, protocollo di comunicazione seriale Modbus su RS232
MSB	Byte (o bit) più significativo
neg	Negativo/a
NC	Not connected, non collegato
NMT	Network management: oggetto del protocollo CANopen per la gestione della rete
O	Output, uscita, generalmente digitale
OSC	Oscilloscopio integrato
OSI	Open system interconnection
PC	Personal computer
PDO	Process data object: oggetto dei protocolli CANopen e EtherCAT per la lettura e la scrittura di dati ciclici (parametri mappabili sui PDO)
PDS	Power Drive System
PE	Protection Earth, conduttore di protezione
PLC	Programmable logic control, programmabilità integrata nel drive
PLL	Phase locked loop
pos	Positivo/a
Q	Segnale in quadratura con il campo magnetico del rotore del motore
PWM	Pulse-width modulation
Pwm O	Uscita PWM
RAM	Random access memory (memoria non permanente)
RES	Resolver
RMS	Root Mean Square, valore efficace
RTR	Remote transmission request
RX	Ricezione
SDO	Service data object: oggetto dei protocolli CANopen e EtherCAT per la lettura e la scrittura dei parametri del drive
S1	Servizio continuo, condizione di funzionamento che permette di raggiungere il regime termico
s.l.m.	Sopra il livello del mare
SYNC	Synchronization: oggetto del protocollo CANopen per la sincronizzazione dei nodi della rete
SM	Sync manager (SM)

Abbreviazione	Significato
/STO	Safe Torque Off (il segnale è a logica inversa)
SW	Software
TBD	To be define
Temp	Temperatura
T _{SYNC}	Periodo con cui vengono scambiati i dati di processo (PDO)
TX	Trasmissione
U	Fase U del motore
V	Fase V del motore
W	Fase W del motore

1.5. Simboli











Simbolo	Descrizione
 PERICOLO	Indica una situazione immediatamente pericolosa che in caso di inosservanza ha come conseguenza inevitabile un incidente grave o mortale.
 AVVERTENZA	Indica una situazione probabilmente pericolosa che in caso di inosservanza ha come eventuale conseguenza un incidente grave o mortale o un danno agli apparecchi.
 ATTENZIONE	Indica una situazione probabilmente pericolosa che in caso di inosservanza ha come eventuale conseguenza un incidente grave o un danno agli apparecchi.
 AVVISO	Indica una situazione potenzialmente pericolosa che in caso di inosservanza ha come eventuale conseguenza un incidente grave o un danno agli apparecchi.
	Indica la presenza di tensioni pericolose con conseguente rischio di shock elettrico.
	Indica le problematiche relative alla compatibilità elettromagnetica.
	Indica la presenza di superfici e/o fonti di calore per le quali può esserci pericolo di ustioni.

Tabella 1.1. Classi di pericolosità.

Simbolo	Descrizione
	Indica delle informazioni alle quali bisogna prestare molta attenzione. Si raccomanda di rispettare quanto indicato.
 IMPORTANTE	Indica delle informazioni importanti relative all'argomento trattato.
 NOTA	Indica delle informazioni che si vogliono far emergere dal testo, relative all'argomento trattato.

Simbolo	Descrizione
CONSIGLIO	Indica delle informazioni particolarmente utili relative all'argomento trattato.

Tabella 1.2. Classificazione delle informazioni.










Simbolo	Descrizione
	Accoppiatore ottico
	Contatto di chiusura
	Contatto di apertura
	Contatto di apertura con comando di arresto di emergenza, azionato da un pulsante con "testa a fungo" e a posizione mantenuta
	Bobina di comando
	Lampada
	Fusibile
	Terra di protezione
	Schermo

Tabella 1.3. Simboli elettrici.

1.6. Definizioni

BDM Base drive module

Modulo di azionamento costituito da una sezione di conversione e una sezione di controllo della velocità, della coppia, della corrente o della tensione, ecc. In questo manuale il BDM è chiamato con la dicitura **sezione di potenza**.

CAN 2.0

Standard che descrive il *data link layer* e il *physical layer* (ISO/OSI Reference Model) del CAN bus.

CANopen over EtherCAT

Protocollo su bus EtherCAT che permette l'accesso ai parametri del drive tramite SDO CANopen.

CDM Complete drive module

Azionamento privo del motore e dei sensori accoppiati meccanicamente all'albero motore, costituito da un BDM, ma non limitato a esso, e da altre apparecchiature, quali la sezione di alimentazione e gli ausiliari.

CiA-301

Specifica che definisce i protocolli di comunicazione e gli oggetti per la gestione della rete CANopen (*Communication Profile DS301*).

CiA-402

Specifica che definisce le regole per un comportamento standardizzato dei drive collegati ad un bus di campo. La gestione del drive secondo questa specifica è descritta nel [Paragrafo 8.5, CiA402 state machine](#). Nel caso di una rete CANopen la specifica fa riferimento al *Device profile for drives and motion control DSP402 v.3.0*, il profilo è costruito sulla base del [CiA-301](#). Nel caso di una rete EtherCAT la specifica fa riferimento alla *Implementation Directive for CiA-402 Drive Profile ETG.6010*.

Distributed clocks

Meccanismo per sincronizzare i master e gli slave nella rete EtherCAT (funzionalità implementata nel chip [ET1100](#)).

Drive

Vedere definizione [PDS Power drive system](#)

Drive disable

Stati della CiA402 State Machine (vedere [Paragrafo 8.5, CiA402 state machine](#)) in cui non è applicata coppia al motore e i loop di controllo del motore sono disattivi.

Drive enable

Stati della CiA402 State Machine (vedere [Paragrafo 8.5, CiA402 state machine](#)) in cui è applicata coppia al motore e i loop di controllo del motore sono attivi.

File access over EtherCAT

Protocollo su bus EtherCAT che permette l'aggiornamento del drive direttamente dai file.

Index

Tacca di zero dell'encoder.

Master

Nodo che prende il controllo del bus di comunicazione e inizia per primo l'interazione con gli altri nodi collegati.

Nodo

Dispositivo hardware (drive, sensori, attuatori) collegato al bus di comunicazione in grado di comunicare con gli altri dispositivi.

Operation disable

Stati della CiA402 State Machine (vedere [Paragrafo 8.5, CiA402 state machine](#)) in cui non è possibile comandare il movimento del motore. Il drive può essere abilitato o disabilitato.

Operation enable

Stato della CiA402 State Machine (vedere [Paragrafo 8.5, CiA402 state machine](#)) in cui è possibile comandare il movimento del motore.

PDS integrato

PDS in cui il motore e il CDM/BDM sono meccanicamente integrati in un'unica unità.

PDS Power drive system

Sistema per il controllo della velocità di un motore elettrico, comprendente il CDM e il motore, ma non l'apparecchiatura azionata. In questo manuale il PDS è chiamato semplicemente con il termine **drive**.

Protocollo di rete

Insieme di regole, meccanismi e formalità che due o più apparecchiature elettroniche collegate tra loro devono rispettare per instaurare una comunicazione.

Real-time

Modalità di comando del drive che permette di controllare il movimento del motore in modo continuativo e in tempi prestabiliti.

Registro Modbus

Area di memoria di grandezza 1 Word = 16 bit = 2 byte contenente un valore numerico, accessibile sia in lettura che in scrittura. E' identificata da un numero che ne rappresenta la posizione in memoria ed è utilizzata per lo scambio dei dati nel protocollo Modbus.

Sicurezza funzionale

Parte della sicurezza della macchina e del suo sistema di controllo che dipende dal funzionamento corretto del [Sistema di sicurezza](#), di altri sistemi con tecnologia relativa alla sicurezza e da impianti esterni per la riduzione del rischio.

Sistema di sicurezza

(Chiamato anche SRECS) Sistema elettrico di controllo di una macchina il cui guasto può produrre un immediato aumento del rischio.

Sync manager (SM)

Funzionalità del chip [ET1100](#) (contenuto nei drive versione ETC) che consente lo scambio dei dati in modo sicuro e consistente fra il master ed i drive EtherCAT. Per maggiori informazioni vedere [EtherCAT Technology Group \(ETG\)](#).

Sync Signal

Segnale hardware generato dal [ET1100](#) che gestisce il [Distributed clocks](#).

Tempo di discrepanza (massimo)

Intervallo temporale (massimo) in cui è ammessa la diversità del livello logico dei segnali.

Transizione

Fase intermedia che permette il passaggio da uno stato ad un altro della CiA402 State Machine (vedere [Paragrafo 8.5, CiA402 state machine](#)).

1.7. Revisioni

Diario delle Revisioni		
Revisione 2.1	20/07/2016	Autore: Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a
<ul style="list-style-type: none"> Prima revisione del manuale. 		

Capitolo 2

Informazioni sui drive

*i*BMD

I drive *i*BMD sono degli azionamenti digitali per motori brushless trifase sinusoidali a magneti permanenti. In particolare, il drive *i*BMD è composto da motore brushless, sensore di posizione di feedback, freno statico (opzionale), interfaccia verso i bus di campo, sezione di potenza e sezione di controllo. Tutte le versioni di questa tipologia di drive dispongono di I/O digitali, ingresso analogico, led e dipswitch. È inoltre presente una memoria permanente e una porta seriale ausiliaria su cui è stato implementato il protocollo Modbus.

Il software a bordo dei drive della serie *i*BMD è suddiviso in due tipologie:

- *Firmware di boot*: avvia il drive attivando alcuni servizi di base e, dopo una fase iniziale di identificazione e di diagnostica del sistema, manda in esecuzione il firmware
- *Firmware*: gestisce tutte le funzioni operative del drive

Il firmware mette a disposizione diversi modi operativi di funzionamento che possono essere suddivisi in tre classi:

- *Modi posizione*: il drive riceve in ingresso un riferimento di posizione ed segue il movimento in modo da minimizzare l'errore tra il valore di riferimento e la posizione attuale.
- *Modi velocità*: il drive riceve in ingresso un riferimento di velocità ed esegue il movimento in modo da minimizzare l'errore tra il valore di riferimento e la velocità attuale.
- *Modi coppia*: il drive riceve in ingresso un riferimento di coppia e ed esegue il movimento in modo da minimizzare l'errore tra il valore di corrente ricavato dal riferimento di coppia e la corrente effettivamente presente nelle fasi.

NOTA

Il tempo di missione del drive è pari a 20 anni.

NOTA

Per ulteriori dettagli sulle caratteristiche e le opzioni delle varie versioni disponibili, vedere [Capitolo 5, Dati tecnici](#) e [Capitolo 29, Codici di ordinazione](#).

2.1. Normative



I prodotti della serie *iBMD* rispettano le seguenti direttive:

- 2004/108/CE inerente alla compatibilità elettromagnetica;
- 2006/95/CE inerente al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione;
- 2006/42/CE inerente alle macchine;

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

Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a garantisce la conformità del drive alle seguenti norme armonizzate:

EN 61800-5-1:2007	Azionamenti elettrici a velocità variabile Parte 5-1: Prescrizioni di sicurezza - Sicurezza elettrica, termica ed energetica
EN 61800-3:2004 EN 61800-3/A1:2012	Azionamenti elettrici a velocità variabile Parte 3 : Requisiti di compatibilità elettromagnetica e metodi di prova specifici
EN 61000-6-2:2005/ AC:2005	Compatibilità Elettromagnetica (EMC) Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali
EN 55011:2009 EN 55011/A1:2010	Apparecchi industriali, scientifici e medicali (ISM) - Caratteristiche di radiodisturbo - Limiti e metodi di misura
EN 60204-1:2006 EN 60204-1/A1:2009	Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine Parte 1: Regole generali
EN 61800-5-2:2007	Azionamenti elettrici a velocità variabile Parte 5-2: Prescrizioni di sicurezza - Sicurezza funzionale
EN ISO 13849-1:2008	Sicurezza del macchinario - Parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza Parte 1: Principi generali per la progettazione

I prodotti della serie *iBMD* vengono commercializzati come componenti di un Power Drive System appartenenti alla categoria di distribuzione ristretta e sono destinati all'installazione in ambiente industriale. Il loro uso in ambienti domestici potrebbe comportare la necessità di ulteriori misure di emissione e l'adozione di adeguate precauzioni.

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

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

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

2.2. Caratteristiche generali dei drive *iBMD*

Caratteristiche	<i>iBMD</i>
Taglie motore	Vedere tabella all'inizio del Capitolo 5, Dati tecnici
Range di alimentazione sezione di potenza	Vedere tabella all'inizio del Capitolo 5, Dati tecnici
Range di alimentazione sezione di controllo	Vedere tabella all'inizio del Capitolo 5, Dati tecnici
Sensore di feedback	Encoder assoluto Hiperface
Porta comunicazione principale (bus di campo)	CANopen o EtherCAT con device profile CiA-402
Porta comunicazione ausiliaria	Modbus su RS232
Porta multifunzione	N. 3 linee bidirezionali differenziali (RS485 compatibili) per funzioni predefinite presettabili (ingresso encoder master, step-dir..., altre)
Dip switch rotativi	Impostazione del numero nodo e/o velocità di comunicazione del bus principale
Led	Indicazione e diagnostica locale attraverso finestra trasparente
Numero di I/O digitali bidirezionali	4
Numero di input digitali	6
Numero di output digitali	3
Numero di ingressi analogici	1
Sicurezza funzionale	Vedere Capitolo 6, Funzione di sicurezza STO: Safe Torque Off
Isolamento elettrico	Sono assicurate adeguate distanze di isolamento elettrico sia superficiali che in aria secondo la normativa EN61800-5-1, tra la tensione di ingresso del DC bus/collegamenti motore e l'elettronica di segnale e di comunicazione della sezione di controllo (fare riferimento al Capitolo 5, Dati tecnici)
Protezioni	<ul style="list-style-type: none"> • Sovratensione del DC bus • cortocircuito e/o sovracorrente sulle fasi del motore • sovratemperatura della sezione di potenza • sovratemperatura dei circuiti della sezione di controllo • sovratemperatura degli avvolgimenti del motore • sovraccarico energia motore mediante I^2T (fare riferimento al Capitolo 24, Fault e Warning e al Paragrafo 14.6, I²T)
Memoria permanente	YES
PLC integrato	SI

Tabella 2.1. Caratteristiche dei drive *iBMD*.

2.2.1. Dotazione azionamenti iBMD

La confezione dell'azionamento comprende:

- l'azionamento iBMD (nella versione CAN o ETC)
- tappo plastico per connettore M8
- tappo plastico “dust cover” per connettore M23 I/O
- foglietto illustrativo

NOTA

Nessun connettore volante né cavo è compreso nella dotazione di serie.

Prima di cominciare a lavorare con l'azionamento, verificare che non presenti danneggiamenti visibili. Assicurarsi inoltre che l'azionamento iBMD che avete rimosso dall'imballo sia il modello appropriato per la vostra applicazione, corrisponda a ciò che avete ordinato e che abbiate a disposizione una tensione di alimentazione corrispondente a quanto prescritto per il sistema.

2.2.2. Schema a blocchi azionamenti iBMD

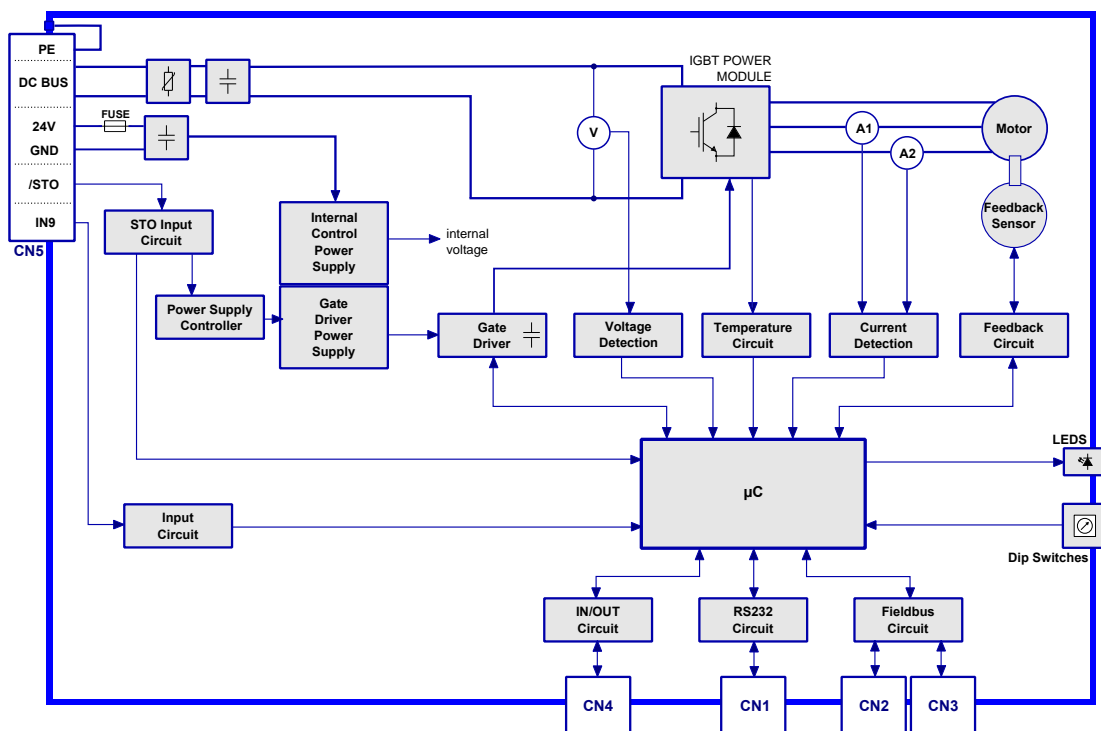


Figura 2.1. Schema a blocchi azionamenti iBMD

2.2.3. Targhetta identificativa

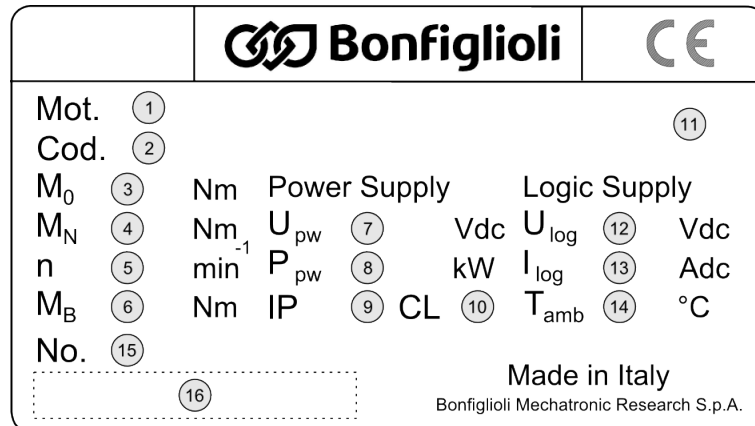


Figura 2.2. Esempio etichetta prodotto.

Riferimento	Significato
1	Designazione prodotto
2	Codice prodotto
3	Coppia di stallo
4	Coppia nominale
5	Velocità nominale
6	Coppia nominale del freno
7	Range di tensione di ingresso sezione di potenza
8	Potenza nominale ^a di ingresso sezione di potenza
9	Grado di protezione
10	Classe di Isolamento motore
11	Marchio protocollo bus di comunicazione
12	Range di tensione sezione di controllo
13	Corrente massima sezione di controllo
14	Temperatura ambiente per funzionamento conforme ai dati tecnici
15	Numero di serie
16	Numero di serie in formato codice a barre

^aIn riferimento alla coppia a velocità nominale

Tabella 2.2. Campi dell'etichetta

2.3. Precauzioni di sicurezza e limiti d'uso

AVVERTENZA

Le precauzioni descritte in questo paragrafo sono atte ad evitare situazioni di pericolo agli utilizzatori mediante un uso corretto del prodotto. Solo personale qualificato che abbia letto e compreso tutta la documentazione relativa al prodotto è abilitato all'uso dello stesso. Il personale specializzato deve inoltre aver ricevuto un addestramento sulla sicurezza tale da conoscere quali dispositivi di protezione individuale adottare ed essere in grado di individuare potenziali rischi che possono derivare dall'uso del prodotto (compresi i cambiamenti di parametri) e porvi rimedio.

 PERICOLO

Il drive non deve essere utilizzato in ambienti esplosivi o corrosivi, in presenza di gas infiammabili, in luoghi soggetti a spruzzi d'acqua o vicino a combustibili. Potrebbe esserci rischio d'incendio, di shock elettrico o di lesioni.

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

 AVVISO

I drive possono essere utilizzati/installati all'esterno, ma non devono essere esposti alla luce solare diretta (raggi UV).


 PERICOLO

Non trasportare, installare o effettuare connessioni o ispezioni quando il drive è alimentato. In questi casi spegnere sempre l'alimentazione, attendere qualche secondo ed essere sicuri che la tensione residua sia minore di 50 volt, altrimenti potrebbe esserci il rischio di shock elettrico e/o danneggiamento del drive.

Il connettore previsto per la connessione dell'alimentazione può presentare tensioni elevate. Non toccare pertanto questi terminali mentre il drive è alimentato, anche se è disabilitato.


 PERICOLO

L'uso di questo prodotto comporta la presenza di tensioni maggiori di 50V, perciò vi è pericolo per la vita, rischio di shock elettrico o di lesioni gravi. Seguire le norme generali e di sicurezza quando si lavora su installazioni relative alla potenza.

Non disconnettere il connettore di potenza (alimentazione e/o motore) con l'alimentazione ancora inserita. Si potrebbero formare archi elettrici che, oltre a danneggiare il connettore stesso e il drive, potrebbero provocare rischio di incendio.

 AVVERTENZA

La protezione da surge deve essere demandata ad un'apparecchiatura esterna agli azionamenti iBMD, in seguito ad un'adeguata analisi dei rischi da parte dell'integratore della macchina.

 AVVERTENZA

Si raccomanda di mantenere l'alimentazione del drive entro i range specificati, evitando così rischio di incendio, shock elettrico e danneggiamento del drive stesso. Allo stesso modo connettere i cavi in maniera sicura rispettando le connessioni.



 **PERICOLO**

Non toccare i terminali di connessione del drive quando questo è in tensione. In caso di manutenzione assicurarsi che le tensioni residue presenti sui connettori di potenza non siano tali da provocare shock elettrico.



 **PERICOLO**

Non toccare il drive o il motore durante il funzionamento o immediatamente dopo averlo disabilitato: la temperatura della superficie potrebbe superare gli 80°C. Per prevenire rischi di danneggiamento del drive non ostruirne o limitarne la ventilazione.

 **AVVERTENZA**

Non aprire o modificare il sistema: per ispezioni interne o riparazioni rivolgersi a Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a. In caso di manomissione del sistema la garanzia decade.

 **ATTENZIONE**

Si faccia particolare attenzione a non cortocircuitare segnali provenienti dal connettore di potenza con la carcassa del drive o con segnali logici (per esempio provenienti dai connettori per il bus di campo).

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

La sezione dei cavi per la parte di potenza dev'essere adeguata alla potenza dell'azionamento.

 **AVVERTENZA**

La sezione dei conduttori di alimentazione deve essere adeguata alla potenza del drive e in ogni caso non inferiore a 1.5 mm².

Collegare sempre sia la terra di protezione che la massa funzionale con due fili separati (collegamento a stella delle terre).

 **PERICOLO**

In caso di guasto simultaneo di due semiconduttori di potenza (IGBT) della sezione di potenza, è possibile che il motore ruoti di un numero di gradi meccanici pari a 180°/numero di coppie polari.

 **PERICOLO**

Non applicare una forza eccessiva sull'albero motore per evitare il danneggiamento dei cuscinetti.

Nel caso sia montata la chiavetta sull'albero motore, assicurarsi che questo sia fissato alla meccanica in modo tale che la chiavetta non possa sfilarsi dalla propria sede.

 **AVVISO**

Gli elementi accessibili del drive sono privi, entro i limiti consentiti dalle loro funzioni, di angoli acuti e di spigoli vivi che possono causare lesioni. La rimozione della chiavetta dell'albero motore rende accessibili gli spigoli vivi della sua sede, se non

protetti dal coprialbero in materiale plastico: l'utente faccia attenzione al pericolo di ferirsi nel caso abbia accesso all'albero motore privo di coprialbero e chiavetta.

 AVVISO

Il drive è dotato di dip switch per l'impostazione del numero nodo e/o velocità di comunicazione del bus principale. Tutte queste impostazioni devono essere fatte con il drive spento. Essendo presenti all'interno dell'azionamento componenti sensibili alle scariche elettrostatiche, per prevenire danni all'azionamento si raccomanda di prestare particolare attenzione quando si operano queste impostazioni. In particolare scaricare preventivamente l'elettricità statica del corpo, collocare l'azionamento su un supporto conduttivo ed evitare il contatto con materiali altamente isolanti. **PRIMA DI ALIMENTARE IL SISTEMA FISSARE LA COPERTURA TRASPARENTE** (nel caso sia stata rimossa).

 AVVISO

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

 AVVISO

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

 AVVERTENZA

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

 AVVERTENZA

Il costruttore dell'impianto che usa i drive iBMD deve provvedere ad una analisi del rischio per l'impianto stesso e deve implementare misure appropriate per assicurare che movimenti imprevisti non causino danni alle persone o all'impianto.

 AVVISO

Il drive è stato progettato e costruito in modo tale che le emissioni rumorose siano ridotte a livello minimo. L'emissione di rumore aereo della macchina ed i relativi rischi per l'utente, essendo fortemente dipendenti dall'applicazione, devono essere valutati dal progettista della macchina che integra l'azionamento.



 ATTENZIONE

Il sistema è progettato e costruito in modo da ridurre la formazione di cariche elettrostatiche potenzialmente pericolose ed è munito di mezzi che consentono di scaricarle: L'involucro ha il corpo in metallo e materiale polimerico. La parte metallica è protetta attraverso la "messa a terra". I materiali non metallici possono formare cariche elettrostatiche in caso di contatto con altri materiali isolanti.

 **PERICOLO**

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

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

Si raccomanda in ogni caso di non usare il prodotto al di fuori delle specifiche presenti in questo manuale.

Capitolo 3

Generalità su MotionDrive

MotionDrive è un programma per *personal computer* che permette di controllare, configurare e programmare in modo semplice, veloce ed intuitivo i drive della serie *iBMD*.

Dal tab Main di MotionDrive è possibile conoscere lo stato completo del drive. Per esempio: la descrizione dettagliata degli errori presenti, lo stato delle uscite e degli ingressi digitali ed analogici, posizione e velocità dell'asse, stato operativo del drive, stato della connessione, ecc... Da MotionDrive è possibile ancora esportare i parametri del drive in un file di testo per poter clonare più drive nello stesso modo esportando i parametri da un drive all'altro. MotionDrive inoltre mette a disposizione una finestra per la programmazione, la diagnostica e il controllo del PLC interno.

IMPORTANTE

Quanto riportato in questo manuale fa riferimento alle versioni di MotionDrive 3.0.1.223 e successive. Versioni precedenti di MotionDrive potrebbero non implementare tutte le funzionalità qui descritte.

3.1. Requisiti e compatibilità

Requisiti minimi per il PC:

- Sistema con processore compatibile Pentium 133 MHz o superiore.
- Memoria a seconda delle richieste del sistema operativo, minima 128 MB, consigliata 512.

- Disco rigido a seconda delle richieste del sistema operativo, spazio disponibile minimo per l'installazione del programma 35MB.
- Scheda video e monitor Super VGA, risoluzione minima 800 x 600 px, consigliata 1024x768 px o superiore.

Compatibilità con i sistemi operativi:

- Microsoft Windows XP
- Microsoft Windows Vista, 7, 8 o più recente, 32bit e 64bit.

3.2. Installazione

Verificare innanzitutto che siano rispettati i prerequisiti del sistema ([Paragrafo 3.1, Requisiti e compatibilità](#)).

Installazione dal sito Bonfiglioli

- Collegarsi al sito <http://www.bonfiglioli.com> e accedere al menu *Products & Solutions* e da qui al menu a tendina *iBMD*.
- Entrare nelle pagine dedicate alla *Business Unit Industrial* e da qui entrare nella sezione dedicata ai prodotti e scaricare il file *MotionDrive.msi*.
- Eseguire il file *MotionDrive.msi* scaricato seguendo la procedura d'installazione proposta.
- Ogni versione di *MotionDrive* viene rilasciata con i firmware più aggiornati alla data di rilascio.

Installazione da file

- Se il file *MotionDrive.msi* è già presente nel PC, eseguire il file e seguire la procedura proposta, altrimenti contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a per richiedere il file.
- Ogni versione di *MotionDrive* viene rilasciata con i firmware ed i database motori più aggiornati alla data di rilascio.

CONSIGLIO

Si raccomanda di accettare tutte le configurazioni proposte dalla procedura di installazione.

3.3. Panoramica di MotionDrive

Tutte le funzionalità di *MotionDrive* sono accessibili attraverso i due tab (Bus, Main), i menù o le barre degli strumenti.

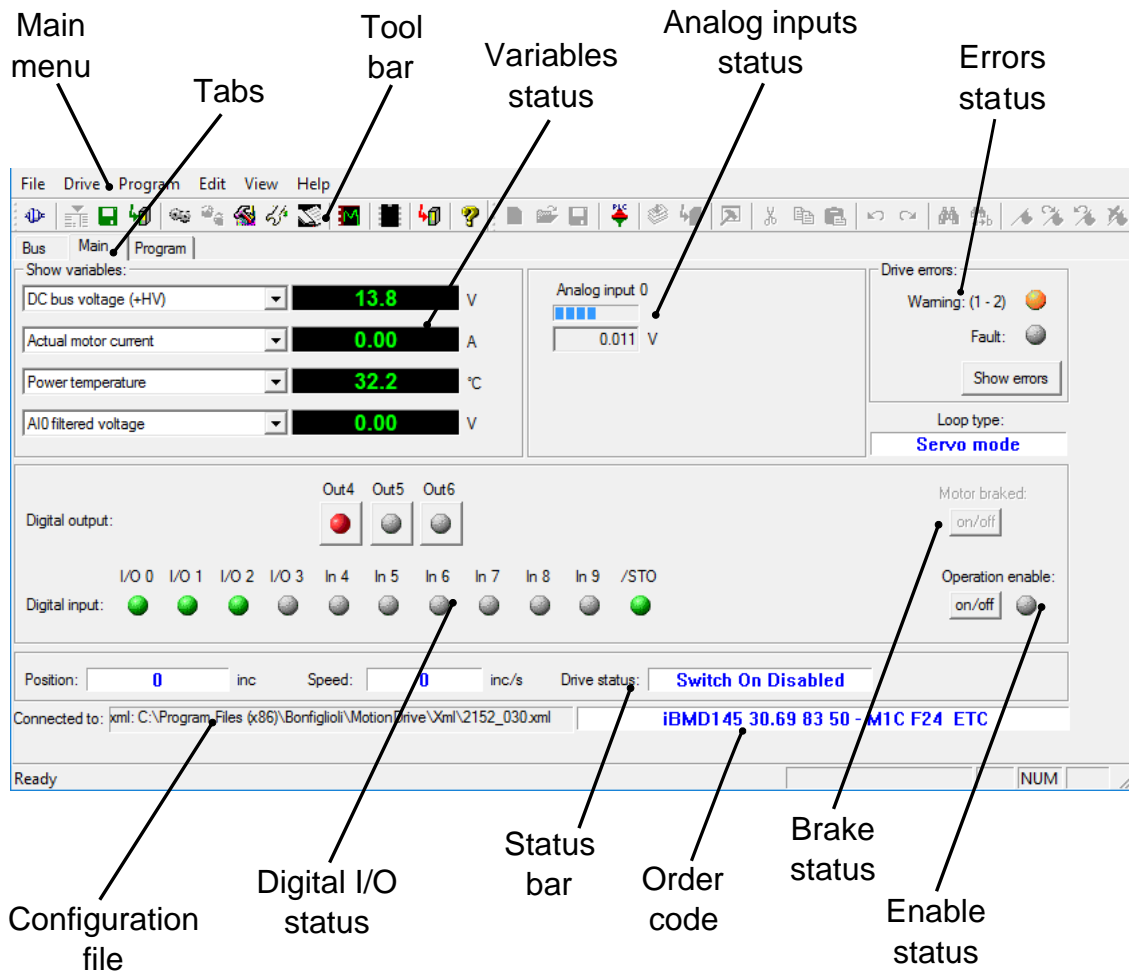


Figura 3.1. Tab Main di MotionDrive

Tab	Funzionalità	Link
Main	Variables status	Paragrafo 23.1, Monitoraggio dei parametri
	Analog inputs status	Capitolo 17, Ingresso analogico
	Errors status	Capitolo 24, Fault e Warning
	Configuration File	Paragrafo 26.5, Aggiornamento dei Configuration File
	Digital I/O status	PhysicalOutputs e DigitalInputs
	ManufacturerDeviceName	Paragrafo 29.1, OrderCode
	Enable status	Operation enable
Bus	Configurare il Main bus	Capitolo 8, Comunicare con il drive
Program	Programmare il PLC interno	Capitolo in fase di costruzione

Tabella 3.1. Funzionalità dei due tab principali

Capitolo 4

Quick start per drive iBMD

Per una veloce installazione di prova dei drive iBMD, seguire quanto riportato in questo capitolo.

4.1. Prima di iniziare

Precauzioni di sicurezza

 AVVERTENZA

Prima di installare il drive, leggere il paragrafo sulla sicurezza [Paragrafo 2.3, Precauzioni di sicurezza e limiti d'uso](#). La mancata osservanza delle prescrizioni di sicurezza può causare lesioni personali o danni alle apparecchiature.

Strumenti, materiali e apparecchiature richiesti

- Sistema di alimentazione per alimentare la sezione di controllo e di potenza;
- Cavo di alimentazione da collegare al connettore [CN5](#);
- Cavo seriale da collegare al connettore [CN1](#);

- Cacciaviti per il serraggio dei conduttori di alimentazione in base al cablaggio previsto;
- PC dotato di una porta seriale RS232 e avente i requisiti riportati in [Paragrafo 3.1, Requisiti e compatibilità](#).

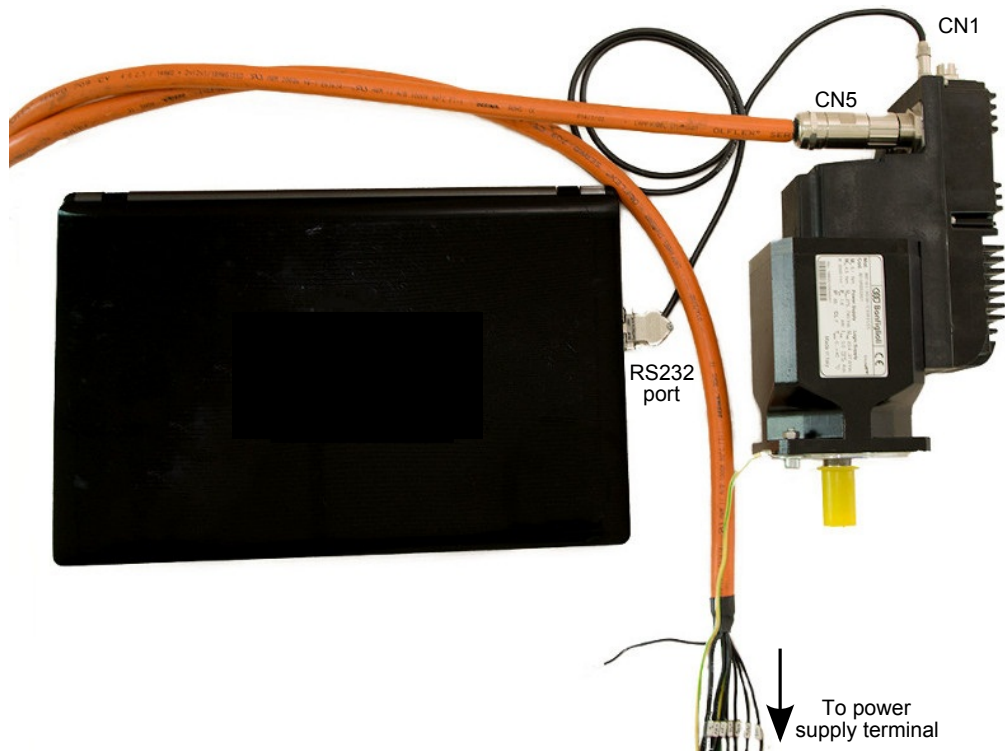


Figura 4.1. Setup minimo per effettuare il quick start.

4.2. Installazione hardware

1. Montaggio meccanico

Per il montaggio del sistema utilizzare i 4 fori posti sulla flangia anteriore del motore. Le dimensioni sono riportate nel capitolo [Paragrafo 5.2, Dimensioni e ingombri iBMD](#). Assicurarsi che vi sia libera ventilazione sia dell'azionamento che del motore, rispettando comunque la massima temperatura ambiente ammessa (vedi [Capitolo 5, Dati tecnici](#)).

2. Collegamento dei conduttori di protezione

Collegare il conduttore di protezione PE alla flangia del motore come mostrato nella [Figura 4.2](#). Per informazioni dettagliate sul collegamento ai conduttori di protezione vedere [Paragrafo 7.2.1, Alimentazione](#).

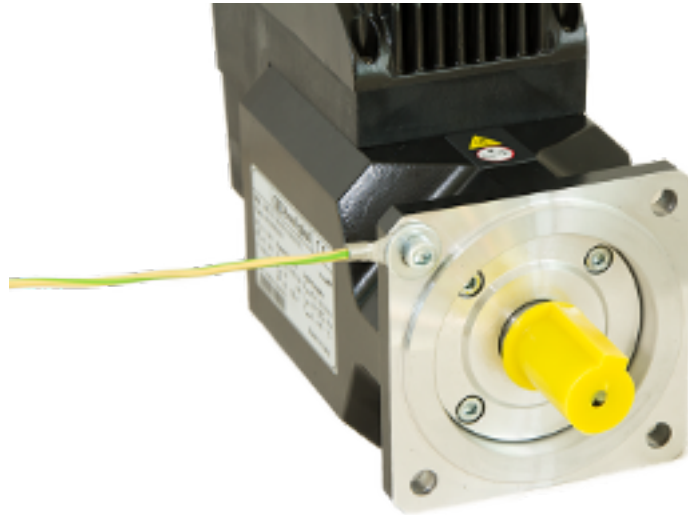


Figura 4.2. Collegamento del conduttore di protezione PE alla flangia

3. Collegamento alimentazioni e /STO

CONSIGLIO

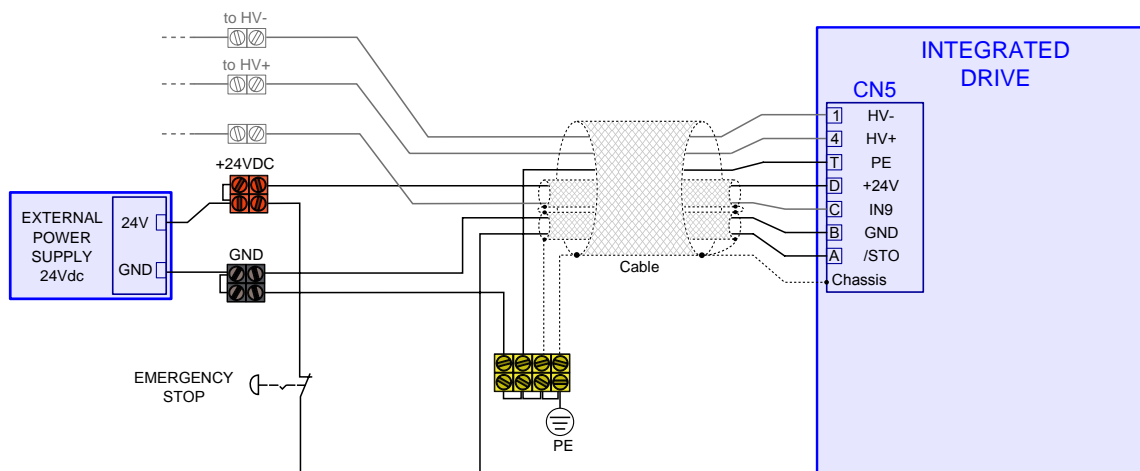
Per ulteriori dettagli fare riferimento al [Capitolo 6, Funzione di sicurezza STO: Safe Torque Off](#).

Collegare le alimentazioni e l'ingresso /STO secondo quanto riportato nel seguente schema.



PERICOLO

Prima di procedere, assicurarsi che gli alimentatori siano spenti e che non ci sia tensione residua sulle morsettiere di collegamento.



Per collegare i pin di CN5, fare riferimento a quanto riportato nella seguente tabella:

PIN	Signal	Description
1	HV -	DC Power supply (negative pole)
3	-	Not connected
4	HV +	DC Power supply (positive pole)
T	PE	Protection Earth
A	/STO	Safe Torque Off Input (il segnale è a logica inversa)
B	GND	Ground Control supply
C	IN9	Digital Input 9
D	+24 V	+24Vdc Control supply
Chassis		

La funzione integrata STO è implementata nei drive secondo le norme EN 61800-5-2 e consente di realizzare uno stop di categoria 0 secondo le norme EN 60204-1.

 **AVVERTENZA**

Quando sull'ingresso digitale a cui è associata la funzione STO viene tolta la tensione, la coppia nel motore viene disinserita in modo sicuro, viene disabilitata la sezione di potenza del drive senza togliere tensione al DC bus e viene totalmente persa la capacità di controllo del moto del motore. È consigliato arrestare sempre il motore prima di disattivare l'ingresso /STO.

4. Collegamento della porta seriale

Collegare la porta seriale RS232 al connettore **CN1** del drive iBMD.

 **AVVERTENZA**

Collegare e scollegare i connettori di comunicazione solo quando il drive è spento. Verificare inoltre che il pin Ground Control supply di **CN5**, il drive e il PC siano correttamente collegati al conduttore di protezione.



Per collegare i pin di **CN1**, fare riferimento a quanto riportato nella seguente tabella:

PIN	Signal	Description
1	TX232	Transmit Data RS232
2	RX232	Receive Data RS232
3	NC	Reserved, not connected
4	GND_COM	Ground RS232
Chassis	PE	Protection Earth

5. Conferma delle connessioni

Dopo aver completato le connessioni, verificare accuratamente la loro correttezza ed infine accendere l'alimentatore della sezione di controllo (24Vdc). I led della finestra trasparente dovrebbero assumere la seguente configurazione. In caso contrario vedere [Tabella 7.6](#).

- L1 ROSSO ON; L2 ROSSO 2 FLASH; drive in Fault per **DC bus under voltage**;
- L4 VERDE, 1 FLASH, **ActualMotorCurrent** a 0;
- L3 e L5 OFF;
- L6 OFF, tensione non presente sull'ingresso /STO.



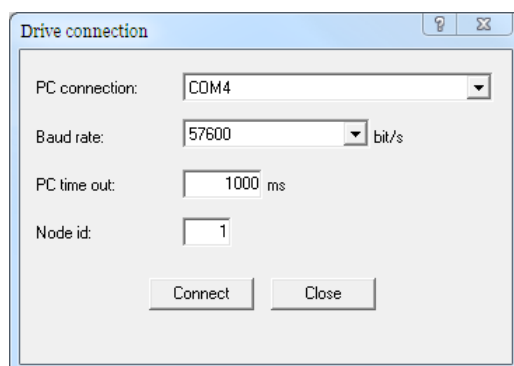
4.3. Setup software

1. Installazione di MotionDrive

Installare l'ultima versione di MotionDrive scaricata dal sito <http://www.bonfiglioli.com> o direttamente fornita da Bonfiglioli. Accettare le configurazioni proposte dalla procedura di installazione. Per maggiori dettagli si veda [Paragrafo 3.2, Installazione](#).

2. Avvio di MotionDrive

Avviare MotionDrive da: **Menu di avvio > Programmi > Bonfiglioli > MotionDrive** e impostare i [Parametri di connessione](#) nella finestra *Drive connection* proposta.



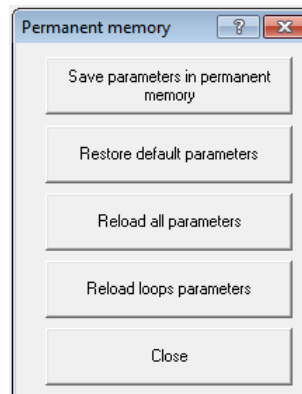
In caso di problemi vedere [Paragrafo 12.3, Errori di comunicazione con MotionDrive](#) o [Paragrafo 25.5, Problemi di comunicazione](#).

3. Ripristino della configurazione

Assicurarsi che sia presente la configurazione predefinita, premendo il pulsante

Restore default parameters

nella finestra *Permanent memory* (**Menu principale > Drive > Permanent memory...**)



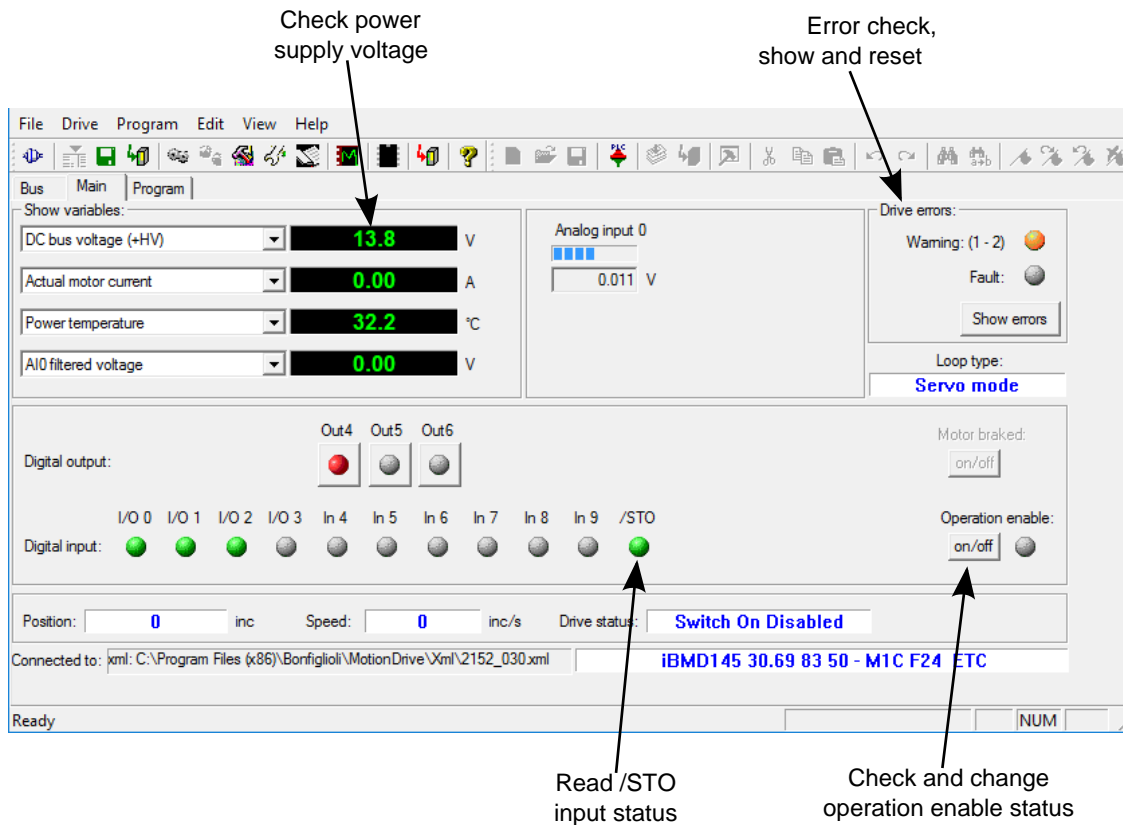
4.4. Avvio del movimento

IMPORTANTE

La guida "Quick Start" prevede l'esecuzione del comando di movimento con l'uso del solo MotionDrive, senza l'interferenza di master dei bus di campo (CANopen / EtherCAT). L'ambiente MotionDrive non è pensato per comandare i drive *iBMD* nei modi realtime.

1. Accensione della potenza

Dopo aver verificato che le connessioni siano corrette e sicure, accendere l'alimentatore della sezione di potenza. Verificare che la tensione applicata sia dentro i range previsti e resettare gli errori.



2. Abilitazione/disabilitazione del drive e movimento del motore

- Applicare tensione all'ingresso /STO e verificare che il led L6 si accenda (VERDE);
- abilitare il drive premendo il pulsante On/Off indicato nella precedente figura; il drive si porta nello stato **Operation enable** applicando tensione alle fasi motore;
- scrivere una velocità di rotazione:
 - aprire la finestra *Object dictionary*; **Menu principale > Drive > Object dictionary...**
 - scrivere 4700 nel campo *Address Modbus* (parametro **TargetVelocity**);
 - scrivere 8000 nel campo *Value*;
 - premendo il pulsante *Write* il motore inizia a muoversi a 8000inc/s. Per modificare la velocità, modificare il valore del parametro **TargetVelocity**.

IMPORTANTE

Per fermare il movimento, scrivere 0 nel parametro **TargetVelocity** e solo in seguito disabilitare il drive.

Capitolo 5

Dati tecnici

5.1. Dati tecnici *i*BMD

Sezione di potenza		
Tensione di alimentazione	Vdc	Nominale 560; Minima 275; Massima 730 ^a
Fusibile interno	-	-
Capacità presente sul DC bus	μF	2.2 per motori con flangia 82/102 mm 5.45 per motori con flangia superiore

^ail DC bus deve essere ricavato da una rete TT o TN; tensione di sistema (tensione nominale tra una fase e terra): MAX 300V [categoria di sovratensione III]

Sezione di controllo		
Tensione di alimentazione senza freno	Vdc	24 (-15% / +15%)
Tensione di alimentazione con freno	Vdc	24 (-10% / + 6%)
Soglia spegnimento drive	Vdc	18.3
Soglia errore per il freno	Vdc	20.9
Corrente assorbita @ 24Vdc (solo sezione di controllo)	mA	Nominale 250; Max 500;
Corrente assorbita AGGIUNTIVA @ 24Vdc	mA	500 con freno da 4.5Nm; 750 con freno da 9Nm; 1000 con freno da 18Nm; 1100 con freno da 36Nm.

Sezione di controllo		
(con freno presente)		
Corrente assorbita AGGIUNTIVA @ 24Vdc (con uscite accese)	mA	Vedere Tabella 16.5
Fusibile interno	-	4A-T non sostituibile

Caratteristiche iBMD (flangia 82mm, 102mm)					
		iBMD 82 2.7	iBMD 82 3.8	iBMD 102 5.1	iBMD 102 6.2
Dimensione della flangia	mm	82	82	102	102
MotorPoles	-	8			
MotorRatedSpeed @ 560Vdc	rpm	3000			
Coppia di stallo (erogazione continua con motore flangiato su dissipatore metallico 280Ø x 20mm)	Nm	2.7	3.8	5.1	6.2
Picco di coppia	Nm	8.4	11.0	16	23
Coppia nominale @ 3000rpm e 560Vdc	Nm	2.4	3.3	4.5	5.5
Potenza nominale del motore @ 3000rpm e 560Vdc	kW	0.75	1.04	1.41	1.73
Potenza assorbita in funzionamento continuo ^a	kW	0.91	1.20	1.60	1.92
Momento di inerzia del motore	kg m ² * 10 ⁴	1.40	1.70	3.70	4.70
Massimo carico radiale @ 3000rpm (applicato sulla mezzeria dell'albero)	N	470	500	610	650
Massimo carico assiale (applicato sulla mezzeria dell'albero)	N	94	100	120	130
Durata cuscinetti	h	20000			
Shock meccanico secondo la normativa IEC 60068-2-27 3 shock per direzione, su 3 assi. Impulso da 11ms.	g	14			
Vibrazione sinusoidale secondo la normativa IEC 60068-2-6 da 5 a 500 Hz, su 3 assi.	g	2			
Classe di isolamento	-	F			
Peso senza freno	kg	4.0	5.1	6.3	7.9
Peso AGGIUNTIVO nella versione con freno	kg	0.7	0.6	1.2	1.0
Peso AGGIUNTIVO nelle versioni con volano	kg	0.7	0.7	1.3	1.3
Coppia statica del freno a 20°/100°	Nm	4.5/4	4.5/4	9/8	9/8
Momento di inerzia AGGIUNTIVO nella versione con freno	kg m ² * 10 ⁴	0.18	0.18	0.54	0.54
Momento di inerzia AGGIUNTIVO nelle versioni con volano	kg m ² * 10 ⁴	3	3	7.5	7.5
Temperatura ambiente di funzionamento	°C	0 ÷ 40			
Temperatura ambiente di stoccaggio	°C	-20 ÷ 70			
Umidità relativa di stoccaggio e funzionamento (senza la formazione di condensa)	%	5 ÷ 95			

Caratteristiche iBMD (flangia 82mm, 102mm)					
		iBMD 82 2.7	iBMD 82 3.8	iBMD 102 5.1	iBMD 102 6.2
Massima altitudine di installazione (senza l'aggiunta di dispositivi per la limitazione della sovratensione) ^b	m	2000 s.l.m.			
Ventilazione	-	Naturale			
Grado di inquinamento	-	3 ^c			
Grado di protezione	-	IP65 ^d con i connettori inseriti			

^a a 3000rpm, ai limiti della sovratemperatura e con temperatura ambiente di 40°C

^b Per un'altitudine di installazione compresa nell'intervallo tra 2000m e 4000m s.l.m., occorre installare sull'impianto un dispositivo di limitazione di sovratensione contro le sovratensioni transitorie, in modo che le sovratensioni della rete di alimentazione siano limitate alla categoria di sovratensione II. Ciò può essere realizzato con un trasformatore di isolamento galvanico.

^c Inquinamento conduttivo o inquinamento secco non conduttivo che diventa conduttivo con l'eventuale condensa

^d esclusa flangia anteriore.

Caratteristiche iBMD (flangia 145mm, 170mm)					
		iBMD 145 14.5	iBMD 145 18.5	iBMD 170 29	iBMD 170 36
Dimensione della flangia	mm	145	145	170	170
MotorPoles	-	8			
MotorRatedSpeed @ 560Vdc	rpm	3000			
Coppia di stallo (erogazione continua con motore flangiato su dissipatore metallico 390Ø x 20mm)	Nm	14.5	18.5	29	36
Picco di coppia	Nm	39	45	62	70
Coppia nominale @ 3000rpm e 560Vdc	Nm	11	12.5	14.7	21
Potenza nominale del motore @ 3000rpm e 560Vdc	kW	3.45	3.93	4.62	6.60
Potenza assorbita in funzionamento continuo ^a	kW	3.85	4.33	5.05	7.16
Momento di inerzia del motore	kg m ² * 10 ⁴	12.8	17.6	28.2	47.5
Massimo carico radiale @ 3000rpm (applicato sulla mezzeria dell'albero)	N	1150	1200	1400	1500
Massimo carico assiale (applicato sulla mezzeria dell'albero)	N	229	240	285	305
Durata cuscinetti	h	20000			
Shock meccanico secondo la normativa IEC 60068-2-27 3 shock per direzione, su 3 assi. Impulso da 11ms.	g	14			
Vibrazione sinusoidale secondo la normativa IEC 60068-2-6 da 5 a 500 Hz, su 3 assi.	g	2			
Classe di isolamento	-	F			
Peso senza freno	kg	17.6	20.6	27.4	32.4
Peso aggiuntivo nella versione con freno	kg	2.6	2.6	4.5	4.5
Peso AGGIUNTIVO nelle versioni con volano	kg	3.6	3.6	5.5	5.5
Coppia statica del freno a 20°/100°	Nm	18/15	18/15	36/32	36/32

Caratteristiche iBMD (flangia 145mm, 170mm)					
		iBMD 145 14.5	iBMD 145 18.5	iBMD 170 29	iBMD 170 36
Momento di inerzia aggiuntivo nella versione con freno	kg m ² * 10 ⁴	1.66	1.66	5.56	5.56
Momento di inerzia AGGIUNTIVO nelle versioni con volano	kg m ² * 10 ⁴	36	36	70	70
Temperatura ambiente di funzionamento	°C	0 ÷ 40			
Temperatura ambiente di stoccaggio	°C	-20 ÷ 70			
Umidità relativa di stoccaggio e funzionamento (senza la formazione di condensa)	%	5 ÷ 95			
Massima altitudine di installazione (senza l'aggiunta di dispositivi per la limitazione della sovratensione) ^b	m	2000 s.l.m.			
Ventilazione	-	Forzata con ventole integrate			
Grado di inquinamento	-	3 ^c			
Grado di protezione	-	IP65 ^d con i connettori inseriti			

^aa 3000rpm, ai limiti della sovratemperatura e con temperatura ambiente di 40°C

^bPer un'altitudine di installazione compresa nell'intervallo tra 2000m e 4000m s.l.m., occorre installare sull'impianto un dispositivo di limitazione di sovratensione contro le sovratensioni transitorie, in modo che le sovratensioni della rete di alimentazione siano limitate alla categoria di sovratensione II. Ciò può essere realizzato con un trasformatore di isolamento galvanico.

^cInquinamento conduttivo o inquinamento secco non conduttivo che diventa conduttivo con l'eventuale condensa

^desclusa flangia anteriore.

NOTA

I valori di coppia e i relativi valori di potenza sono dati con riferimento alla massima temperatura ambiente di funzionamento permessa, cioè 40°C.

5.2. Dimensioni e ingombri iBMD

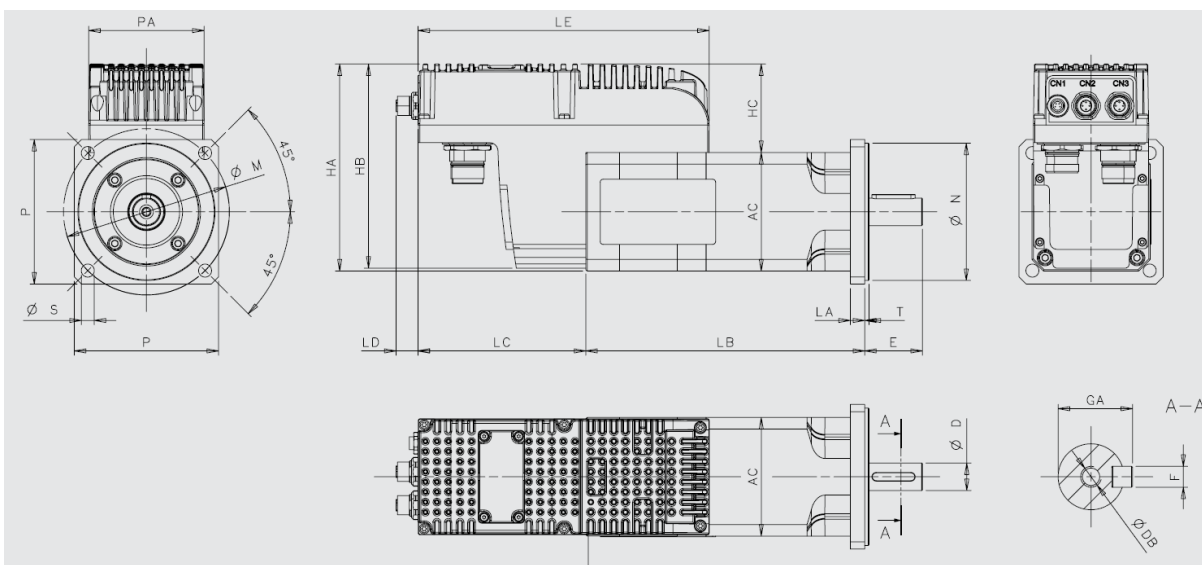


Figura 5.1. Dimensioni iBMD.

Taglia	Albero				
	D	E	DB	GA ^a	F ^a
82	11	23	M4	12.5	4
	14	30	M5	16	5
	19	40	M6	21.5	6
102	19	40	M6	21.5	6
	24	50	M8	27	8
145	19	40	M6	21.5	6
	24	50	M8	27	8
	28	60	M10	31	8
170	24	50	M8	27	8
	28	60	M10	31	8
	32	60	M12	35	10

^aDisponibile nelle versioni con albero senza chiave

Taglia	Flangia					
	M	N	P	S	T	LA
82	100	80	82	6.5	3	10
	115	95	100	9	3	10
102	100	80	102	7	3	10
	115	95	102	9	3	10
145	165	130	145	11.5	3.5	12
170	165	130	170	11.5	3.5	12

Taglia	Motore con drive integrato										
	T0	AC	PA	LB2 ^a	LB3 ^b	LC	LD	LE	HA	HB	HC
82	2.7	82	80	121	174	117	16	202	144	142	62
	3.8		80	141	194						
102	5.1	102	80	141	191	117	16	202	164	142	62
	6.2		80	168	218						
145	14.5	145	142	228	275	120	-	300	225	222	80
	18.5		142	228	310						
170	29	170	142	233	305	120	-	300	225	222	80
	36		142	286	357						

^aLunghezza motore standard

^bLunghezza motore standard con freno o volano

5.3. Declassamento con altitudine

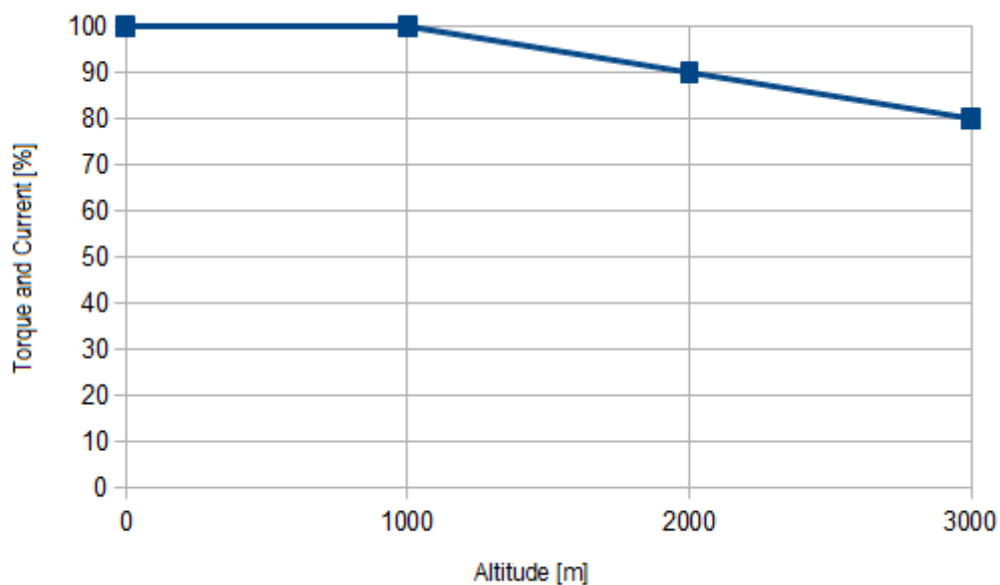


Figura 5.2. Declassamento di coppia e corrente in funzione dell'altitudine.

Capitolo 6

Funzione di sicurezza STO: Safe Torque Off

IMPORTANTE

Con la dicitura «STO» si intende la funzione di sicurezza, mentre per fare riferimento all'ingresso fisico ed al segnale esterno è utilizzata la dicitura «/STO». In quest'ultima la barra "/" rappresenta la funzione logica di "NOT", per indicare che la funzione di sicurezza rimuove la coppia motore se la tensione del segnale è a livello logico basso.

6.1. Informazioni generali

La funzione integrata STO è implementata nel drive secondo gli standard EN 61800-5-2:2007, EN ISO 13849-1:2008/AC:2009. Quando l'ingresso digitale a cui è associata la funzione STO viene portato a livello logico basso, la coppia nel motore viene disinserita in conformità ad uno stop di categoria 0 secondo le norme EN 60204-1:2006/A1:2009.

AVVERTENZA

Nel caso venga disabilitato l'ingresso digitale con funzione STO, viene disabilitata la sezione di potenza del drive senza che venga tolta tensione al DC bus e di conseguenza viene persa la capacità di controllo del moto del motore. Arrestare sempre il motore prima di portare l'ingresso /STO a livello logico basso. Nel caso di carichi sospesi, valutare eventuali misure aggiuntive per la riduzione del rischio di caduta del carico, come per esempio l'installazione di un freno dinamico.

 AVVERTENZA

Deve essere effettuata una valutazione del rischio specifica della macchina nel quale il prodotto è utilizzato. In conseguenza di ciò l'utente deve adottare le opportune misure per evitare rischi alla sicurezza delle persone. Per garantire la rimozione sicura della coppia motore, si raccomanda l'utilizzo della funzione Safe Torque Off utilizzando esclusivamente l'ingresso predisposto denominato /STO e le relative indicazioni presenti in questa guida.

Gli esempi e le procedure presenti in questo manuale si basano sul raggiungimento dello stato diseccitato del drive come stato sicuro (per es. in caso di emergenza).

Nei casi in cui vi siano forze esterne sul carico (ad esempio nel caso di carichi verticali), devono essere valutate misure aggiuntive per prevenire rischi di pericolo (per esempio mediante l'utilizzo di un freno meccanico eventualmente comandato da un'uscita sicura).


 PERICOLO

La funzione Safe Torque Off NON disinserisce la tensione né nei circuiti di potenza e logica del drive né sul motore, pertanto NON può essere considerata come un sistema di isolamento dell'azionamento da sorgenti di alimentazione (DCbus). Per eseguire interventi di manutenzione sui componenti elettrici del drive o sul motore è necessario prima isolare il sistema dall'alimentazione.


 PERICOLO

L'ingresso /STO non è protetto contro le sovracorrenti: l'utente, qualora lo ritenga opportuno, può provvedere a misure di protezione esterne.

La funzione STO può inoltre essere utilizzata per prevenire un avviamento accidentale del motore: l'utilizzo della funzione STO è possibile nel caso si debbano eseguire operazioni di breve durata (come la pulizia della macchina) e/o per interventi di manutenzione su parti NON elettriche del macchinario senza disinserire l'alimentazione del drive.

 AVVERTENZA

Si raccomanda di non arrestare il drive e/o il motore utilizzando la funzione Safe Torque Off. Se viene fermato il motore mediante la funzione STO, il drive toglie la potenza al motore e questo si arresta per inerzia. Inoltre nei motori dotati di freno di stazionamento interno vi è il rischio di danneggiamento del freno stesso. Per evitare tali situazioni di pericolo/danneggiamento fermare il drive ed il motore con le modalità previste prima di utilizzare la funzione STO.

È stato previsto un sistema di diagnostica dello stato del sistema STO che permette la segnalazione di anomalie all'utente.

NOTA

Il **Sistema di sicurezza** è stato realizzato completamente a livello hardware: la funzionalità dell'STO è perciò indipendente dalla configurazione e versione del software di controllo dell'azionamento. Il software gestisce la sola segnalazione delle anomalie ma non impedisce la messa in sicurezza del sistema.

Condizioni ambientali e EMI

Le condizioni ambientali e operative nelle quali il funzionamento del [Sistema di sicurezza](#) è previsto e garantito, sono le stesse previste per il funzionamento del sistema complessivo (vedere [Capitolo 5, Dati tecnici](#)).

Categorie di arresto (IEC EN 60204-1)

Arresto incontrollato: l'intervento della funzione STO disabilita il drive e toglie coppia al motore, pertanto l'asse è libero di muoversi in conformità all'arresto incontrollato di cat.0 (EN 60204-1).

Arresto controllato: se l'applicazione richiede uno stop controllato in accordo con l'arresto di cat.1 (EN 60204-1), deve essere eseguita, nell'ordine, la seguente sequenza di azioni:

1. decelerazione del motore mediante rampa di frenatura eseguita dal drive (vedere [Paragrafo 22.3, Eseguire uno stop usando il master](#));
2. disabilitazione del drive (operazione da effettuarsi con motore fermo)¹ (vedere [Paragrafo 22.2, Disabilitazioni usando il master](#));
3. rimozione sicura della coppia motore mediante transizione a stato logico basso dell'ingresso /STO;

Nella seguente figura è riportata una rappresentazione grafica delle suddette fasi.

¹La tensione deve essere tolta dopo un ritardo, da programmare sul relè di sicurezza, che deve risultare sufficiente a fermare il motore; in caso contrario la parte finale del movimento diventa incontrollata.

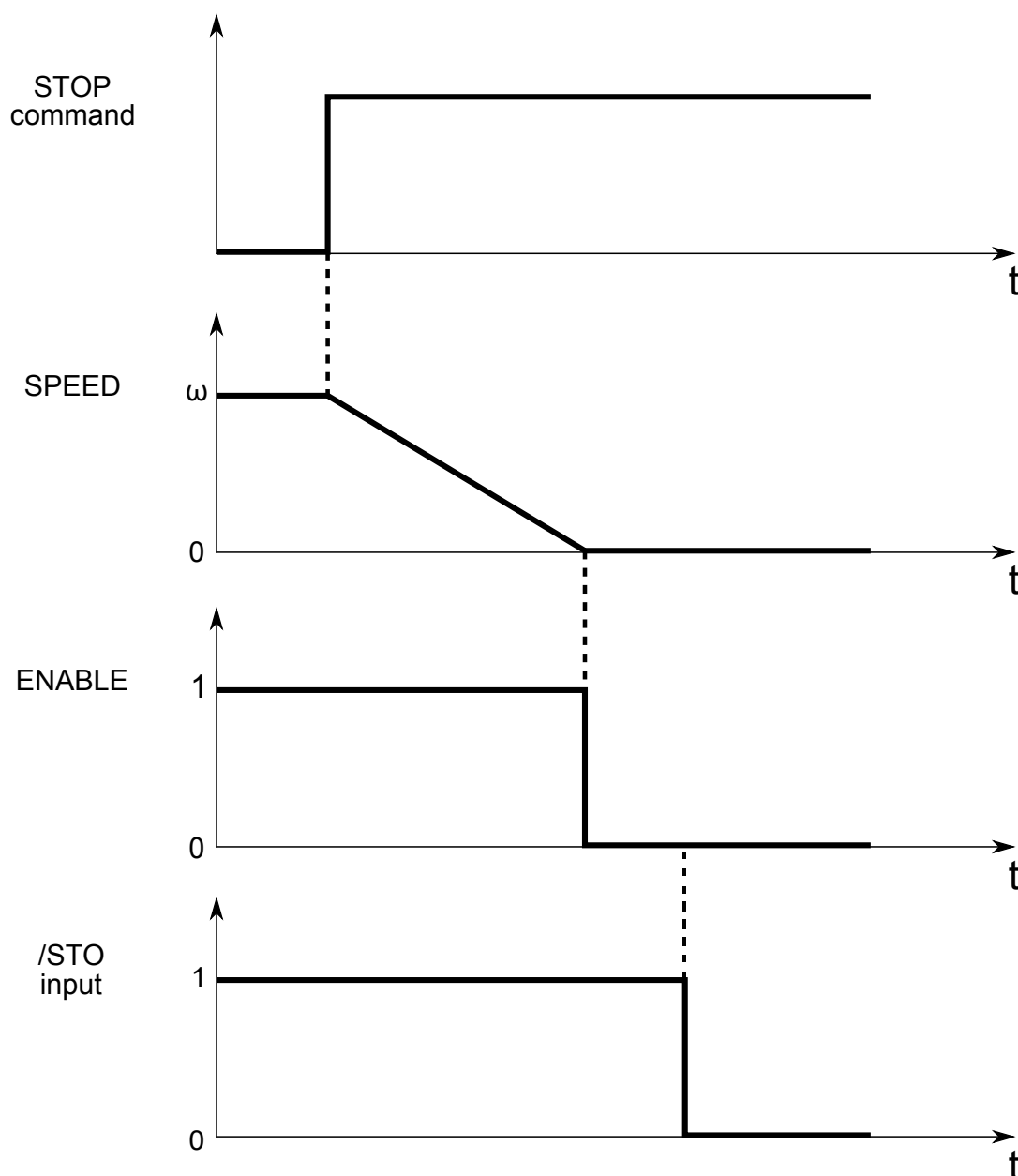


Figura 6.1. Fasi di un arresto controllato

NOTA

Gli ingressi digitali a cui è possibile associare la funzionalità di **Enable** non sono parte del **Sistema di sicurezza** e di conseguenza la decelerazione del motore non costituisce una funzione di sicurezza.

Rischio residuo

In caso di guasto per cortocircuito su uno o più semiconduttori di potenza IGBT, nonostante la rimozione sicura della coppia motore, vi è il rischio residuo che l'azionamento produca sull'albero del motore una rotazione massima pari a $360^\circ / (2p)$ dove $2p$ è il numero di poli del motore.

6.2. Specifiche funzionali iBMD

Sistema di sicurezza

Nella figura sottostante i blocchi che rientrano nel **Sistema di sicurezza** con funzione STO sono racchiusi da contorno tratteggiato giallo/nero e contrassegnati dalla dicitura «SAFETY SYSTEM». I riferimenti in figura, rappresentati da numeri cerchiati di giallo, sono relativi alle seguenti parti del sistema:

1. Ingresso /STO su connettore CN5;
2. Circuito di ingresso STO;
3. Controllore IC per la gestione del convertitore che alimenta i gate driver;
4. Convertitore per l'alimentazione dei gate driver;
5. Gate driver per gli IGBT.

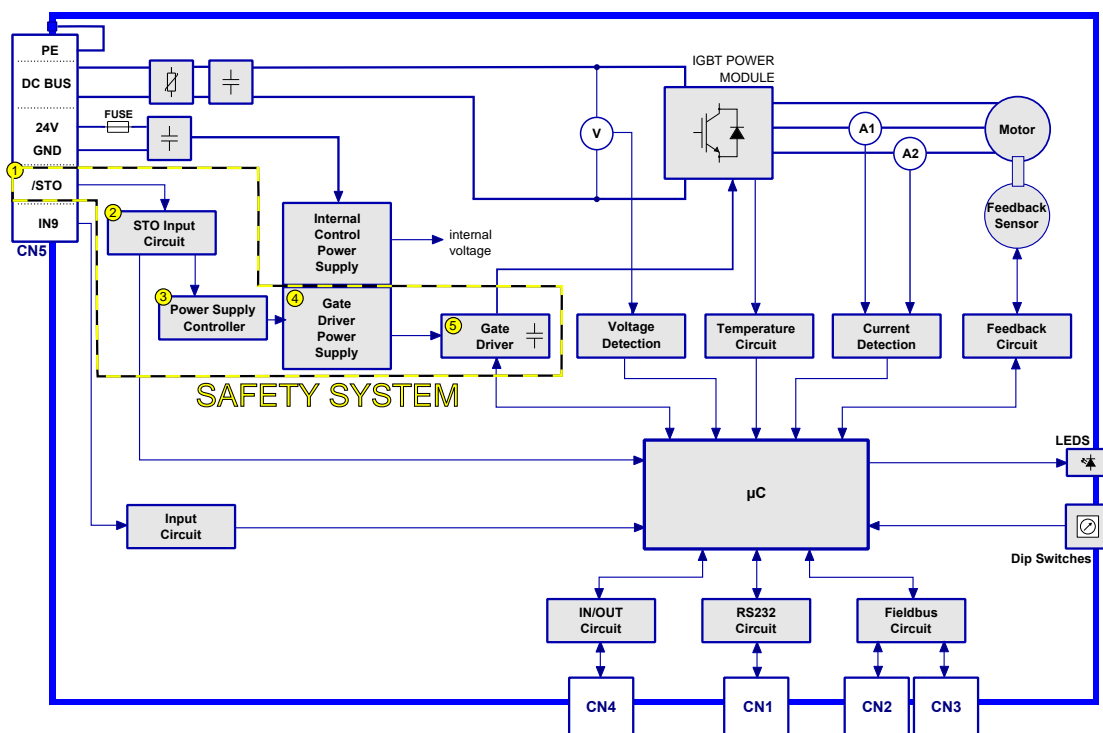


Figura 6.2. Schema a blocchi

Modalità di funzionamento

Il **Sistema di sicurezza** STO permette la disattivazione della tensione di controllo dei semiconduttori di potenza (IGBT) dello stadio di uscita del drive mediante il segnale /STO in ingresso, impedendo di generare una tensione sufficiente per fornire potenza al motore.

Gli stati del **Sistema di sicurezza** sono i seguenti:

- nel caso in cui la tensione applicata all'ingresso /STO sia a livello logico alto: il **Sistema di sicurezza** STO permette l'abilitazione del drive e la conseguente presenza di coppia sul motore (**stato potenzialmente non sicuro**);

- nel caso in cui la tensione applicata all'ingresso /STO sia a livello logico basso: il **Sistema di sicurezza** STO toglie la tensione sulle fasi motore, con conseguente assenza di coppia e disabilitazione dell'avviamento automatico (**stato sicuro**).

Il drive potrà essere abilitato, in seguito alla disabilitazione, dopo l'esecuzione delle seguenti attività:

- ripristino del livello logico alto sull'ingresso esterno /STO;
- cancellazione via software degli allarmi;
- invio del comando per portare il drive nello stato **Drive enable**.

La funzione di sicurezza è indipendente dallo stato in cui si trova il drive: essa è sempre attiva e viene eseguita con continuità nel tempo. Non sono infatti presenti configurazioni in grado di disabilitare temporaneamente la funzione di sicurezza.

Caratteristiche elettriche ingresso /STO

INGRESSO /STO	
Tipo di ingresso	PNP
Corrente in ingresso (typ) @Vin=24V	10.5 mA
Tensione di ingresso (livello logico basso o alto)	
Nominale	+24Vdc
per segnali bassi	-30V ÷ +5Vdc
per segnali alti	+20V ÷ +30Vdc

ATTENZIONE

L'ingresso /STO è compatibile con uscite digitali di tipo auto-diagnosticanti provenienti da un dispositivo di comando, dove l'impulso di test ha una durata massima pari a 1ms. Ciò implica che non viene tolta coppia al motore se l'ingresso /STO riceve un impulso a livello logico basso di durata inferiore a 1ms.

Diagnostica Led 6

Lo stato logico del sistema STO (per il significato si veda [Modalità di funzionamento](#)) è monitorato da un microcontrollore e segnalato via SW (bit 24 di [LogicalDigitalInputStatus](#)) e da Led 6, come riportato nella seguente tabella:

Stato logico STO	Led 6
Tensione presente sull'ingresso e assenza di Fault	ON
Tensione assente sull'ingresso e/o presenza di Fault	OFF

IMPORTANTE

Nelle fasi di boot e all'avvio del firmware dei drive iBMD la descrizione dei led sopra indicata non è più valida. Fare riferimento al [Capitolo 26, Aggiornamento del software](#)

Validazione continua ingresso /STO

La funzione di validazione dell'ingresso /STO monitora continuamente il livello di tensione applicato all'ingresso: se tale livello permane per più di 500ms ad un valore intermedio ai valori delle soglie di riferimento (+20V per il livello alto e +5V per quello basso, vedi [Caratteristiche elettriche ingresso /STO](#)), viene segnalato l'errore attraverso il [MainError](#) (vedi bit 14 nella [Tabella 24.1](#)).

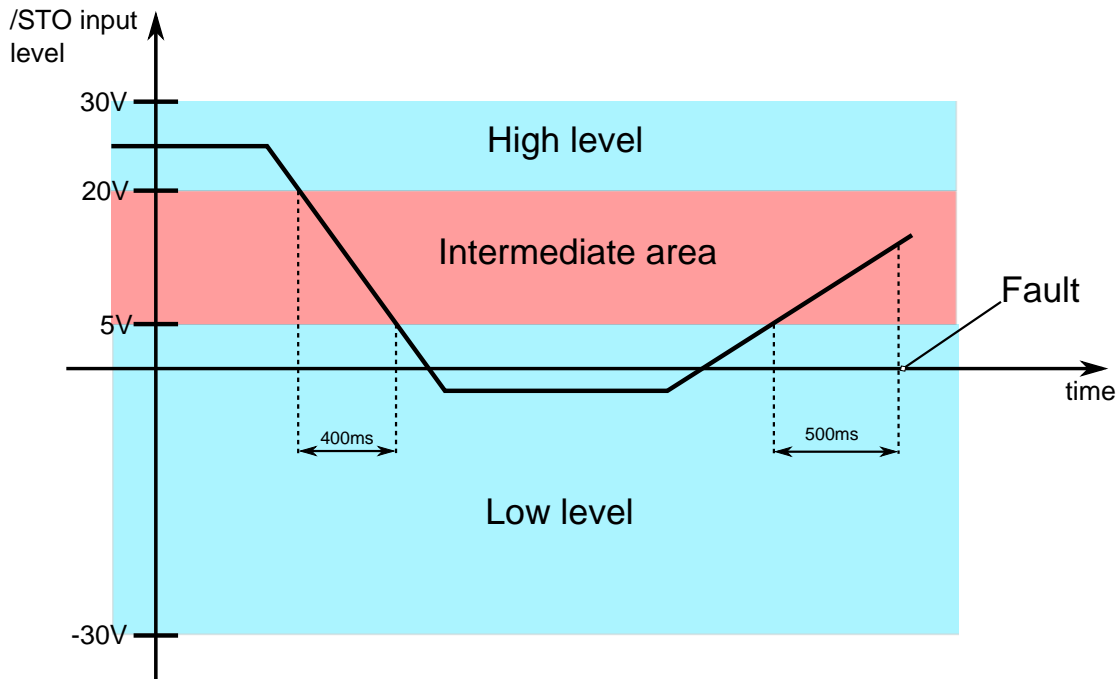


Figura 6.3. Livelli di tensione dell'ingresso /STO

Condizioni ambientali e EMI

Le condizioni ambientali e operative nelle quali il funzionamento del [Sistema di sicurezza](#) è previsto e garantito, sono le stesse previste per il funzionamento del sistema complessivo (vedere [Capitolo 5, Dati tecnici](#)).

Dati relativi alla sicurezza

La funzione STO è implementata completamente via hardware come funzione di sicurezza a canale singolo.

È inoltre prevista la presenza di un circuito di monitoraggio dello stato del sistema STO che rileva la presenza di guasti sul [Sistema di sicurezza](#).

Livello di integrità funzionale (EN 61800-5-2)	Performance level (ISO EN 13849-1)
SIL3	PLd

In accordo con quanto previsto dallo standard EN 61800-5-2 si garantisce una probabilità di guasto pericoloso $PFHd = 6.27 \cdot 10^{-8}$ con frazione di guasti sicuri $SFF = 99\%$ ottenendo un livello di integrità di [Sicurezza funzionale](#) pari a SIL3.

In accordo con quanto previsto dallo standard ISO EN 13849-1, il [Sistema di sicurezza](#) STO è caratterizzato da un'architettura conforme alla Cat. 2 con $DC=90\%$ raggiungendo un livello

di performance pari a PLd. Le esclusioni di guasto applicate corrispondono a quelle riportate in Allegato D dello standard EN 61800-5-2.

Tempo di risposta



La funzione STO ha un tempo di risposta massimo pari a 120ms. Questo tempo è stato misurato togliendo la tensione applicata all'ingresso /STO (la massima ammissibile, 30V), con capacità esterna trascurabile.

Il tempo di risposta è corrispondente all'intervallo temporale che intercorre tra l'istante iniziale di transizione dallo stato logico alto a quello basso dell'ingresso /STO e l'istante finale di azzeramento della tensione presente sul circuito di alimentazione degli IGBT, coincidente con lo stato di sicurezza del sistema.

Diagnostica del sistema STO

Il [Sistema di sicurezza](#) integra una diagnostica realizzata via software che rileva i guasti hardware del circuito STO. Per una descrizione degli errori che il sistema STO rileva, riferirsi a [/STO Management Error](#).

Mitigazione del rischio

La funzione STO ha un'architettura a canale singolo. Ciò implica che se si verifica un singolo Fault nel collegamento esterno del segnale /STO tale da fornire energia all'ingresso ad un livello sufficiente a mantenerlo a livello logico alto (esempio un cortocircuito del segnale /STO con una tensione a 24V), e tale guasto non viene rilevato, può verificarsi un'interruzione della funzione STO: per ridurre il rischio dovuto ad eventuali malfunzionamenti, il collegamento esterno del segnale /STO deve essere protetto da guasti che possano accidentalmente fornirgli una tensione che porti il sistema in una condizione non sicura.

Ciò può essere ottenuto in vari modi:

- segregando completamente il segnale /STO dall'uscita del dispositivo di comando all'ingresso del iBMD; oppure
- schermando il cavo di collegamento del segnale /STO e collegando lo schermo a GND (riferimento di potenziale della tensione di comando del segnale /STO); oppure
- monitorando lo stato del segnale /STO (ad esempio utilizzando un dispositivo di comando con uscita dotata di impulso di test, collegata ad /STO) per consentire una disabilitazione indipendente dell'azionamento.

Esempi di collegamento ingresso /STO

Gli esempi di collegamento riportati in [Esempi di collegamento dell'ingresso /STO](#) forniscono degli schemi di principio per il collegamento dell'ingresso /STO e non sono da intendersi come disegni completi di dettaglio.

L'integrazione della funzione STO nel macchinario deve essere il risultato dell'analisi dei rischi complessivi della macchina a carico del progettista del macchinario stesso.

Collaudo e verifica periodica della funzione STO

Il responsabile dell'assemblaggio finale della macchina deve effettuare il collaudo e la verifica periodica delle funzioni di sicurezza.

La procedura di collaudo/verifica periodica dovrà essere eseguita ogni volta che si presenta una delle seguenti situazioni:

- al primo avviamento della funzione di sicurezza;
- dopo ogni modifica relativa alla funzione di sicurezza (cablaggio, impostazioni, ecc);
- dopo ogni intervento di manutenzione sul sistema;
- almeno ogni 24 mesi (2 anni) a partire dalla data della prima messa in servizio del sistema, e in ogni caso dopo un periodo di inutilizzo di durata equivalente o maggiore;

Il collaudo/verifica periodica delle funzioni di sicurezza deve essere eseguito da personale esperto ed autorizzato, con le necessarie competenze relative all'uso delle funzioni stesse e consapevole dei rischi dovuti al non corretto funzionamento delle funzioni di sicurezza. I collaudi/verifiche periodici devono essere documentati e sottoscritti dal personale autorizzato, nonché devono esserne conservati i relativi report sull'esito del collaudo, eventuali segnalazioni di guasti e la risoluzione dei problemi.

Procedura di collaudo / verifica periodica:

- verificare che i collegamenti del circuito STO relativi a drive e circuito di comando siano eseguiti correttamente, come riportato in [Esempi di collegamento dell'ingresso /STO](#);
- verificare che la schermatura del cavo di ingresso /STO sia connessa elettricamente a GND in corrispondenza della sorgente del segnale e sul connettore del drive (verifica obbligatoria qualora sia stata adottata la modalità «b», in riferimento al paragrafo [Mitigazione del rischio](#));
- con ingresso /STO a livello logico alto e drive nello stato [Drive enable](#), verificare che sia presente coppia sul motore e non siano presenti allarmi relativi alla sicurezza;
- disabilitare il drive e, successivamente, togliere tensione all'ingresso /STO (mediante il/i dispositivo/i di comando predisposto/i per tale funzione). Verificare che non sia presente l'allarme “/STO = 0V with drive enabled” o altri allarmi relativi alla sicurezza (vedere [/STO Management Error](#)) e che il motore sia libero di muoversi (assenza di coppia);
- nelle condizioni di drive disabilitato e ingresso /STO a livello logico basso, abilitare nuovamente il drive. Verificare che sia presente la segnalazione di allarme corrispondente al tentativo di abilitazione con l'ingresso a livello logico basso (“/STO = 0V with drive enabled”) e che il motore rimanga libero di muoversi (assenza di coppia – stato sicuro);
- in queste condizioni verificare che il Fault sopra citato sia presente ed effettuare una transizione dell'ingresso /STO a livello logico alto; verificare che il motore rimanga libero di muoversi (assenza di coppia – stato sicuro);
- cancellare l'allarme e, con ingresso /STO a livello logico alto, abilitare il drive. In queste condizioni il motore deve essere in coppia e non deve essere presente l'allarme “/STO = 0V with drive enabled” né altri allarmi relativi alla sicurezza.



In caso si rilevino delle incongruenze rispetto ai risultati previsti sopra riportati, il [Sistema di sicurezza](#) non può essere considerato integro e l'azionamento non deve essere utilizzato. Contat-

tare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a per ottenere adeguato supporto e per la registrazione dell'evento di guasto: sarà inoltre necessario procedere alla riparazione da parte del personale autorizzato. Questa procedura è necessaria per garantire l'utilizzo sicuro dell'azionamento.

Capitolo 7

Collegamenti elettrici, led e dip switch

7.1. Note per l'installazione

ATTENZIONE

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

IMPORTANTE

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

AVVISO

Il sistema iBMD deve essere installato in un ambiente che garantisca le condizioni prescritte nel presente manuale (vedi [Paragrafo 2.3, Precauzioni di sicurezza e limiti d'uso](#)), in particolare deve essere protetto da umidità eccessiva e/o condensa. Inoltre deve essere rispettata la massima temperatura ambiente (vedi [Capitolo 5, Dati tecnici](#)), tenendo in considerazione che il calore prodotto dal sistema deve essere smaltito adeguatamente in modo che non venga superata la massima temperatura di eser-

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

IMPORTANTE

Prima di effettuare qualsiasi intervento (quale ad esempio la rimozione del coperchio trasparente per le impostazioni del bus di comunicazione) scollegare sempre l'alimentazione mediante un dispositivo di isolamento di tipo approvato ed attendere almeno 1 minuto affinché le tensioni residue si portino a livelli di sicurezza. Si consideri inoltre che i motori a magneti permanenti generano potenza elettrica se vengono fatti ruotare, anche quando l'alimentazione al sistema è scollegata. Prestare pertanto particolare attenzione nel caso in cui il carico collegato al motore sia in grado di farlo ruotare con azionamento disalimentato.

⚠ AVVISO

La rimozione del coperchio trasparente per l'impostazione dei dip switch espone parte dell'elettronica all'ambiente esterno con il conseguente rischio di un involontario inserimento di oggetti estranei che possono causare dei guasti. Limitare l'apertura del coperchio al tempo necessario all'impostazione dei dip switch.

7.2. Collegamenti elettrici

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

⚠ AVVISO

Un appropriato collegamento dei cavi, della messa a terra e della schermatura è essenziale per la sicurezza, l'immunità e il corretto funzionamento dell'azionamento. Possibilmente i cavi non devono essere interrotti; qualora non possano essere evitate interruzioni, assicurarsi che siano ridotte alla lunghezza minima necessaria. Si raccomanda di effettuare i cablaggi sempre in assenza di tensione.

7.2.1. Alimentazione

Per l'alimentazione del sistema è necessaria una tensione per la sezione di controllo ed una tensione separata per la sezione di potenza. Entrambe queste tensioni devono essere di tipo DC (tensione continua). Il connettore per l'alimentazione è [CN5](#).

Non vi sono vincoli relativamente alla sequenza di alimentazione: può essere fornita prima la tensione di controllo rispetto a quella di potenza o viceversa. La mancanza della tensione di controllo non permette però al sistema di accendersi, pertanto in questa situazione i led non lampeggiano e non è possibile nessun tipo di comunicazione (anche con tensione di potenza presente). I limiti della tensione della sezione di controllo e di quella di potenza sono riportati nella tabella dei dati tecnici nel [Capitolo 5, Dati tecnici](#).

Note per il collegamento

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

La messa a terra dell'azionamento avviene tramite il filo di terra di **CN5** che deve essere collegato al collettore equipotenziale dell'impianto. Per garantire la sicurezza elettrica dell'azionamento, il corretto funzionamento ed una migliore immunità ai disturbi è necessario effettuare anche il collegamento della struttura metallica ove sia fissata la flangia del motore alla rete equipotenziale di terra (tramite un conduttore a bassa impedenza con sezione non inferiore a 4 mm²).

⚠ ATTENZIONE

NON applicare mai una tensione alternata, né una tensione DC al di fuori dei limiti previsti o con polarità inversa rispetto a quella indicata sul manuale: questo potrebbe causare danneggiamento della parte di potenza e/o di quella di controllo dell'azionamento, nonché rischio di incendio o di archi elettrici.

⚠ ATTENZIONE

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

⚠ ATTENZIONE

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

⚠ AVVISO

Il range relativo alla tensione di alimentazione della sezione di controllo deve essere garantito "a livello del connettore del sistema". Assicurarsi pertanto il rispetto di tale range in particolare nel caso di utilizzo di un cavo di alimentazione lungo (compensare eventualmente la caduta di tensione nel cavo fornendo a monte un'alimentazione corrispondentemente più elevata).

CONSIGLIO

Fare riferimento al [Capitolo 14, Configurare la potenza](#).

7.2.2. Fusibili

Sezione di controllo

L'azionamento è provvisto, internamente alla sezione di controllo di un fusibile non ripristinabile (di tipo SMT): **NON SOSTITUIRE PER NESSUN MOTIVO QUESTO FUSIBILE**. Infatti la rottura del fusibile implica probabilmente un danneggiamento anche di parte dell'elettronica: in questo caso contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.

Sezione di potenza

Sulla sezione di potenza dell'azionamento non sono presenti fusibili.

7.2.3. Bus di campo (CAN)

Gli azionamenti versione CAN sono dotati di una porta di comunicazione seriale CANopen per il collegamento con un master di rete rispondente al protocollo standard DS301 con velocità di comunicazione massima pari ad 1MBaud. Per facilitare la messa in servizio sul sistema sono presenti i dip switch per la selezione del baud rate, del node ID e per l'inserimento della resistenza di terminazione della rete (vedi [Paragrafo 7.4, Dip switch](#)).

Sul sistema sono inoltre previsti due connettori di collegamento CAN-IN e CAN-OUT (CN2 e CN3) ai quali collegare il cavo CAN in arrivo e quello in uscita verso il nodo successivo.

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

CARATTERISTICHE COLLEGAMENTO SERIALE CAN	
Protocollo	CAN (ISO-11898 Ver. 2.0 Part B)
Baud Rate ammessi	20, 50, 100, 125, 250, 500, 1000 Kbaud
Isolamento galvanico	SI
Resistenza di terminazione	Inseribile tramite dip switch DP4 (vedi Tabella 8.2)
Protocollo di comunicazione	CANopen DS301

Mezzo trasmissivo: cavo CAN

Il mezzo trasmissivo da utilizzare per il collegamento fisico deve essere un *cavo schermato a 2 coppie twistate*. In particolare utilizzare *una coppia per i segnali CAN_H e CAN_L e l'altra per CAN_GND*. È necessario utilizzare un solo tipo di cavo per una stessa rete.

Le caratteristiche di un cavo adatto alla realizzazione fisica di una rete CANopen sono descritte nelle [Tabella 7.2](#) e [Tabella 7.3](#).

7.2.4. Connettori del drive iBMD

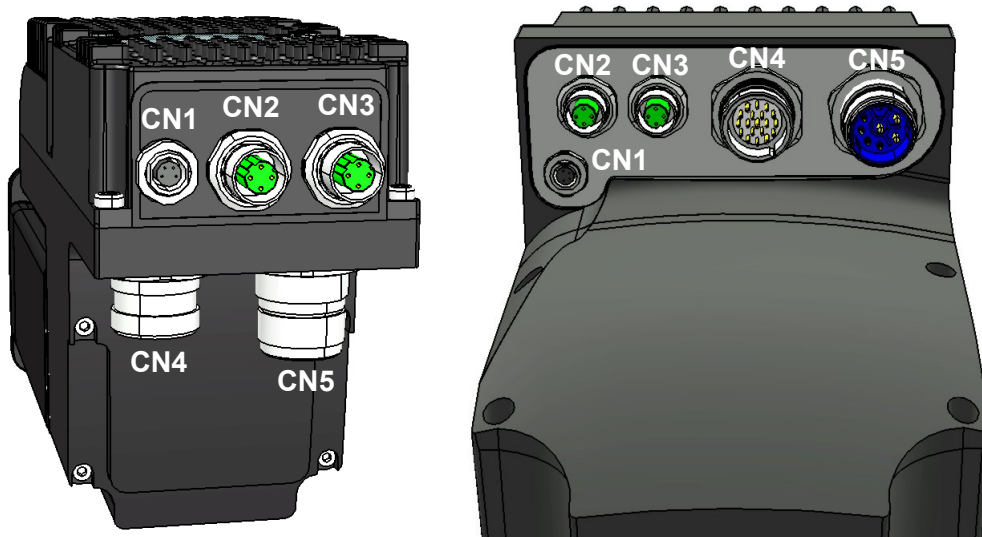


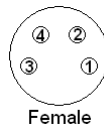
Figura 7.1. Disposizione dei connettori: vista posteriore flangia 82-102mm (sinistra) e vista inferiore flangia 145-170mm (destra).

CN1 Auxiliary bus (RS232 Serial port)

Connettore per il bus ausiliario con protocollo Modbus su RS232, M8 femmina, 4 poli (questa porta seriale è isolata).

IMPORTANTE

Effettuare il collegamento del cavo seriale con azionamento non alimentato. Lo schermo del cavo deve essere connesso a terra dal lato host (PC) e anche dal lato azionamento, utilizzando lo chassis del connettore M8. Nel caso in cui tra il potenziale di terra PE dell'azionamento e quello del sistema master collegato (ad es. un PC) vi sia una differenza non nulla, è necessario rendere equipotenziali i due riferimenti. Qualora ciò non sia possibile, collegare lo schermo del cavo seriale solo da un lato.

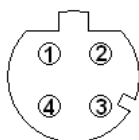


Female

PIN	Signal	Description
1	TX232	Transmit Data RS232
2	RX232	Receive Data RS232
3	NC	Reserved, not connected
4	GND_COM	Ground RS232
Chassis	PE	Protection Earth

CN2 e CN3 Main bus (ETC)

Connettori per il bus principale con protocollo EtherCAT, M12 femmina, 4 poli, D-code, uscita e ingresso rispettivamente di CN2 e CN3.



Female, D - code

PIN	Signal	Description
1	TX Data+	Transmit Data +
2	RX Data+	Receive Data +
3	TX Data-	Transmit Data -
4	RX Data-	Receive Data -
Chassis	PE	Protection Earth

CN2 e CN3 Main bus (CAN)

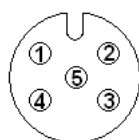
Connettori per il bus principale con protocollo CANopen, M12 maschio e femmina, 5 poli, A-code.

IMPORTANTE

Lo schermo del cavo deve essere continuo su tutta la linea e deve essere collegato a terra sul master della rete, mentre sulle periferiche iBMD deve essere collegato sul pin 1 dei connettori M12.



Male, A - Code



Female, A - code

PIN	Signal	Description
1	SHIELD	Shield
2	NC	Reserved, not connected
3	GND_CAN	Ground CAN
4	CAN-H	CAN High
5	CAN-L	CAN Low
Chassis	PE	Protection Earth

CN4 Input/Output

Connettore per gli ingressi e uscite digitali ed analogici, M23 maschio, 19 poli (16+3), Hummel.

NOTA

Gli ingressi digitali di tipo PNP (24V) hanno il ground in comune collegato internamente al sistema sul segnale GND, che è la massa dell'alimentazione a 24V presente su CN5-pin B. È pertanto sufficiente collegare sugli ingressi un segnale con livelli riferiti a tale ground.



Male, Hummel

PIN	Signal	Description
1	IN/OUT1 -	Differential digital Input/Output 1 (-)
2	IN/OUT2 -	Differential digital Input/Output 2 (-)
3	AN_IN -	Analog Input (-)
4	AN_IN +	Analog Input (+)
5	IN/OUT2 +	Differential digital Input/Output 2 (+)
6	GND_5V	Ground of +5V
7	+5V	+5V Supply (max 150mA) per encoder master
8	IN8	Digital Input 8
9	OUT5	Output 5
10	IN/OUT3	Digital Input/Output 3
11	IN7	Digital Input 7
12	IN/OUT0 -	Differential digital Input/Output 0 (-)
13	IN/OUT0 +	Differential digital Input/Output 0 (+)
14	IN/OUT1 +	Differential digital Input/Output 1 (+)
15	IN4	Digital Input 4
16	OUT4	Output 4
17	OUT6	Output 6
18	IN6	Digital Input 6
19	IN5	Digital Input 5 (disponibile la funzione Simulated GND)
Chassis		

IMPORTANTE

Gli ingressi differenziali In/Out0, In/Out1, In/Out2 sono di tipo differenziale e NON devono essere collegati a segnali con livelli a 24V. Si raccomanda di rispettare la massima tensione differenziale e di riferire tale tensione al ground GND_5V [pin 6 di CN4].

IMPORTANTE

Evitare in maniera assoluta di posare il cavo dei segnali di I/O parallelamente ai cavi di potenza scegliendo opportuni percorsi separati. Si consiglia inoltre di utilizzare per il collegamento un cavo schermato, collegando lo schermo al corpo metallico del connettore circolare M23. Dal lato del controllo/PLC seguire le indicazioni del costruttore per quanto riguarda il collegamento dello schermo.

Esempio di collegamento di ingressi e uscite PNP 24V

Sugli ingressi PNP del sistema *iBMD* possono essere collegati dei dispositivi con uscita PNP 24V. Il riferimento di massa di queste uscite deve essere lo stesso al quale è riferita l'alimentazione di controllo del sistema *iBMD* (pin B di CN5, segnale GND). Come si può notare dal seguente schema, infatti, gli ingressi hanno una massa comune interna al sistema che è collegata sul segnale GND. Le uscite del sistema *iBMD* sono alimentate internamente dal 24V con cui viene alimentata la sezione di controllo (pin D di CN5). Su tale tensione vi è un limitatore di corrente che serve da protezione in caso di sovraccarico o cortocircuito sulle uscite stesse. La massa dei carichi collegati sulle uscite deve essere la stessa alla quale è riferita l'alimentazione di controllo del sistema *iBMD* (pin B di CN5, segnale GND).

Nella seguente figura è riportato un esempio di collegamento di ingressi e uscite in cui la tensione 24V per l'alimentazione degli ingressi ed il riferimento di massa sulle uscite sono fatti tramite collegamenti esterni al *iBMD*.

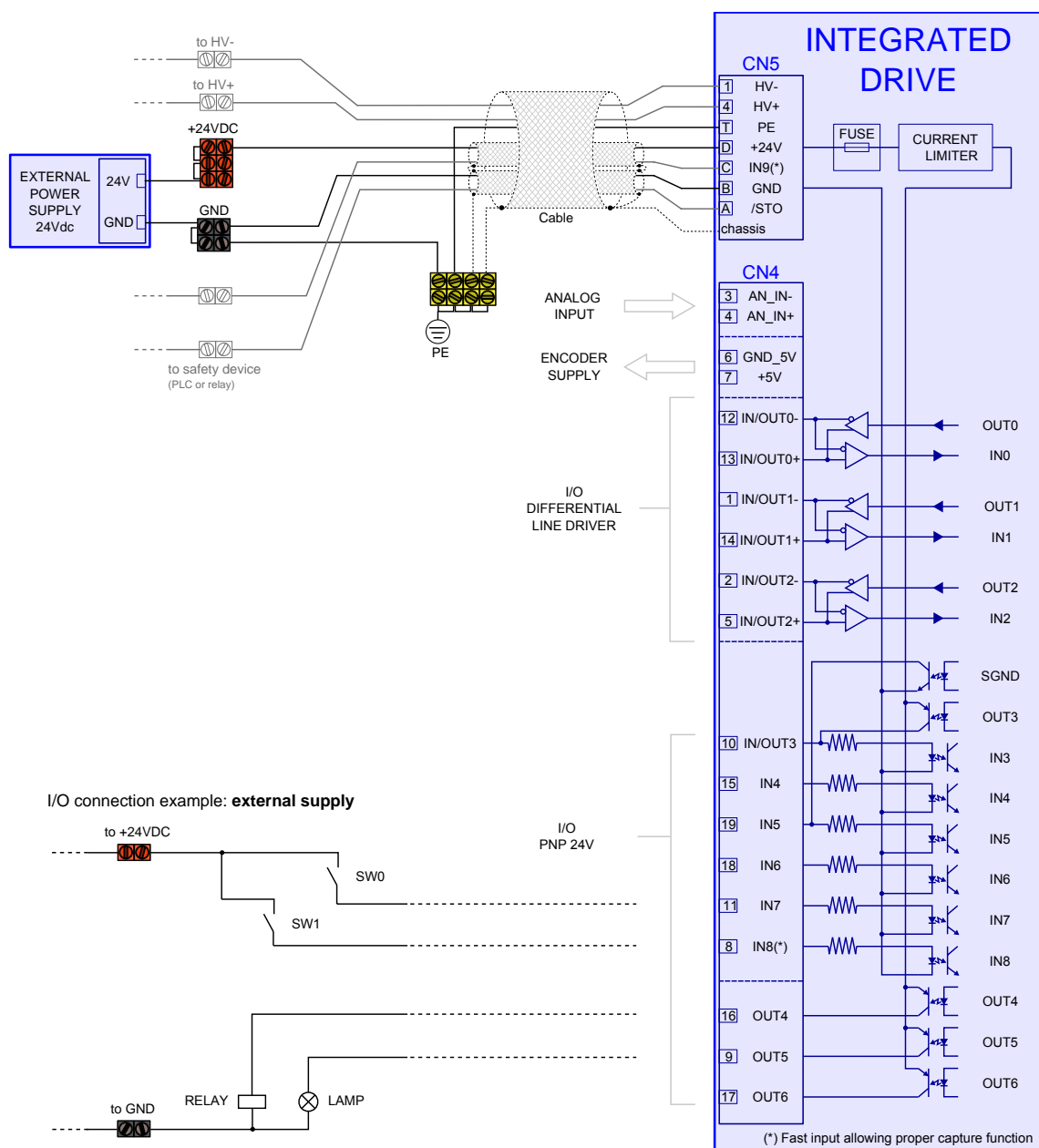


Figura 7.2. Esempio di collegamento di ingressi e uscite con alimentazione esterna.

È possibile effettuare questi collegamenti direttamente sul sistema *iBMD* (come riportato nell'esempio di [Figura 7.3](#)). L'ingresso IN5 (pin 19 di CN4) può essere configurato a software per funzionare come un "SIMULATED GROUND". In questo caso IN5 non può più essere usato come ingresso in quanto viene collegato al segnale GND internamente al sistema (lo stesso ground presente sul pin B di CN5). Questo pin può in questo modo essere usato per collegare i riferimenti di massa delle uscite. Allo stesso modo su una (o più) uscite è possibile configurare a software la funzionalità di "SIMULATED 24V". In questo caso l'uscita così configurata non può più essere usata come uscita in quanto viene collegata al segnale 24V internamente al sistema (lo stesso 24V presente sul pin D di CN5). Il pin relativo a tale uscita può in questo modo essere usato per fornire i 24V di alimentazione.

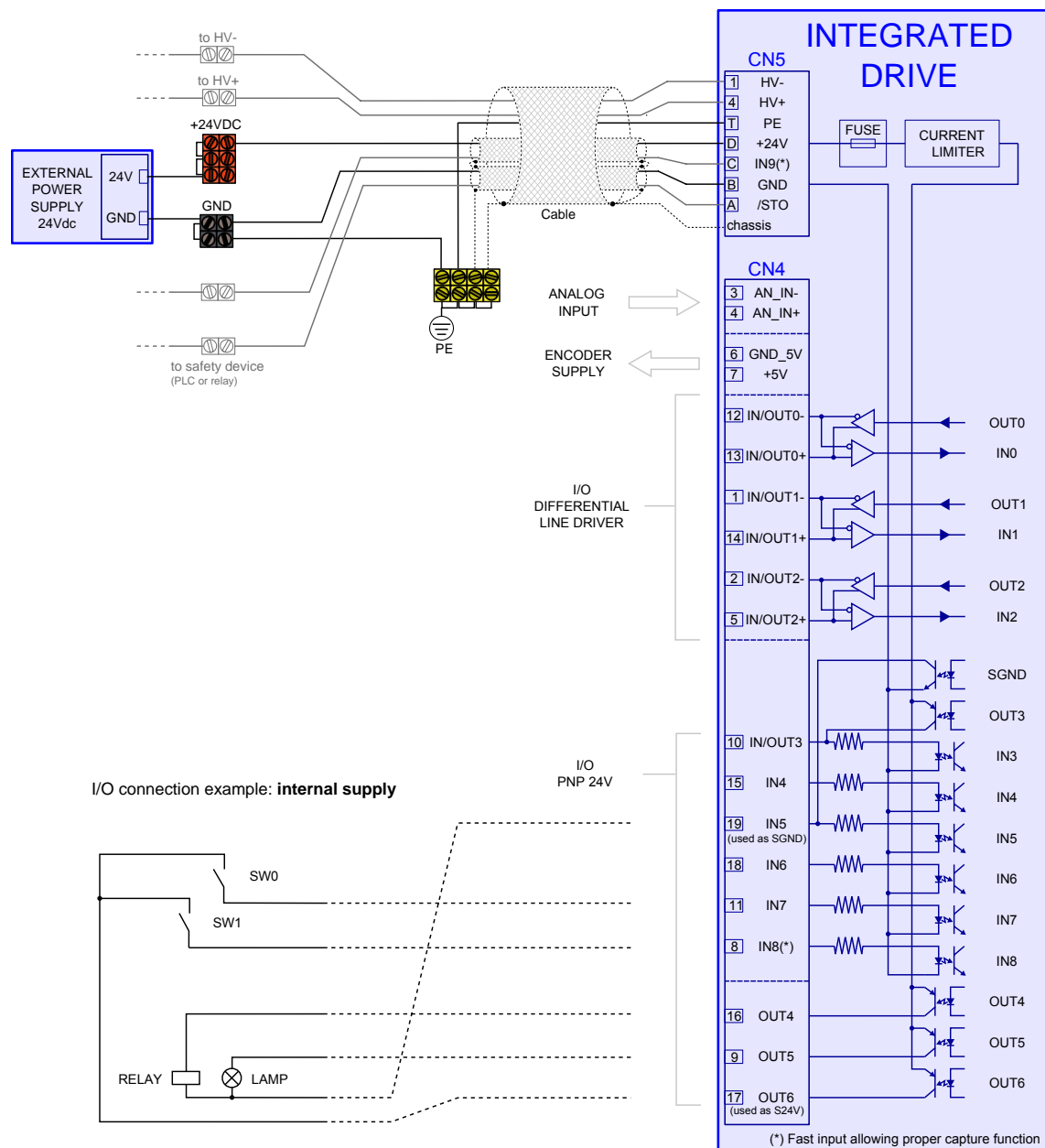


Figura 7.3. Esempio di collegamento di ingressi e uscite con alimentazione interna.

I limiti di corrente dei pin usati come SGND ("SIMULATED GROUND") e S24V ("SIMULATED 24V") sono riportati nella [Tabella 16.5](#). Sui pin configurati come S24V è presente una pro-

tezione in caso di sovracorrente o cortocircuito. Il pin 19 di CN4 (IN5) configurato come SGND non è invece protetto da sovracorrente. Si raccomanda pertanto di rispettare l'assorbimento massimo di corrente dichiarato per tale pin. In caso si abbia la necessità di un maggior assorbimento è necessario effettuare i collegamenti del ground esternamente all'iBMD, come riportato in [Figura 7.2](#).

IN/OUT differenziali generici

Gli ingressi IN/OUT0, IN/OUT1, IN/OUT2 (differenziali line-driver), possono essere anche utilizzati come normali ingressi digitali (funzionalità generic input). I livelli di tensione non sono a 24V come per gli ingressi PNP, ma sono sempre riferiti ai livelli caratteristici del line-driver descritti nella [Tabella 16.3](#).

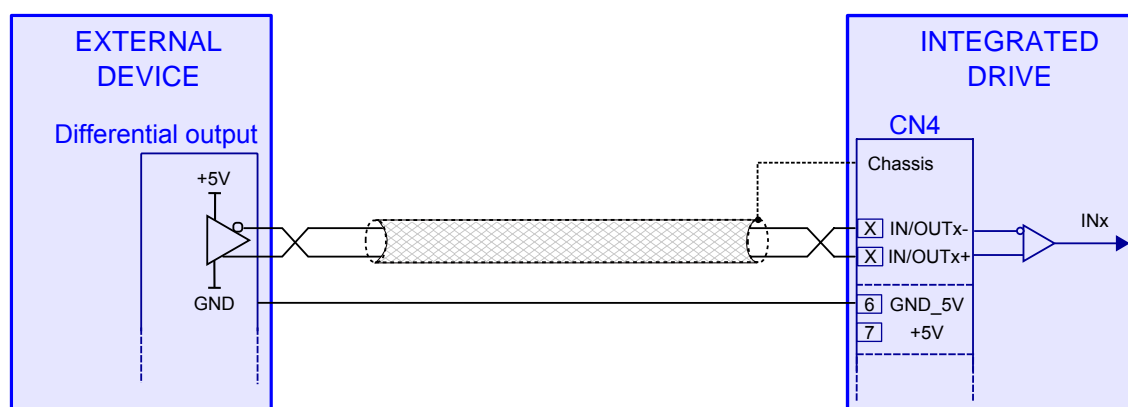


Figura 7.4. Esempio di collegamento degli IN/OUT differenziali con funzionalità generic input.

⚠ AVVISO

Gli IN/OUT differenziali, anche se usati con funzionalità generic input o generic output, sono di tipo line-driver differenziale. Non collegare segnali con livelli a 24V! Fare riferimento alle caratteristiche elettriche descritte nella [Tabella 16.3](#).

Ingresso Encoder Master (IN/OUT differenziali)

Gli ingressi IN/OUT0, IN/OUT1, IN/OUT2 (differenziali line-driver), oltre che con funzionalità generic input, possono essere utilizzati come ingressi per un encoder incrementale (fase A e fase B): per selezionare la funzionalità ad essi associata fare riferimento al [Capitolo 16, Ingressi e uscite digitali](#). Qualora siano utilizzati come ingressi per un encoder, IN/OUT0 ed IN/OUT1 devono essere rispettivamente collegati alla fase A e alla fase B dell'encoder ed eventualmente IN/OUT2 può essere utilizzato per il collegamento dell'*Index*. Possono essere utilizzati encoder incrementali (differenziali) la cui alimentazione può essere fornita dall'esterno oppure direttamente dal drive. L'iBMD mette infatti a disposizione sul connettore CN4 una tensione di 5V (max 150mA) per tale scopo. Nel caso l'encoder sia alimentato esternamente, oppure si utilizzi un encoder simulato, oltre ai segnali differenziali (fase A, fase B ed eventualmente *Index*) collegare la massa dell'encoder con il segnale GND_5V dell'iBMD (pin 6 di CN4).

Per il collegamento di un encoder esterno su CN4 fare riferimento alla [Figura 7.5](#) in cui sono evidenziati sia i collegamenti nel caso di alimentazione fornita dall'iBMD che di quello con alimentazione esterna.

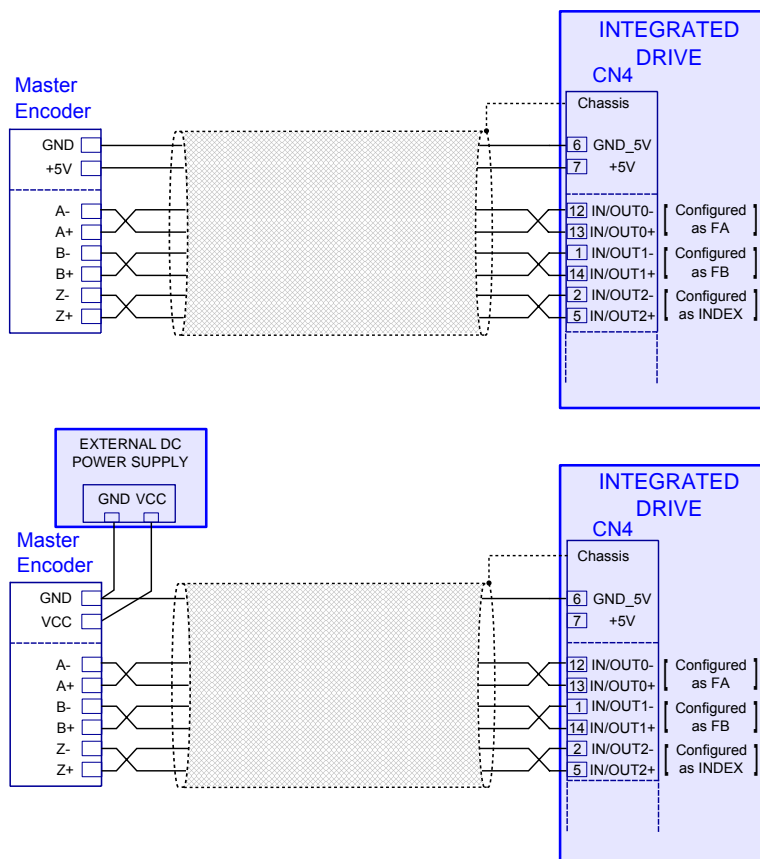


Figura 7.5. Esempio di collegamento di un encoder master agli IN/OUT differenziali.

NOTA

In questa figura è mostrata solo una coppia di fili twistati. Per informazioni sul cavo vedere [Tabella 7.4](#).

AVVISO

Le uscite dell'encoder devono essere di tipo line-driver differenziale, compatibili con le caratteristiche elettriche descritte nella [Tabella 16.3](#). Non collegare segnali con livelli a 24V!

CONSIGLIO

Si consiglia l'utilizzo di un cavo schermato a coppie twistate per effettuare il collegamento. Al fine di assicurare la massima immunità dai disturbi si può utilizzare un cavo a doppio schermo (schermo sulle singole coppie twistate e schermo totale del cavo). È consigliato il collegamento dello schermo del cavo a terra (chassis del connettore) solo dal lato dell'*iBMD*. Possibilmente il cavo non deve essere interrotto. Qualora non possano essere evitate interruzioni, assicurarsi la continuità dello schermo e che la parte rimasta non schermata sulle interruzioni sia di lunghezza minima.

Ingresso Analogico

L'azionamento dispone di un ingresso analogico differenziale (connettore CN4: pin 3 e 4) a cui possono essere associate diverse funzionalità (vedere [Paragrafo 17.3, Conversione](#) e [Paragrafo 22.16, Profile Velocity AI Mode](#)).

CONSIGLIO

Per la configurazione dell'ingresso analogico vedere il [Capitolo 17, Ingresso analogico](#).
Per le caratteristiche elettriche dell'ingresso analogico vedere la [Tabella 17.2](#).

⚠ ATTENZIONE

La tensione massima di modo comune dell'ingresso analogico differenziale non deve superare il valore riportato in [Tabella 17.2](#). Si raccomanda pertanto di riferire la massa di alimentazione del dispositivo analogico al segnale GND_5V [pin 6 di [CN4](#)], come riportato nello schema di collegamento in [Figura 7.6](#).

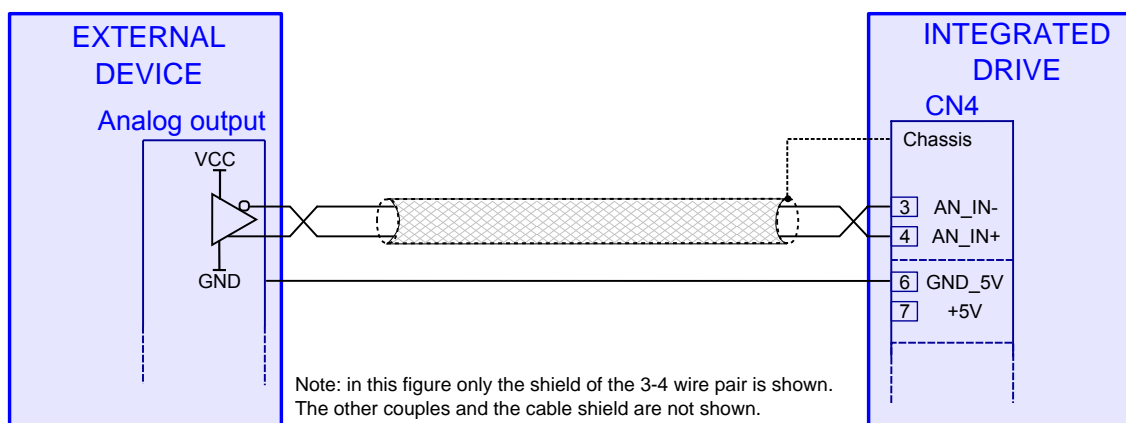


Figura 7.6. Esempio di collegamento ingresso analogico (su [CN4](#)).

NOTA

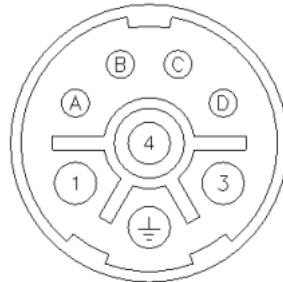
In questa figura è mostrata solo una coppia di fili twistati, relativa ai pin 3 e 4. Per informazioni sul cavo vedere [Tabella 7.4](#).

CONSIGLIO

Si consiglia l'utilizzo di un cavo schermato a coppie twistate per effettuare il collegamento. Al fine di assicurare la massima immunità dai disturbi si può utilizzare un cavo a doppio schermo (schermo sulle singole coppie twistate e schermo totale del cavo). È consigliato il collegamento dello schermo del cavo a terra (chassis del connettore) solo da lato dell'iBMD. Possibilmente il cavo non deve essere interrotto. Qualora non possano essere evitate interruzioni, assicurarsi la continuità dello schermo e che la parte rimasta non schermata sulle interruzioni sia di lunghezza minima.

CN5 DC Power and Control supply, /STO, IN9

Connettore per l'alimentazione della sezione di potenza e della sezione di controllo, con due ingressi digitali /STO ed IN9, M23 maschio, 8 poli (4 + 3 + PE), Hummel.



Male, Hummel

PIN	Signal	Description
1	HV -	DC Power supply (negative pole)
3	-	Not connected
4	HV +	DC Power supply (positive pole)
T	PE	Protection Earth
A	/STO	Safe Torque Off Input (il segnale è a logica inversa)
B	GND	Ground Control supply
C	IN9	Digital Input 9
D	+24 V	+24Vdc Control supply
Chassis		

Esempi di collegamento dell'ingresso /STO

Il collegamento esterno dell'ingresso /STO deve essere protetto e questo può essere ottenuto segregando il collegamento o usando più semplicemente un collegamento schermato, con lo schermo collegato a PE. In alternativa l'ingresso /STO può essere pilotato da una uscita di un PLC sicuro con un impulso di test di durata pari a 1 ms.

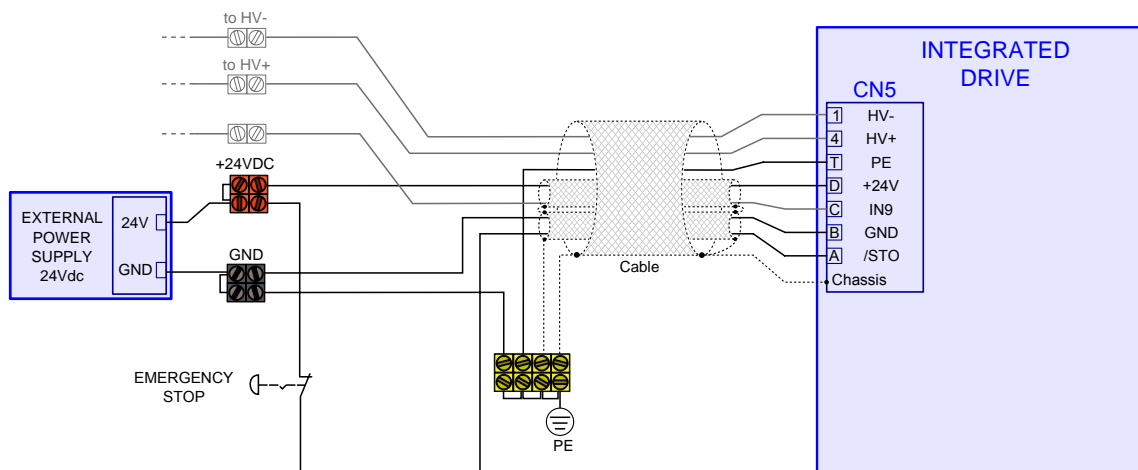


Figura 7.7. Esempio di collegamento dell'ingresso /STO per arresto di categoria 0 senza relè di sicurezza: arresto non controllato.

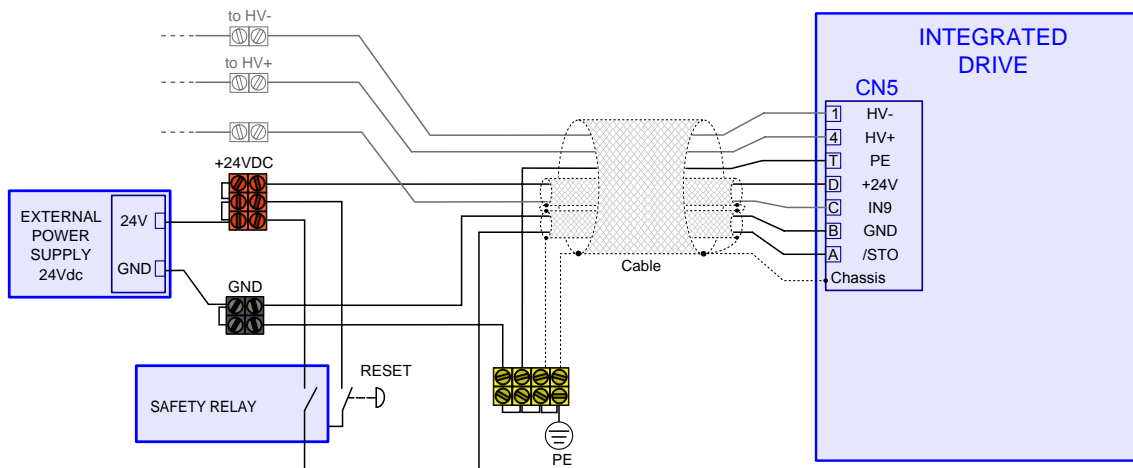


Figura 7.8. Esempio di collegamento dell'ingresso /STO per arresto di categoria 0 con relè di sicurezza e interblocco al riavvio: arresto non controllato.

Per ottenere un arresto di categoria 1 collegare l'ingresso /STO come mostrato nella seguente figura. La richiesta di arresto di emergenza provoca inizialmente la disabilitazione dell'ingresso digitale di **Enable**. Questo provoca un arresto del motore secondo le impostazioni riportate nel parametro **DisableOption**. Dopo un ritardo da programmare sul relè di sicurezza, viene tolta tensione sull'ingresso /STO e quindi disattivata la sezione di potenza. Il ritardo programmato deve essere sufficiente a fermare il motore, altrimenti la parte finale del movimento diventa incontrollata.

IMPORTANTE

Gli ingressi digitali a cui è possibile associare la funzionalità di **Enable non sono ingressi sicuri e di conseguenza la decelerazione non è sicura.**

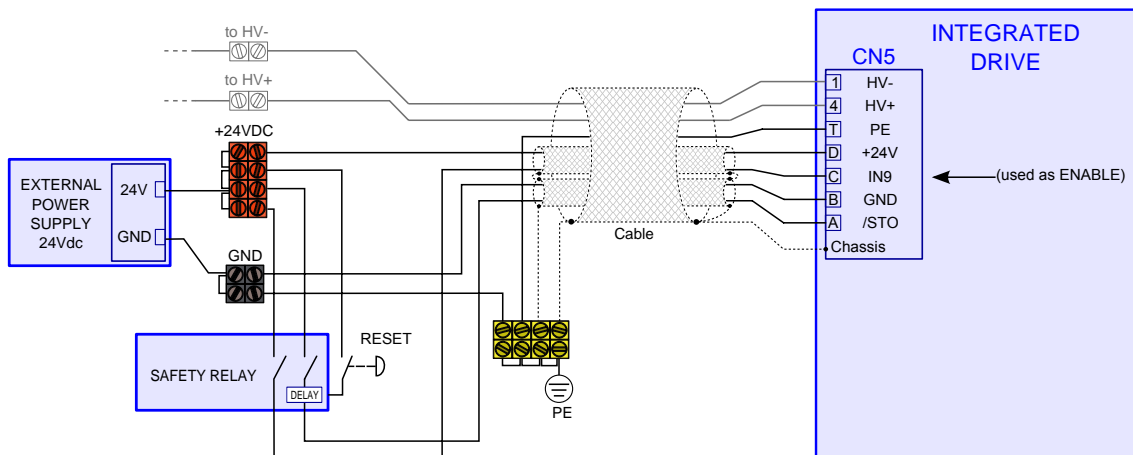


Figura 7.9. Esempio di collegamento dell'ingresso /STO per arresto di categoria 1 con relè di sicurezza e interblocco al riavvio. All'ingresso IN9 è associata la funzionalità di **Enable.**

7.2.5. Cavi per iBMD

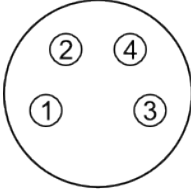
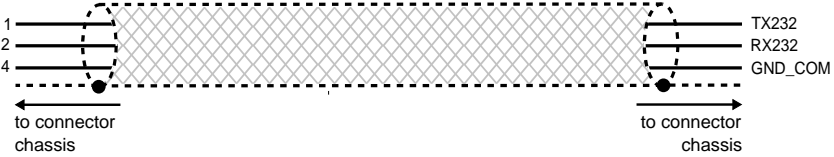
Connettore	Cavo	
 <p>Male Connettore volante lato iBMD, vista connessione</p>	lato iBMD	lato host
<p>Esempio: Produttore: Binder Connettore: 9933630004</p>	 <ul style="list-style-type: none"> • Schermatura complessiva • 3 fili o 4 fili • lunghezza massima complessiva 5m 	

Tabella 7.1. Specifiche cavo per seriale RS232 (CN1)

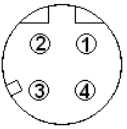

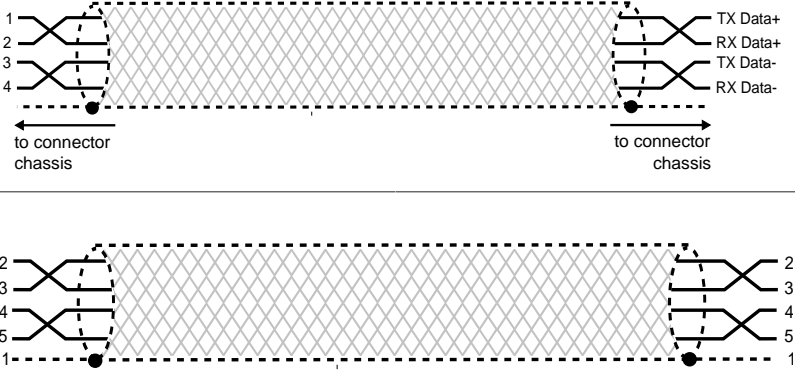
Connettore	Cavo	
 <p>Male, D - code Connettore volante lato iBMD, vista connessione</p>	lato iBMD	lato master
 <p>Female, A - code Male, A - Code Connettore volante lato iBMD, vista connessione</p>	 <p>ETC</p> <p>CAN</p>	
<p>Esempio: Connettore: M12, D-code (ETC) / M12, A-code (CAN)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schermatura complessiva (mista film e calza) • 2 coppie twistate • lunghezza massima complessiva: 30m (CAN) / 100m (ETC) • Materiale conduttore: rame stagnato <p>Requisiti aggiuntivi per il cavo CAN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impedenza caratteristica Z_0: 120Ω ($100 \Omega \leq Z_0 \leq 150 \Omega$) • Terminazione della rete: Resistenza 120Ω, 1/4 W (pari a Z_0) 	

Tabella 7.2. Specifiche cavo per Main bus per collegamento iBMD - master (CN2 e CN3 e CN2 e CN3)

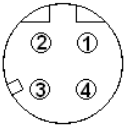

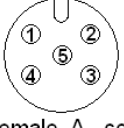
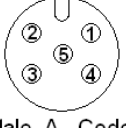
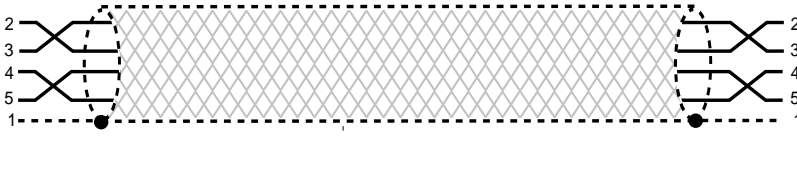

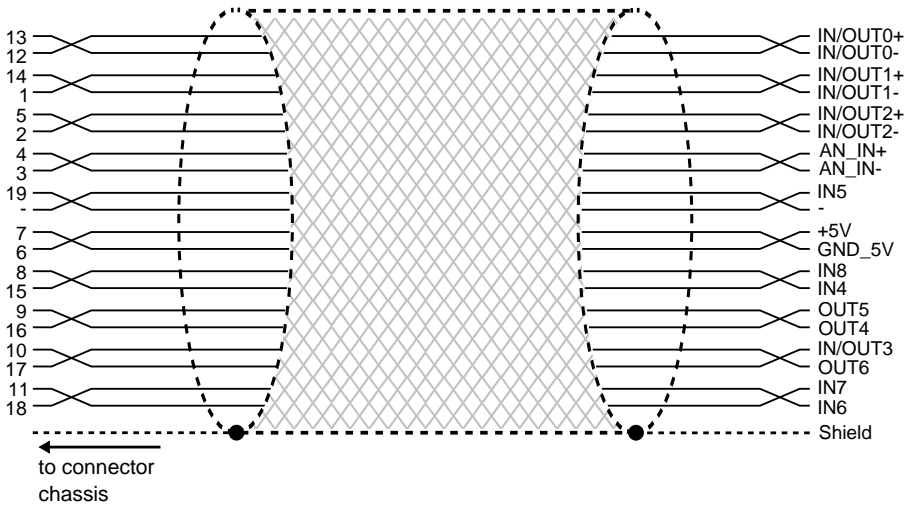
Connettore	Cavo	
 <p>Male, D - code</p> <p>Connettore volante su entrambi i lati, vista connessione</p>	<p>lato iBMD</p>  <p>lato iBMD</p>	ETC
  <p>Female, A - code Male, A - Code</p> <p>Connettore volante su entrambi i lati, vista connessione</p>		CAN
<p>Esempio: Connettore: M12, D-code (ETC) / M12, A-code (CAN)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schermatura complessiva (mista film e calza) • 2 coppie twistate • lunghezza massima complessiva: 30m (CAN) / 100m (ETC) • Materiale conduttore: rame stagnato <p>Requisiti aggiuntivi per il cavo CAN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impedenza caratteristica Z_0: 120 Ω ($100 \Omega \leq Z_0 \leq 150 \Omega$) • Terminazione della rete: Resistenza 120 Ω, 1/4 W (pari a Z_0) 	

Tabella 7.3. Specifiche cavo Main bus per collegamento iBMD - iBMD
(Nella versione CAN **CN2** e **CN3** e nella versione ETC **CN2** e **CN3**)

Connettore	Cavo	
 <p>Female, Hummel Connettore volante lato iBMD, vista connessione</p>	lato iBMD	lato dispositivi di comando o attuatori
<p>Esempio: Produttore: Hummel Connettore: 7.106.500.000 Inserto: 7.003.919.102 Contatti: (3x, pin 12, 19, 6) 7.010.901.512; (16x) 7.010.901.012</p>	 <ul style="list-style-type: none"> • Schermatura complessiva • 10 coppie twistate (in alternativa 11 fili + 4 coppie twistate^a) • lunghezza massima complessiva 30m 	

^aLe coppie di fili che devono essere necessariamente twistate sono quelle corrispondenti agli IN/OUT differenziali e all'ingresso analogico.

Tabella 7.4. Specifiche cavo per Input / Output (CN4)


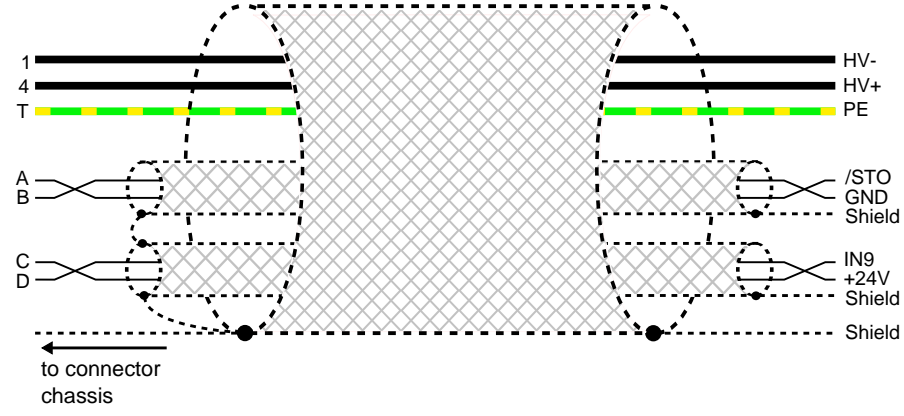
Connettore	Cavo	
 <p>Female, Hummel Connettore volante lato iBMD, vista connessione</p>	lato iBMD	lato alimentatore
<p>Esempio: Produttore: Hummel Connettore: 7.106.500.000 Inserto: 7.084.943.102 Contatti: (3x, pin 1, 4, T) 7.010.942.002, (4x) 7.010.941.002</p>	 <ul style="list-style-type: none"> • Schermatura complessiva • 2 fili + PE + 2 coppie schermate e twistate • bassa capacità (esempio: UNIKA UNIDRALL 5005 cod. 3J049) • lunghezza massima complessiva 30m 	

Tabella 7.5. Specifiche cavo per alimentazione DC bus, controllo, STO e IN9 (CN5)

7.3. Led

I led possono assumere i seguenti stati:

- *OFF*: led spento;
- *ON*: led acceso fisso;
- *BLK* (blinking): led 200 ms acceso, 200 ms spento;
- *1 FL* (1 flash): led 200 ms acceso, 1 s spento;
- *2 FL* (2 flash): led 200 ms acceso, 200 ms spento, 200 ms acceso, 1 s spento;
- *3 FL* (3 flash): led 200 ms acceso, 200 ms spento, 200 ms acceso, 200 ms spento, 200 ms acceso, 1 s spento;
- *FLK* (flicker): led 50 ms acceso, 50 ms spento.

Il significato delle segnalazioni, che sono mostrate mediante i led, si trovano ai link riportati nella seguente tabella:

IMPORTANTE

Nelle fasi di boot e all'avvio del firmware la descrizione dei sei led L1-L6 non è quella sotto indicata. Fare riferimento al [Capitolo 26, Aggiornamento del software](#)

Led	Descrizione	Link
L1, L2	Stato del drive (Fault, Warning, abilitazione)	Tabella 8.10
L3, L5	Reserved (led off)	-
L4	Stato della limitazione I2T	Tabella 14.2
L6	Stato logico STO	<i>iBMD</i> : Diagnostica Led 6
LA	CANopen error led (ERR)	Tabella 8.3
LB	CANopen run led (RUN)	Tabella 8.4
L/A 0	Stato del Physical link/activity della porta EtherCAT sul connettore CN3 (per <i>iBMD</i>).	Tabella 8.6
L/A 1	Stato del Physical link/activity della porta EtherCAT sul connettore CN2 (per <i>iBMD</i>).	
ERR	EtherCAT error led (ERR)	Tabella 8.7
RUN	EtherCAT run led (RUN)	Tabella 8.8

Tabella 7.6. Descrizione dei led.

7.3.1. Disposizione dei led nel iBMD

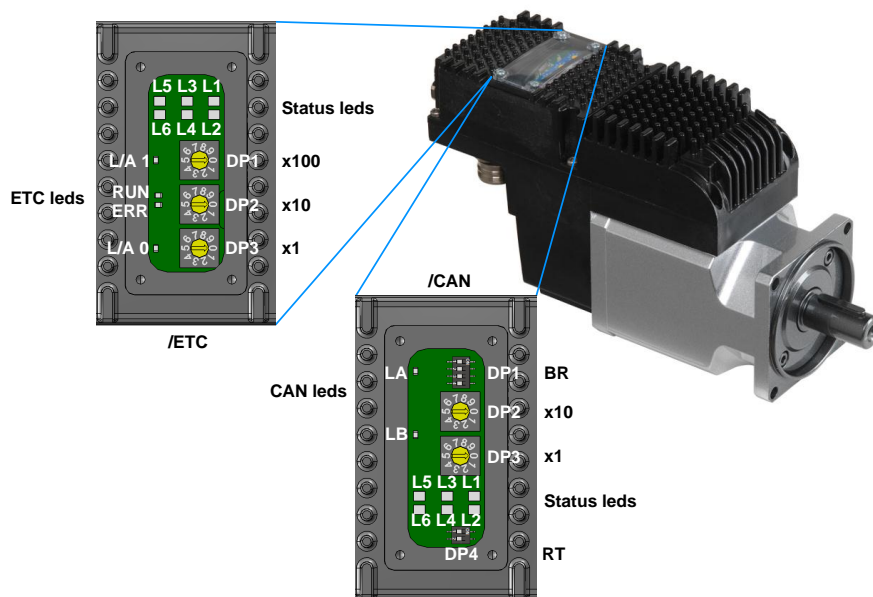


Figura 7.10. Disposizione di led e dip switch nella finestra trasparente del iBMD.

7.4. Dip switch

7.4.1. Disposizione e caratteristiche dei dip switch nel iBMD

La disposizione dei dip switch per i drive iBMD è riportata in Figura 7.10. I parametri che sono definiti dai dip switch sono riportati nelle seguenti tabelle.

Dip sw	Descrizione	Link
DP1	EtherCAT user address (station alias) x100	Configured station alias
DP2	EtherCAT user address (station alias) x10	
DP3	EtherCAT user address (station alias) x1	

Tabella 7.7. Descrizione dei dip switch per drive iBMD/ETC.

Dip sw	Descrizione	Link
DP1	Baud rate CANopen	Baud rate through dip switch
DP2	Node identification x10	Node number through dip switch
DP3	Node identification x1	
DP4	Termination of the CANopen network	Tabella 8.2

Tabella 7.8. Descrizione dei dip switch per drive iBMD/CAN.

L'impostazione del numero del nodo (Node Identification) nel sistema iBMD/CAN è possibile attraverso DP3 (contrassegnato da "x1" ed usato per impostare le unità) e DP2 (contrassegnato da "x10" ed usato per le decine). Il factory default è con tutti gli switch in posizione

0. Tramite dip switch è possibile impostare un numero di nodo valido che va da 1 a 99 (in formato decimale).

La velocità di comunicazione (baud rate) nella rete CANopen del sistema *iBMD* è impostabile attraverso **DP1**. Il massimo baud rate utilizzabile è in generale funzione della lunghezza della rete e del numero di periferiche collegate sulla rete. È inoltre possibile configurare tale velocità attraverso il software (per approfondimenti vedere [Accesso con MotionDrive da Tab Bus](#)).

Per inserire la resistenza di terminazione negli azionamenti *iBMD*/CAN utilizzare il **DP4**.

NOTA

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

Capitolo 8

Comunicare con il drive

AVVERTENZA

Collegare e scollegare i connettori di comunicazione solo quando il drive è spento. Verificare inoltre che il pin Ground Control supply di [CN5](#), il drive, il master, il PC e tutti i dispositivi siano correttamente collegati al conduttore di protezione.

8.1. Comunicare con master CANopen

NOTA

Le informazioni contenute in questo paragrafo sono valide solo per i drive versione CAN. I dettagli sull'implementazione del protocollo sono descritti in [Capitolo 9, Porta di comunicazione CANopen](#).

Collegare i cavi della rete CANopen a [CN2](#) e [CN3](#). Per maggiori informazioni vedere [Paragrafo 7.2, Collegamenti elettrici](#).

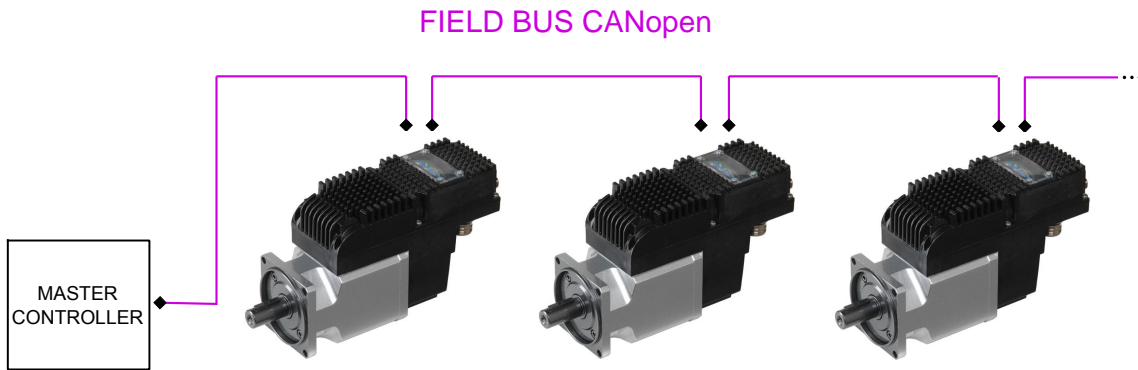


Figura 8.1. Schema di comunicazione con Master CANOpen.

Configurare la porta di comunicazione CANOpen, impostando il numero nodo e il baud rate (velocità di comunicazione). Il numero nodo e il baud rate sono impostati da dip switch (Figura 7.10) oppure scrivendo i parametri [CANOpenPortSetup](#): la scelta della configurazione da usare viene fatta usando il parametro [CANOpenPortSwitchSetup](#).

NOTA

Le modifiche alla configurazione della porta CANOpen (dip switch, [CANOpenPortSwitchSetup](#) e [CANOpenPortSetup](#)) sono applicate solo dopo un reset del drive (vedere [Parametri attivati dopo il reset](#)).

Accesso con MotionDrive da Tab Bus

Il numero del nodo assegnato al drive e il Baud Rate possono venir assegnati via software nei campi *Programmed value* in alternativa alla configurazione mediante i dip switch fisici. Per abilitare la configurazione impostata nei campi *Programmed value* selezionare la casella *Use programmed value at startup*. In questo modo verranno ignorati i dip switch.

Lo screenshot mostra l'interfaccia "Bus Main" con la scheda "CANOpen".

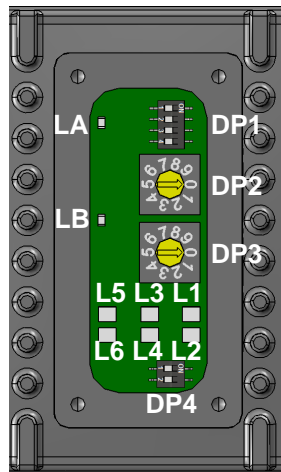
Node address:		Baud rate:	
Dip switches value:	32 1 - 127	Dip switches value:	250 Kbit/s
Programmed value:	1 1 - 127	Programmed value:	1000 Kbit/s

Use programmed values at startup

NOTA

È quindi previsto che l'impostazione del numero del nodo venga eseguita via dip switch o via software. Nel caso il numero nodo impostato con i dip switch sia 0, e non fosse selezionata la casella "Use programmed value at startup", verrà usata la configurazione salvata nella memoria permanente, presente nei parametri [CANOpenPortSetup](#).

Configurazione da dip switch



Con i dip switch installati nel drive è possibile configurare:

- il numero nodo, mediante DP2 e DP3, secondo la formula:
Numero nodo = DP3 + DP2 x 10;
- il baud rate, mediante DP1, come indicato nella seguente tabella:

Switch 4	Switch 3	Switch 2	Switch 1	Baud rate [bit/s]
OFF	OFF	OFF	OFF	1000000
OFF	OFF	OFF	ON	500000
OFF	OFF	ON	OFF	250000
OFF	OFF	ON	ON	125000
OFF	ON	OFF	OFF	100000
OFF	ON	OFF	ON	50000
OFF	ON	ON	OFF	20000
OFF	ON	ON	ON	Reserved
ON	X	X	X	

Tabella 8.1. Selezione del baud rate della porta CANopen mediante DP1.

Resistenza di terminazione

Nel caso in cui il drive sia l'ultimo **Nodo** della rete CANopen è necessario inserire la resistenza di terminazione mediante il dip switch DP4.

Switch 2	Switch 1	Resistenza di terminazione
OFF	OFF	Non inserita
OFF	ON	Configurazione non permessa
ON	OFF	Configurazione non permessa
ON	ON	Inserita

Tabella 8.2. Impostazione della resistenza terminazione della porta CANopen mediante dip switch DP4.

NOTA

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

Per configurare e mappare i PDO, vedere [Paragrafo 9.5, Process data object \(PDO\)](#).

Per monitorare gli errori a livello frame e gli errori generati dai servizi, leggere il gruppo di parametri [CANopenCounters](#) (tipi di errori rilevati e contatori di error frame) o accedere tramite MotionDrive da **Tab Bus**.

Counters:
Tx error frame counter Rx error frame counter

Per controllare le emergenze inviate, vedere il gruppo di parametri [CANopenEmcyRegister](#).
Per controllare lo stato della [NMT state machine](#), attivare gli [Error control services](#).

Stato dei led LA e LB

Interpretazione dello stato dei led:

LA: stato degli errori rilevati dalla porta CANopen; la codifica è riportata in [Tabella 8.3](#);

LB: stato della [NMT state machine](#); la codifica è riportata in [Tabella 8.4](#).

Errori della porta CANopen	Descrizione	LA
No error	La porta CANopen sta lavorando correttamente.	OFF
Warning limit reached	Almeno uno dei contatori di errore (TEC o REC, vedere CANopenStatusRegister) ha raggiunto o superato il livello di avviso pari a 96.	1 FL
Error control event	La porta di comunicazione è andata in errore di Life Guard.	2 FL
Sync error	Errore nel controller del SYNC.	3 FL
Bus-off	La porta di comunicazione è nello stato di Bus-off.	ON

Tabella 8.3. Codifica dello stato del led LA (ERROR).

Stato della NMT state machine	LB
PRE-OPERATIONAL	BLK
STOPPED	1 FL
OPERATIONAL	ON

Tabella 8.4. Codifica dello stato del led LB (RUN).

8.2. Comunicare con master EtherCAT

NOTA

Le informazioni contenute in questo paragrafo sono valide solo per i drive versione ETC. I dettagli sull'implementazione del protocollo sono descritti in [Capitolo 10, Porta di comunicazione EtherCAT](#).

Collegare i cavi della rete EtherCAT a [CN2](#) e [CN3](#): sul primo connettere il cavo di uscita e sul secondo il cavo di ingresso. Per maggiori informazioni vedere [Paragrafo 7.2, Collegamenti elettrici](#).

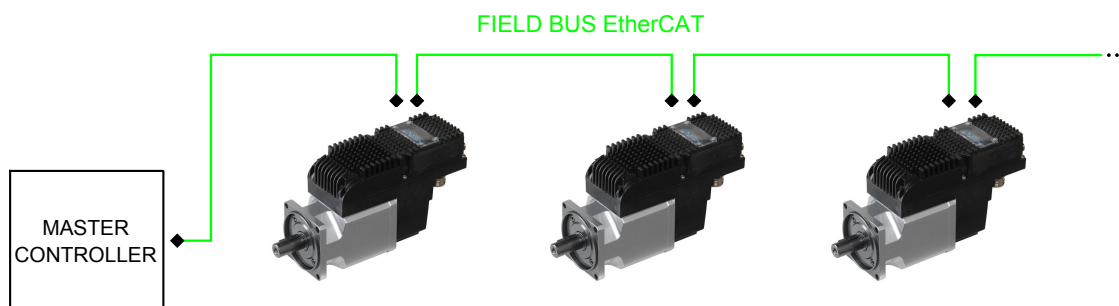


Figura 8.2. Schema di comunicazione con Master EtherCAT.

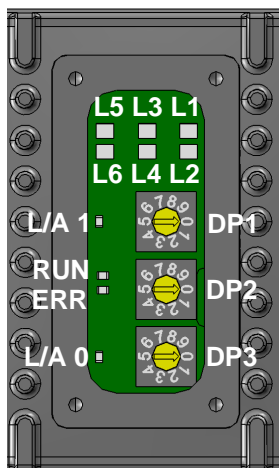
Configurare la porta di comunicazione EtherCAT, definendo il numero nodo. Il baud rate (velocità di comunicazione), come da specifica, è fissato a 100Mbit/s. Per definire il numero nodo, il master può scegliere uno dei seguenti modi:

- *Posizionale (Position Address)*: metodo generalmente usato dai master per la rilevazione automatica dei drive presenti nella rete EtherCAT; il master assegna ad ogni nodo un indirizzo coerente con la posizione fisica che il drive occupa nella rete;
- *Fisso (Node Address)*: Per l'indirizzamento Fisso è necessario che il master imponga nel registro "Configured Station Address" (registro con indirizzo 0x0010-0x0011 della memoria del [ET1100](#)) l'indirizzo con il quale vuole identificare in modo univoco il drive. Questo indirizzo può essere impostato a priori (in base ad un proprio algoritmo presente nel master) oppure può essere più agevolmente letto dal registro "Configured Station Alias" (indirizzo 0x0012-0x0013 della memoria del [ET1100](#)).
Il registro "Configured Station Alias" ha il seguente comportamento:
 - ha il valore dei dip rotativi (DP1, DP2 e DP3) se complessivamente il loro valore è diverso da 0;
 - ha il valore contenuto nella word address 0x0004 della ESI eeprom se il valore dei dip rotativi è complessivamente pari a 0.

$numero\ nodo = DP3 + DP2 \times 10 + DP1 \times 100$ (fare riferimento a [Figura 7.10](#) e al [Paragrafo 7.4, Dip switch](#)).

NOTA

Ogni volta che si cambia il valore dei dip switch e/o il "Configured Station Alias" è necessario riavviare il drive (o fare una sequenza di spegnimento/accensione, vedere [Parametri attivati dopo il reset](#)).



Accesso con MotionDrive da Tab Bus

Nel campo *Bus address* viene riportato il numero del nodo assegnato al drive mentre nel campo *Dip switches value* viene riportato il numero nodo calcolato in base al valore dei dip switch.

Testo nella pagina		(Parametro EtherCAT_Diagnostics)
Configured Station (actual address)		EtcConfiguredStation
Configured Station alias		EtcConfiguredStationAlias
Application Layer status		EtcRegAlStatus
Application Layer status code		EtcRegAlStatusCode
ESI eeprom control		EtcRegEEpromConfiguration
Synchronization		SM2_SynchronizationType
Cycle time (ns)		SM2_CycleTime
Pdo Rx received		EtcPdoRxTotal
Pdo Rx lost		EtcPdoRxLostTotalReset

Testo nella pagina	(Parametro EtherCAT_Diagnostics)
Pdo Rx lost consecutively	EtcResetPdoRxLostMaxConsecReset
Pdo Rx lost (no reset)	EtcPdoRxLostTotal
Pdo Rx lost consecutively (no reset)	EtcPdoRxLostConsecutive
Input port	EtcRegDllStatus, port A
Output port	EtcRegDllStatus, port B

Tabella 8.5. Corrispondenze ai parametri *EtherCAT_Diagnostics* della pagina "Bus".

Stato dei led **L/A 0**, **L/A 1**, **ERR** e **RUN**

Interpretazione dello stato dei led:

L/A 0 e **L/A 1**: stato del link e presenza di attività nelle due porte fisiche **CN2** e **CN3**; **L/A 0** riporta lo stato della porta di ingresso accessibile dal secondo connettore, **L/A 1** riporta lo stato della porta di uscita accessibile dal primo connettore; la codifica dei due led è riportata in **Tabella 8.6**;

ERR: stato degli errori rilevati dalla porta EtherCAT; la codifica è riportata in **Tabella 8.7**;

RUN: stato della **EtherCAT state machine**; la codifica è riportata in **Tabella 8.8**.

Link della porta fisica	Attività della porta fisica	L/A 0 e L/A 1
Nessuna connessione	-	OFF
Connesso	Nessun messaggio	ON
Connesso	Comunicazione attiva	FLK

Tabella 8.6. Codifica dello stato dei led *L/A 0* e *L/A 1*.

Errori della porta EtherCAT	Descrizione	ERR
No error	La porta EtherCAT sta lavorando correttamente.	OFF
Configurazione non valida	Impostazioni errate della porta di comunicazione EtherCAT: il cambio di stato della EtherCAT state machine richiesto dal master non è possibile.	BLK
Cambio di stato non richiesto	Il drive ha eseguito autonomamente un cambio di stato della EtherCAT state machine senza alcun comando del master. Generalmente questa situazione si ha quando si presenta un errore nella sincronizzazione.	1 FL
Sync Manager watchdog expired	Il watchdog del Sync manager (SM) dei PDO RX è scaduto.	2 FL
Hardware failure	Errore grave nell'ET1100: contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a	ON

Tabella 8.7. Codifica dello stato del led *ERR*.

Stato della EtherCAT state machine	RUN
INIT	OFF
PRE-OPERATIONAL	BLK
SAFE-OPERATIONAL	1 FL
OPERATIONAL	ON
BOOTSTRAP	FLK

Tabella 8.8. Codifica dello stato del led *RUN*.

8.2.1. Protocollo **File access over EtherCAT (FoE)**

Il protocollo FoE è implementato nel drive in modo limitato e solo per poter effettuare l'aggiornamento del firmware.

8.3. Comunicare con master Modbus RS232 (porta di comunicazione ausiliaria)

Collegare il cavo seriale RS232 del master a **CN1**. Per maggiori informazioni vedere [Paragrafo 7.2, Collegamenti elettrici](#).

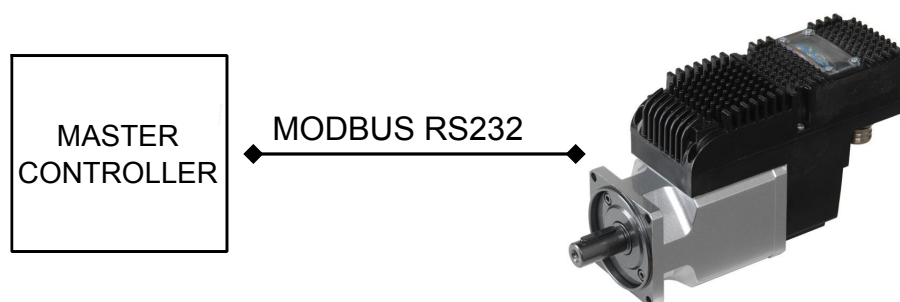


Figura 8.3. Schema di comunicazione punto-punto con master.

Impostare le caratteristiche del seriale come segue:

- Lunghezza del carattere: 8 bit
- Tipo parità: pari
- Numero bit di stop: 1 bit.
- Baud rate di default: 57600bit/s.

Il drive risponde sulla porta di comunicazione ausiliaria con node-ID pari a 1. Le altre caratteristiche della porta sono configurate con i parametri del gruppo [AuxiliaryPortSetup](#). I dettagli sull'implementazione del protocollo sono descritti in [Capitolo 11, Porta di comunicazione ausiliaria Modbus](#).

NOTA

Per analizzare l'ultimo errore di comunicazione del protocollo Modbus, leggere i parametri del gruppo [AuxiliaryPortError](#).

8.4. Errori nella lettura / scrittura dei parametri

Quando si ha un errore di lettura o scrittura di un parametro, per capire il problema è necessario ricavare il codice di errore:

- porta di comunicazione ausiliaria: il codice di errore dell'ultimo accesso fallito viene riportato in [AuxiliaryPortErrorCode](#);
- porta di comunicazione principale CANopen e EtherCAT: il codice di errore è contenuto nel frame **SDO abort**.

SDO abort code	AuxiliaryPortError Code	Errore	Descrizione
0x0	0x00	No error	Nessun errore.
-	0x01	Modbus protocol error: illegal function	Codice funzione Modbus non supportato. In Tabella 11.1 sono indicati i codici ammessi.
-	0x02	Modbus protocol error: address not existent	Indirizzo non esistente: la combinazione dell'indirizzo Modbus e del numero di dati da scrivere / leggere non è valido; gli indirizzi compresi nel range richiesto devono essere presenti nel vocabolario dei parametri.
-	0x03	Modbus protocol error: data dimension too large	Quantità di dati non ammessa: è troppo grande o è uguale a 0.
-	0x10	Modbus protocol error: illegal upload/download code	Codice non valido del upload/download.
-	0x11	Modbus protocol error: unexpected upload/download state	Stato del upload/download non atteso.
-	0x12	Modbus protocol error initializing upload/download	Inizializzazione errata dell' upload/download.
-	0x13	Modbus protocol error during upload/download	Errore durante upload/download dei dati.
-	0x14	Modbus protocol error closing upload/download	Errore durante la chiusura del upload/download.
-	0x15	Modbus protocol error: memory overflow during upload/download	Memoria insufficiente per completare upload/download.
0x05030000	0x16	Unexpected toggle bit	Toggle bit non alternato durante upload/download.
0x05040001	-	Client / server command specifier not valid or unknown	Command specifier del frame SDO non valido.
0x05040005	0x20	Memory not available	Memoria insufficiente per eseguire l'operazione richiesta.
0x06010000	0x21	Access denied	Accesso negato al parametro.
0x06010001	0x22	Attempt to read a write only object	Letture fallita, parametro in sola scrittura.
0x06010002	0x23	Attempt to write a read only object	Scrittura fallita, parametro di sola lettura.
0x06040043	0x24	General parameter incompatibility	Incompatibilità generica del dato.
0x06040047	0x25	General internal incompatibility	Incompatibilità generica interna al drive.
0x06060000	0x26	Hardware error	Accesso fallito a causa di un errore hardware.
0x06070010	-	Data type does not match	Dimensione del dato non corretta.
0x06090011	0x27	SubIndex not exist	Sub-indice CANopen o EtherCAT non esistente.
0x06090030	0x28	Parameter out of range	Valore del parametro fuori range ammesso.
0x08000000	0x29	Generic error	Errore generico.
0x08000021	0x2A	Internal control refuse data	Accesso negato a causa di un controllo locale.
0x08000022	0x2B	Internal state refuse data	Accesso negato a causa dello stato corrente del drive.
0x06020000	0x2C	Object does not exist	Indice CANopen o EtherCAT non esistente.
0x06040041	0x2D	Object not mappable on PDO	Parametro non mappabile nei PDO.

SDO abort code	AuxiliaryPortErrorcode	Errore	Descrizione
0x06040042	0x2E	Length of object mapped exceed PDO length	La dimensione dei parametri mappati nei PDO è troppo grande.

Tabella 8.9. Codifica degli errori di lettura / scrittura dei parametri.

8.5. CiA402 state machine

I drive della serie iBMD rispettano la specifica CiA-402. Per la gestione dei drive, la specifica CiA-402 prevedono che sia implementata una macchina a stati il cui schema è riportato nella seguente figura. I drive della serie iBMD rispettano le specifiche del CiA-402.

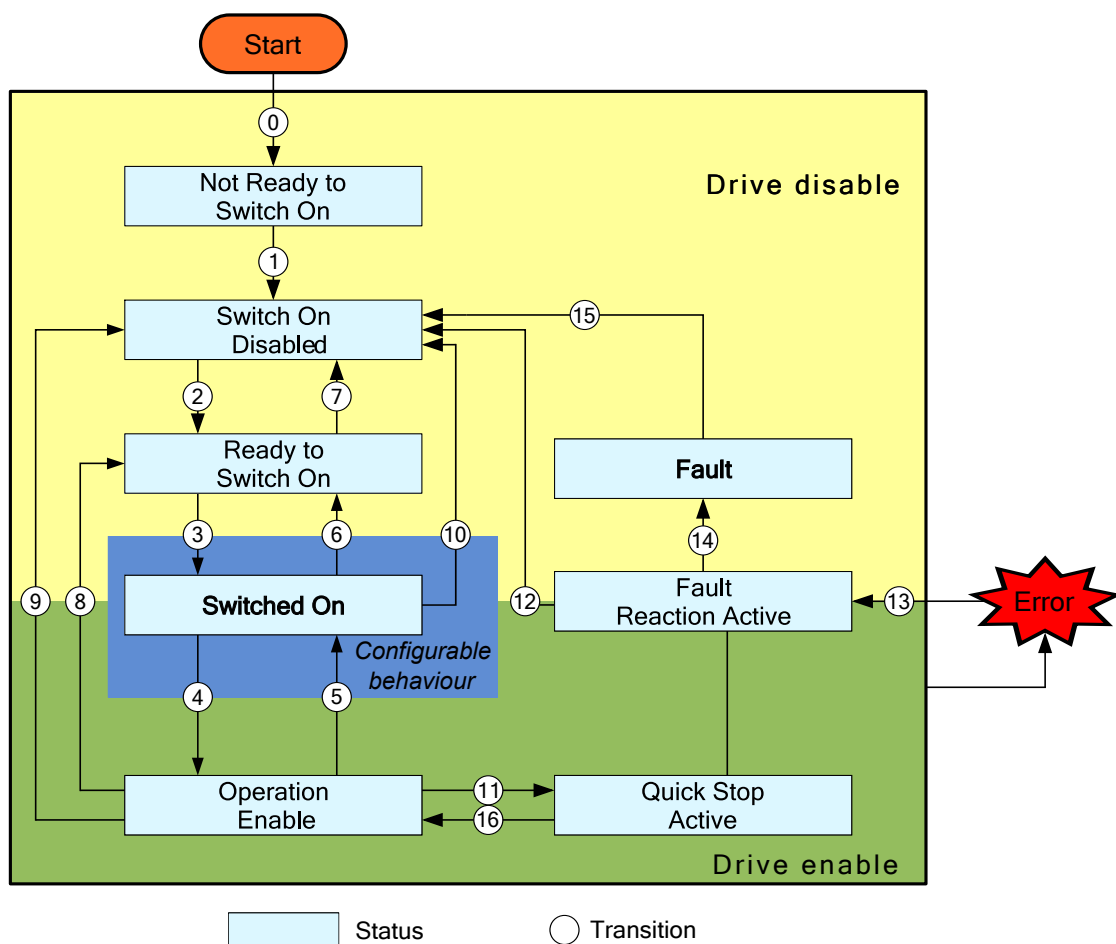
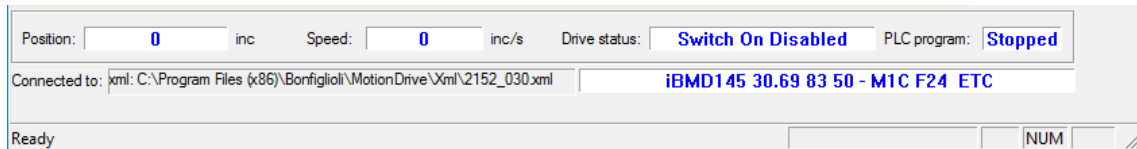


Figura 8.4. CiA402 state machine implementata nei drive iBMD.

Per abilitare o disabilitare il drive e il movimento del motore, per eseguire uno stop e per resettare gli errori bisogna richiedere delle opportune transizioni alla CiA402 state machine in modo che questa raggiunga lo stato desiderato. Il parametro Statusword riporta lo stato della CiA402 state machine.

Accesso con MotionDrive:

Tab Main > Drive status



Lo stato della CiA402 state machine è in parte mostrato anche con i led L1 e L2, secondo la seguente tabella. La codifica degli errori è riportata in [Paragrafo 24.2, Monitoraggio degli errori sui led di stato](#).

IMPORTANTE

Nelle fasi di boot e all'avvio del firmware dei drive iBMD la descrizione dei led sotto indicata non è più valida. Fare riferimento al [Capitolo 26, Aggiornamento del software](#)

Stato del drive	Led L1 drive iBMD	Led L2 drive iBMD
Drive enable e nessun errore presente	VERDE ON	VERDE ON
Drive disable e nessun errore presente	VERDE ON	VERDE BLINKING
Presenti errori di tipo Warning e non di tipo Fault	ARANCIONE VARI STATI (vedere Tabella 24.2)	
Presenti errori di tipo Fault	ROSSO VARI STATI (vedere Tabella 24.2)	

Tabella 8.10. Stato della CiA402 state machine visualizzato con i led L1 e L2.

Nella seguente tabella sono riportati tutti gli stati possibili e le loro caratteristiche. I bit indicati con 'x' sono irrilevanti ai fini della determinazione dello stato.

Statusword	Stato	Descrizione	Drive enable	Operation enable	PLC running	Communication active
xxxx xxxx x0xx 0000	Not Ready to Switch On	Inizializzazione	-	-	-	-
xxxx xxxx x1xx 0000	Switch On Disabled	Drive disabilitato	-	-	YES	YES
xxxx xxxx x01x 0001	Ready to Switch On	Preparazione all'abilitazione	-	-	YES	YES
xxxx xxxx x01x 0011	Switched On	Il drive può essere abilitato o disabilitato in funzione del valore del parametro SwitchedOnOptionCode	Vedere Descrizione	-	YES	YES
xxxx xxxx x01x 0111	Operation enable	Drive abilitato e possibilità di comandare il movimento del motore	YES	YES	YES	YES
xxxx xxxx x00x 0111	Quick Stop Active	Esecuzione di una fermata di Quick stop	YES	-	YES	YES
xxxx xxxx x0xx 1111	Fault Reaction Active	Reazione ad una situazione di Fault. Il drive può essere abilitato o meno, dipende dalla situazione precedente l'errore	Vedere Descrizione	-	YES	YES
xxxx xxxx x0xx 1000	Fault	Stato di Fault, reazione terminata	-	-	YES	YES

Tabella 8.11. Stati della CiA402 state machine.

Nella seguente tabella si riporta la descrizione dei singoli bit del parametro **Statusword**; alcuni bit assumono un significato diverso a seconda del valore di **ModesOfOperationDisplay**, indicato nella colonna Modo.

Bit	Modo	Nome	Descrizione
0	Tutti	<i>Ready to switch on</i>	Codifica dello stato CiA402 state machine (vedere Tabella 8.11).
1		<i>Switched on</i>	
2		<i>Operation enabled</i>	
3		<i>Fault</i>	Bit che viene settato quando viene rilevato un Fault ritentivo (FaultRetentive)
4		<i>Voltage enabled</i>	Bit che indica se è applicata o meno la tensione HV alla sezione di potenza del drive
5		<i>Quick stop</i>	Codifica dello stato CiA402 state machine (vedere Tabella 8.11).
6		<i>Switch on disabled</i>	
7		<i>Warning</i>	Bit che viene settato quando viene rilevato un Warning dinamico (WarnDynamic)
8			Reserved
9	<i>Remote</i>	Bit che viene settato quando la Controlword è processabile dalla CiA402 state machine. Se si scrive il parametro Controlword quando questo bit vale 0, l'operazione non ha effetto.	
10	8,9,10	Reserved	
	Altri	<i>Target reached</i>	Bit che viene settato quando il motore ha raggiunto il set-point impostato (vedere Target reached di posizione , Target reached di velocità o Target reached di coppia). Nel modo homing si setta quando la procedura termina. Si resetta sempre quando si entra nel modo operativo di homing (scrittura del modo operativo a 6 avendo un valore diverso nel ModesOfOperationDisplay) oppure quando si lancia una nuova procedura.
11	Tutti	<i>Internal limit active</i>	Bit che viene settato quando si raggiunge anche uno solo dei limiti di posizione, velocità o coppia (vedere Capitolo 19, Limiti di movimentazione).
12	1	<i>Set-point acknowledge</i>	Stato di acquisizione / elaborazione del set-point di posizione (vedere Paragrafo 22.9, Profile Position Mode).
	3, -113 e -111	<i>Speed</i>	Bit che viene settato a Motore fermo .
	6	<i>Homing attained</i>	Bit che viene settato quando la procedura di homing viene completata regolarmente (vedere Paragrafo 22.19, Homing Mode). Continua ad indicare lo stato dell'ultimo homing eseguito fino a quando non viene lanciata una nuova procedura. Per i drive che montano un encoder assoluto, lo stato dell'homing rimane memorizzato nel drive anche se lo si spegne e riaccende.
	7	<i>Ip mode active</i>	Stato del <i>Interpolated Position Mode</i> (vedere Paragrafo 22.10, Interpolated Position Mode).
	8	Target Position ignored	Bit che viene settato quando è usato il TargetPosition (vedere Paragrafo 22.11, Cyclic Synchronous Position Mode).
	9	Target Velocity ignored	Bit che viene settato quando è usato il TargetVelocity (vedere Paragrafo 22.12, Cyclic Synchronous Velocity Mode).
	10	Target Torque ignored	Bit che viene settato quando è usato il TargetTorque (vedere Paragrafo 22.13, Cyclic Synchronous Torque Mode).
	Altri	Reserved	
13	1, 8	<i>Following error</i>	Presenza o meno dell' Errore di inseguimento di posizione .
	6	<i>Homing error</i>	Bit che viene settato quando viene rilevato un errore durante la procedura di homing (vedere Paragrafo 22.19, Homing Mode). Continua ad indicare lo stato dell'ultimo homing eseguito fino a quando non viene lanciata una nuova

Bit	Modo	Nome	Descrizione
			procedura. Per i drive che montano un encoder assoluto, lo stato dell'homing rimane memorizzato nel drive anche se lo si spegne e riaccende.
	Altri		Reserved
14	Tutti		Reserved
15	Tutti		Reserved

Tabella 8.12. Significato dei bit della *Statusword*.

Per eseguire delle operazioni con la CiA402 state machine, bisogna scrivere dei comandi nel parametro **Controlword**. I bit del parametro **Controlword** sono suddivisi nel seguente modo:

- *Bit 0 - 3 e 7* per comandare le **Transizione** della CiA402 state machine.
- *Bit 8* per gestire il comando di *Halt*.
- *Bit 4 - 6* per richiedere comandi specifici che variano a seconda del valore di **ModesOfOperationDisplay**.
- *Bit 9 - 15* Reserved

Per cambiare lo stato della CiA402 state machine, scrivere nel parametro **Controlword** i comandi riportati nella seguente tabella. I bit indicati con 'x' sono irrilevanti ai fini della determinazione del comando e il simbolo \downarrow indica una transizione da 0 a 1 del relativo bit.

Comando	Controlword	Transizioni	Link correlato
Shutdown	xxxx xxxx 0xxx x110	2, 6, 8	Paragrafo 22.2, Disabilitazioni usando il master
Switch On	xxxx xxxx 0xxx 0111	configurabile ^a	Paragrafo 22.1, Abilitazioni usando il master
Switch On + Enable Operation	xxxx xxxx 0xxx 1111	3 + 4	
Disable Voltage	xxxx xxxx 0xxx xx0x	7, 9, 10, 12	Paragrafo 22.2, Disabilitazioni usando il master
Disable Operation	xxxx xxxx 0xxx 0111	5	
Enable Operation	xxxx xxxx 0xxx 1111	4, 16	Paragrafo 22.1, Abilitazioni usando il master
Quick Stop	xxxx xxxx 0xxx x01x	7, 10	Paragrafo 22.2, Disabilitazioni usando il master
		11	Paragrafo 22.3, Eseguire uno stop usando il master
Fault Reset	xxxx xxxx \downarrow xxx xxxx	15	Paragrafo 24.5, Reset degli errori

^avedere [SwitchedOnOptionCode](#)

Tabella 8.13. Comandi per le transizioni di stato della CiA402 state machine.

NOTA
Nel comando Switch On + Enable Operation, la transizione 4 è eseguita automaticamente dopo l'esecuzione della transizione 3.

Nella seguente tabella si riporta la descrizione dei singoli bit del parametro **Controlword**; alcuni di essi assumono un significato diverso a seconda del valore di **ModesOfOperationDisplay**: la colonna **Modo** riporta il valore che deve assumere il parametro **ModesOfOperationDisplay** affinché il bit indicato assumi il significato specificato.

Bit	Modo	Nome	Descrizione
0	Tutti	<i>Switch on</i>	Bit per la codifica dei comandi delle transizioni di stato della CiA402 state machine (vedere Tabella 8.13).
1		<i>Enable voltage</i>	

Bit	Modo	Nome	Descrizione
2		<i>Quick stop</i>	
3		<i>Enable operation</i>	
4	1	<i>New set-point</i>	Un fronte di salita di questo bit attiva il generatore di traiettoria che controlla i parametri del profilo, li elabora e avvia il posizionamento (vedere Paragrafo 22.9, Profile Position Mode).
	6	<i>Homing operation start</i>	Bit che permette l'avvio / fermata della procedura di homing (vedere Paragrafo 22.19, Homing Mode).
	7	<i>Enable ip mode</i>	Bit che permette l'attivazione / disattivazione del <i>Interpolated Position Mode</i> (vedere Paragrafo 22.10, Interpolated Position Mode).
	Altri		Reserved
5	1	<i>Change set immediately</i>	Selettore della modalità di posizionamento fra Single set-point e Set of set-point, da impostare con la transizione del bit <i>New set-point</i> (vedere Paragrafo 22.9, Profile Position Mode).
	Altri		Reserved
6	1	<i>Absolute / Relative</i>	Selettore del modo con il quale viene interpretato il target di posizione, da impostare con la transizione del bit <i>New set-point</i> (vedere Paragrafo 22.9, Profile Position Mode).
	Altri		Reserved
7		<i>Fault reset</i>	Bit per la codifica dei comandi delle transizioni di stato della CiA402 state machine (vedere Tabella 8.13).
8	Tutti	<i>Halt</i>	Bit che permette l'esecuzione di una fermata del motore (<i>Halt</i> , vedere Paragrafo 22.3, Eseguire uno stop usando il master).
9 - 15			Reserved

Tabella 8.14. Significato dei bit della *Controlword*.

Tenere presente che una singola scrittura della *Controlword* non può comandare contemporaneamente sia una transizione che l'avvio di un movimento. In particolare, se i bit che danno luogo a cambiamenti di stato (bit 0 - 3 e 7), sono diversi rispetto a quelli scritti col precedente accesso alla *Controlword*, gli altri bit (bit 4 - 6, 8 - 15) non sono presi in considerazione. Viceversa, se i bit che danno luogo a cambiamenti di stato (bit 0 - 3 e 7) non variano, allora vengono presi in considerazione anche gli altri bit, a patto che il drive sia nello stato [Operation enable](#).

IMPORTANTE

Nell'accesso in scrittura alla **Controlword** non vengono accettate variazioni dei bit durante una transizione di stato della CiA402 state machine. Questa condizione è segnalata dal bit Remote della **Statusword** (vedere [Tabella 8.12](#)).

8.6. System manager

Per far eseguire al drive determinate operazioni o comandi differenti da quelli previsti dal [CiA-402](#), è necessario usare il System manager. Per eseguire un comando bisogna rispettare le seguenti regole:

- scrivere il codice del comando desiderato nel parametro [SysMngCommand](#);
 - se la scrittura del parametro [SysMngCommand](#) risponde come codice di errore [Attempt to write a read only object](#), significa che il comando non può essere eseguito in quanto si sta eseguendo già un altro comando

- se la scrittura del parametro [SysMngCommand](#) risponde come codice di errore [Generic error](#), significa che il comando non può essere eseguito; la causa del rifiuto è specificata dal parametro [SysMngError](#)
 - se la scrittura del parametro [SysMngCommand](#) risponde come codice di errore [No error](#), il comando viene accettato e immediatamente eseguito
2. aspettare la fine del comando, ovvero che il parametro [SysMngCommand](#) assuma il valore 0
 3. verificare che il comando sia terminato correttamente leggendo l'eventuale causa di errore nel parametro [SysMngError](#)
 4. quando è in corso l'esecuzione di un comando (parametro [SysMngCommand](#) diverso da 0), il drive non può essere portato nello stato [Operation enable](#)
 5. quando è attivo un comando che prevede il movimento dell'asse non si accettano scritture nel parametro [ModesOfOperation](#) e il parametro [ModesOfOperationDisplay](#) assume il valore -127 (*Tuning Mode*).

Condizioni di sicurezza del System manager

Le condizioni di sicurezza richieste per l'esecuzione di alcuni comandi sono le seguenti:

1. drive disabilitato
2. impostazione della funzionalità [Generic Output \(I/O X - Out X\)](#) per le uscite digitali e per gli I/O digitali (periferica bidirezionale) programmati come uscita
3. uscite digitali e I/O digitali (periferica bidirezionale), programmati come uscita, spenti
4. unità di cattura in stop

Forzatura di un comando del System manager

Per richiedere al drive di portarsi automaticamente nelle [Condizioni di sicurezza del System manager](#), scrivere il valore 1 nel parametro [SysMngEnForcing](#), prima di scrivere il comando. Le condizioni di sicurezza sono forzate *solo* per quei comandi del System manager che le richiedono.



AVVERTENZA

Usare la forzatura dei comandi solo dopo aver preso visione delle [Condizioni di sicurezza del System manager](#).

SysMngCommand	Descrizione
2200	Permanent memory: restore to default of all parameters (permanent)
2201	Reset to default of all parameters (temporary)
2250	Permanent memory: delete motor and sensor data
2300	Permanent memory: reload value of all parameters
5000	Hard firmware reset
5001	Soft firmware reset
5100	Request download firmware
6000	Download parameters file
8000	Request download PLC program

SysMngCommand	Descrizione
8100	Request erase PLC program

Tabella 8.15. Comandi del System manager che richiedono le Condizioni di sicurezza del System manager.

NOTA

**Le condizioni di sicurezza possono essere imposte manualmente.
In questi casi non è necessario effettuare la forzatura dei comandi.**

Reset of the Watchdog of the System manager

Alcuni comandi del System manager richiedono che venga effettuata una scrittura ciclica sul parametro [ResetWatchdogTimeout](#) per informare il drive che la connessione con l'interlocutore che ha richiesto il comando è ancora attiva e funzionante. Se tra una scrittura e l'altra passano più di 2 secondi, il comando in corso termina e [SysMngError](#) assume il valore 1001. I comandi che richiedono la scrittura di [ResetWatchdogTimeout](#) sono riportati nella [Tabella 8.16](#). Nel parametro [ResetWatchdogTimeout](#) deve essere scritto il valore di [SysMngCommand](#) per resettare il timeout.

SysMngCommand	Descrizione
1001	Tuning: extended inertia estimator
1002	Tuning: inertia estimator
1003	Tuning: RL estimator
1010	Function Generator current D
1015	Function Generator current Q
1020	Function Generator velocity
1030	Function Generator position
1040	Function Generator profile velocity
1050	Function Generator profile position

Tabella 8.16. Comandi del System manager che richiedono il reset del watchdog.

Capitolo 9

Porta di comunicazione CANopen

NOTA

Per le impostazioni di comunicazione con Master CANopen fare riferimento a [Paragrafo 8.1, Comunicare con master CANopen](#).

NOTA

Le informazioni contenute in questo capitolo sono valide solo per i drive versione CAN.

La porta di comunicazione CANopen è l'interfaccia del bus principale per i drive versione CAN. Il bus principale deve essere collegato ai connettori [CN2 e CN3](#). Il protocollo CANopen implementato rispetta le specifiche dell'organizzazione [CAN in Automation \(CiA-301 rev. 4.2.0 e CiA-402 rev. 3.0\)](#).

NMT state machine

Per controllare il flusso dei messaggi della porta di comunicazione, i nodi CANopen sono dotati di una macchina a stati (*NMT state machine*).

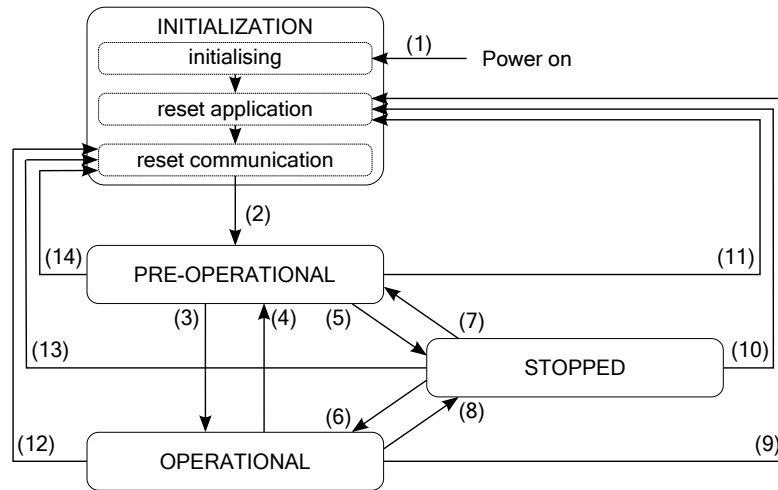


Figura 9.1. Diagramma a stati della NMT state machine.

Gli stati della NMT state machine hanno il seguente significato:

- **INITIALIZATION:** inizializzazione del drive; al termine di questa fase, il drive invia il messaggio di *Boot-up* per indicare la sua presenza in rete;
- **PRE-OPERATIONAL:** configurazione del drive e dei PDO; tutti i servizi di comunicazione sono attivi, tranne i PDO;
- **OPERATIONAL:** tutti i servizi CANopen sono attivi;
- **STOPPED:** la comunicazione del drive è sostanzialmente bloccata; sono attivi solo i servizi di NMT.

Dopo il Power on, il drive esegue le operazioni previste nello stato di INITIALIZATION e poi si porta nello stato PRE-OPERATIONAL, pronto per eseguire le richieste del master. Il led **LB** mostra lo stato della NMT state machine, secondo quanto riportato in ID_TAB_CANopenLedRun.

Nei drive della serie *iBMD*, la porta di comunicazione CANopen gestisce i seguenti oggetti:

- Network management objects (NMT)
- Emergency object (EMCY)
- Synchronization object (SYNC)
- Service data object (SDO)
- Process data object (PDO).

Stato	Valore	Servizi disponibili				
		NMT	SYNC	EMCY	SDO	PDO
INITIALIZATION	-	-	-	-	-	-
PRE-OPERATIONAL	127	YES	YES	YES	YES	-
OPERATIONAL	5	YES	YES	YES	YES	YES
STOPPED	4	YES	-	-	-	-

Tabella 9.1. Servizi disponibili negli stati della NMT state machine.

Per poter usare i vari servizi della porta CANopen è necessario comandare e controllare lo stato della **NMT state machine**. Per modificare o controllare lo stato della NMT state machine, usare gli oggetti NMT.

NOTA

I paragrafi che seguono, descrivono come i servizi **CiA-301** sono stati implementati nei drive **iBMD**.

9.1. Network management objects (NMT)

Node control services

Questi servizi permettono il cambio di stato della **NMT state machine**. Il messaggio, emesso dal master, contiene il numero del nodo a cui è rivolto il messaggio ed il comando che deve eseguire (command specifier). Nella seguente tabella sono riportati i comandi e le transizioni permesse dalla macchina a stati (fare riferimento a **Figura 9.1**):

Comando	Com- mand specifier	Descrizione	Transizioni
Start Remote Node	1	Porta il drive nello stato OPERATIONAL	(3), (6)
Stop Remote Node	2	Porta il drive nello stato STOPPED	(5), (8)
Enter Pre-Operational	128	Porta il drive nello stato PRE-OPERATIONAL	(4), (7)
Reset Node	129	Porta il drive nel sub-stato <i>Reset Application</i> all'interno dello stato INITIALIZATION	(9), (10), (11)
Reset Communication	130	Porta il drive nel sub-stato <i>Reset Communication</i> all'interno dello stato INITIALIZATION.	(12), (13), (14)

Tabella 9.2. Comandi dei Node control services

Error control services

Questi servizi controllano il corretto funzionamento della rete e dei nodi presenti. Il protocollo implementato dispone di due servizi:

1. Service node guarding event: il master invia al drive un messaggio di lettura dello stato della **NMT state machine**. Questa richiesta viene inviata ad intervalli di tempo regolari, con periodo pari a **GuardTime**. Se il master non riceve la risposta o lo stato non coincide con quello atteso allora significa che si sono verificati dei problemi nel drive oppure nella rete. In tal caso il master entra nella condizione di errore di *Node guarding event*.
2. Service life guarding event: se il servizio è attivo, il drive attende dal master la lettura periodica dello stato della **NMT state machine**. Il drive risponde con il codice numerico associato allo stato in cui si trova (vedere **Tabella 9.1**). Se il drive non riceve la richiesta di lettura, per un periodo di tempo superiore al prodotto tra il parametro **GuardTime** e il parametro **LifeTimeFactor**, entra nella condizione di *Life guard error* e segnala l'errore **CAN communication error**.

Per attivare questi servizi, eseguire la seguente procedura:

- scrivere il valore del periodo di invio del messaggio in **GuardTime**;
- scrivere il parametro **LifeTimeFactor** con il fattore di tolleranza (numero di periodi che il drive deve attendere prima di dare errore);
- inviare periodicamente la richiesta di lettura dello stato della NMT state machine.

9.2. Emergency object (EMCY)

Quando vengono rilevati alcuni errori nel drive, viene inviato un messaggio di emergenza. Il messaggio contiene tutte le informazioni utili per identificare il tipo di errore ed è composto da 8 byte suddivisi in quattro campi: *Emergency Error Code* (EEC, byte 0-1), *Error Register* (byte 2), *Manufacturer Specific Error Code* (MSEC, byte 3) e Reserved (byte 4-7, non usati). Nella seguente tabella sono riportati i valori dei campi EEC e MESC delle emergenze in base all'errore rilevato:

EEC	MSEC	Descrizione
0x0000	0x00	Reset errore o nessun errore.
0x2250	0x50	Power or motor short circuit.
0x2310	0x51	Power or motor over current.
0x2350	0x52	I2T limit reached.
0x3210	0x42	DC bus over voltage.
0x3220	0x43	DC bus under voltage.
0x4210	0x60	Vedere (bit 1) di Thermal management.
	0x62	Vedere (bit 2) di Thermal management.
0x4310	0x61	Vedere (bit 0) di Thermal management.
0x5113	0x48	Vedere (bit 1) di Logic voltage error.
0x5114	0x49	Vedere (bit 0) di Logic voltage error
0x5115	0x4A	Vedere (bit 2) di Logic voltage error.
0x6320	0x91	Almeno uno dei bit di Parameters serious error è attivo.
	0x92	Almeno uno dei bit di Digital IO configuration error è attivo.
	0x93	Vedere (bit 10) di Thermal management.
0x7200	0xA7	Vedere (bit 6) di Thermal management.
	0xA8	Vedere (bit 7) di Thermal management.
	0xA9	Vedere (bit 8) di Thermal management.
0x8110	0x01	Messaggio sovrascritto, vedere le relative segnalazioni di sovrascrittura nei parametri CANopenEmcyService (Tabella 24.7) e CANopenEmcyProcess (Tabella 24.8).
0x8120	0x02	CAN in error passive state
0x8130	0x03	Life guard error
0x8140	0x04	Recovered from bus-off
0x8210	0x10	PDO RX 1 too short
	0x11	PDO RX 2 too short
	0x12	PDO RX 3 too short
	0x13	PDO RX 4 too short
0x8220	0x20	PDO RX 1 too long
	0x21	PDO RX 2 too long
	0x22	PDO RX 3 too long
	0x23	PDO RX 4 too long
0x8611	0x70	Position following error.
0x8700	0x05	Sync controller error.
0xFF00	0xA0	Real time mode error.
0xFF01	0xA6	User Fault.
0xFF04	0xAA	Vedere bit 0 di /STO Management Error.
0xFF05	0xAB	Last command requested failed.

EEC	MSEC	Descrizione
0xFF06	0xB0	Vedere (bit 4) di Internal Error .

Tabella 9.3. Codici per il campo *Emergency Error Code (EEC)* e *Manufacturer Specific Error Code (MSEC)*.

È possibile abilitare o disabilitare questo servizio agendo sul parametro [EMCY_CobID](#).

9.3. Synchronization object (SYNC)

Il SYNC è un messaggio periodico di tipo broadcast che non prevede risposta. Il SYNC sincronizza i drive presenti nella rete CANopen applicando i PDO in ricezione e inviando i PDO in trasmissione, che sono sincroni con il SYNC stesso.

Il messaggio di SYNC è trasmesso dal nodo chiamato *producer* ed è destinato a tutti gli altri nodi, chiamati *consumer*. Qualunque nodo della rete può essere producer del servizio ma tipicamente questo ruolo è svolto dal master. I drive della serie *iBMD* possono essere solo nodi consumer.

Il servizio deve essere configurato nello stato PRE-OPERATIONAL, prima di poter essere utilizzato. Per far ciò è necessario scrivere i due parametri [SYNC_CobID](#) e [CommunicCyclePeriod](#).

Una volta che il master ha attivato il servizio SYNC, se l'intervallo di tempo tra due messaggi di SYNC consecutivi è diverso dal tempo impostato nel parametro [CommunicCyclePeriod](#) ($\pm 50\%$), il drive segnala [CAN communication error](#).

Sequenza di trasmissione/invio/analisi dei PDO

L'ordine con cui vengono trasmessi/inviati/analizzati i messaggi è il seguente:

- il master invia il/i PDO RX;
- si attiva il segnale di sincronismo. Questo segnale è il messaggio di SYNC;
- il drive costruisce e spedisce i PDO TX.
- il drive analizza ed esegue le operazioni richieste dai PDO RX.

NOTA

Esempio con drive CANopen:
se si spedisce un comando sulla [Controlword](#) con i PDO RX, il drive lo analizza sul SYNC che segue e ne indica la presa in carico mediante la [Statusword](#) solo sul SYNC successivo.

9.4. Service data object (SDO)

Gli SDO sono oggetti per lo scambio di dati con conferma e servono per l'accesso a tutti i parametri del vocabolario ([Capitolo 27, Vocabolario dei parametri](#)). I loro messaggi hanno dimensione fissa a 8 byte: alcuni sono utilizzati come byte di controllo ed altri per l'invio dei dati.

I drive della serie *iBMD* supportano due tipi di trasferimento dati con questo servizio:

- modo *expedited*: SDO è composto da un solo messaggio di richiesta ed uno di risposta, dove vengono utilizzati quattro byte per il controllo (tipo di operazione da eseguire,

indici e subindice). Si possono trasferire, pertanto, fino ad un massimo di quattro byte di dato effettivo;

- modo *normal*: il trasferimento consiste in una negoziazione iniziale fra master e slave dove viene indicata la dimensione dei dati da trasferire e successivamente avviene l'invio dei dati con la trasmissione di messaggi a 8 byte che contengono un solo byte di controllo e 7 byte di dato.

Gli SDO sono adatti a configurare il drive e i PDO (vedere [Paragrafo 9.5, Process data object \(PDO\)](#)), ed in generale per la comunicazione a bassa priorità fra i drive e il master.

9.5. Process data object (PDO)

I PDO sono oggetti per lo scambio di dati in tempo reale senza conferma da parte di chi lo riceve; in tal modo la rete è meno sovraccaricata.

Anche i PDO, come il SYNC, sono basati sulla relazione *producer - consumer*, dove il producer trasmette il messaggio PDO ed il consumer lo riceve. I messaggi di PDO in trasmissione, inviati dal nodo producer, vengono denominati PDO TX, mentre quelli in ricezione, in ingresso al nodo consumer, vengono chiamati PDO RX. I drive della serie iBMD prevedono la possibilità di gestire fino a 4 PDO in ricezione (PDO RX) e 4 PDO in trasmissione (PDO TX).

Ogni nodo della rete può inviare un messaggio PDO, a cui è associato un identificativo (COB-ID). Qualsiasi altro nodo della rete, che trova una corrispondenza fra il COB-ID del PDO presente in rete e uno dei suoi PDO RX, accetta il messaggio e lo interpreta.

I PDO devono essere configurati e abilitati nello stato PRE-OPERATIONAL, prima di poter essere utilizzati. La loro configurazione prevede la scrittura di due gruppi di parametri:

- *Communication parameters*: parametri per la gestione della trasmissione e ricezione dei PDO (indirizzi CANopen da 0x1400 a 0x1403 per i PDO RX e da 0x1600 a 0x1603 per i PDO TX);
- *Mapping parameters*: parametri per la gestione della mappatura nei PDO dei parametri mappabili (indirizzi CANopen da 0x1800 a 0x1803 per i PDO RX e da 0x1A00 a 0x1A03 per i PDO TX).

NOTA

I PDO sono attivi solo nello stato OPERATIONAL.

IMPORTANTE

Il parametro *inhibit time* (ad esempio [PdoTx1_InhibitTime](#)) serve per inibire l'invio del TPDO associato per un periodo pari al valore di *inhibit* * 100us. Il periodo decorre da quando è stato inviato l'ultimo TPDO associato a meno che non ve ne sia uno già in attesa di essere trasmesso. In tal caso il periodo deve ancora iniziare a decorrere. L'inibizione dell'invio comporta anche la perdita dell'evento.

9.5.1. PDO Mapping

Ogni PDO può contenere fino a 8 byte di informazioni. Di conseguenza il singolo PDO può essere mappato con un massimo di 8 parametri da 1 byte ciascuno, o con un numero di parametri la cui dimensione complessiva raggiunga al massimo gli 8 byte.

I parametri mappabili sono identificati tramite la scritta "YES" nel campo "PDO" della tabella che li descrive (vedere [Paragrafo 27.1, Convenzioni sulla descrizione dei parametri](#))

Sia l'interpretazione del PDO RX ricevuto che la costruzione del PDO TX da trasmettere seguono l'ordine con cui i parametri sono mappati nel PDO, partendo dal 1° fino, al massimo, all'8°. Pertanto bisogna porre particolare attenzione all'ordine di inserimento dei parametri nella fase di mappatura dei PDO.

In particolare, nel caso si vogliano usare i PDO RX per far eseguire un movimento all'asse, è necessario inserire prima i parametri di movimentazione (es. Velocità, Posizione target, ...) ed infine, come ultimo parametro mappato nei PDO, la ControlWord per comandare il movimento. (come riferimento si prendano i PDO RX di default [PdoRx3_MappingParameters](#) e [PdoRx4_MappingParameters](#)).

L'elenco completo di tutti i parametri per la configurazione dei PDO è riportato in [Paragrafo 27.23, PDO gestiti dalla porta CANopen \(10000-11999\)](#).

NOTA

Le procedure per la gestione dei PDO sono conformi alla specifica [CiA-301](#).

Capitolo 10

Porta di comunicazione EtherCAT

NOTA

Per le impostazioni di comunicazione con Master EtherCAT fare riferimento a [Paragrafo 8.2, Comunicare con master EtherCAT](#).

NOTA

Le informazioni contenute in questo capitolo sono valide per i drive versione ETC.

La porta di comunicazione EtherCAT è l'interfaccia del bus principale per i drive versione ETC. Il bus principale deve essere collegato ai connettori [CN2 e CN3](#). Il protocollo EtherCAT implementato rispetta le specifiche dell'organizzazione [EtherCAT Technology Group \(ETG\)](#). Nei drive della serie *iBMD*, l'interfaccia verso la rete EtherCAT è costituita dall'ASIC [ET1100](#). Per comunicare con il drive fare riferimento al data sheet del [ET1100](#).

EtherCAT state machine

Per controllare il flusso dei messaggi della porta di comunicazione, i nodi EtherCAT sono dotati di una macchina a stati.

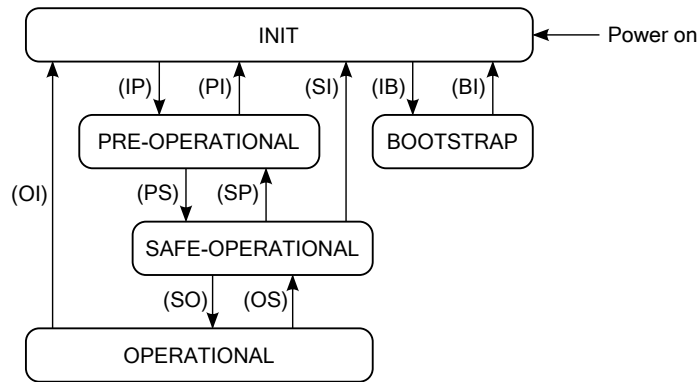


Figura 10.1. Diagramma a stati della EtherCAT state machine.

Gli stati della EtherCAT state machine hanno il seguente significato:

- INIT: inizializzazione del drive; non è attivo nessun protocollo e nessun servizio; per riconoscere e impostare il drive, il master può solo accedere ai registri dell'ET1100;
- PRE-OPERATIONAL: configurazione del drive e dei PDO; tutti i protocolli di comunicazione sono attivi ma il servizio di PDO è disattivo;
- SAFE-OPERATIONAL: tutti i protocolli di comunicazione sono attivi e il servizio di PDO è attivo solo in trasmissione (PDO TX);
- OPERATIONAL: tutti i protocolli di comunicazione sono attivi e il servizio di PDO è completamente attivo;
- BOOTSTRAP: è attivo solo l'aggiornamento del firmware del drive con il protocollo [File access over EtherCAT](#).

Dopo il Power on, il drive esegue le operazioni previste nello stato di INIT e rimane in questo stato in attesa dei comandi del master. Il led **RUN** mostra lo stato della EtherCAT state machine, secondo quanto riportato in [Tabella 8.8](#).

Stato	Servizi disponibili			
	CoE	FoE	PDO TX	PDO RX
INITIALIZATION	-	-	-	-
PRE-OPERATIONAL	YES	YES	-	-
SAFE-OPERATIONAL	YES	YES	YES	-
OPERATIONAL	YES	YES	YES	YES
BOOTSTRAP	-	YES	-	-

Tabella 10.1. Servizi disponibili negli stati della EtherCAT state machine.

NOTA

Nel data sheet del **ET1100** sono descritti i registri disponibili che permettono di monitorare lo stato della comunicazione in tutti i suoi aspetti.

Sync manager (SM)

La gestione dei messaggi della porta di comunicazione EtherCAT avviene attraverso i **Sync manager (SM)**. Nella seguente tabella si riportano le caratteristiche dei Sync manager che possono essere usati nei drive della serie **iBMD**:

SM	Modo comunicazione	Indirizzo iniziale	Dimensione (byte)	Servizi disponibili
0	Mailbox RX	0x1000	128	CoE, FoE
1	Mailbox TX	0x1080	128	
2	Buffered RX	0x1100	64	PDO RX
3	Buffered TX	0x1180	64	PDO TX

Tabella 10.2. Caratteristiche dei Sync manager (SM) gestiti.

I modi di comunicazione dei Sync manager, indicano come vengono scambiati i dati fra il master ed i drive:

- *Mailbox mode*: meccanismo di handshake che garantisce la completa lettura del messaggio prima dell'invio del messaggio successivo; è usato per i protocolli di comunicazione;
- *Buffered mode*: accesso ai buffer dei dati in modo consistente in qualsiasi momento; è usato per i PDO.

I parametri dei Sync manager sono descritti in [Paragrafo 27.24, Sync manager e PDO gestiti dalla porta EtherCAT](#).

NOTA

I paragrafi che seguono, descrivono come le funzionalità per la porta di comunicazione EtherCAT sono state implementate nei drive iBMD.

10.1. Protocollo CANopen over EtherCAT (CoE)

Il CoE implementa nei drive EtherCAT l'application layer del protocollo CANopen (vedere specifica [CiA-301](#)).

Il CoE mette a disposizione il Service data object (SDO) per lo scambio di dati con conferma. Gli SDO servono per l'accesso a tutti i parametri del vocabolario ([Capitolo 27, Vocabolario dei parametri](#)). I loro messaggi hanno dimensione pari a quella dell'intera mailbox del protocollo CoE (vedere [Tabella 10.2](#)). I drive della serie iBMD supportano due tipi di trasferimento dati con gli SDO:

- modo *expedited*: SDO è composto da un solo messaggio di richiesta ed uno di risposta; è possibile trasferire fino ad un massimo di quattro byte di dati con questa modalità.
- modo *normal*: consente il trasferimento di dati con dimensione superiore a quattro byte.

Gli SDO sono adatti a configurare il drive e i PDO (vedere [Paragrafo 10.3, Process data object \(PDO\)](#)), ed in generale per la comunicazione a bassa priorità fra i drive e il master.

Il CoE mette a disposizione anche il servizio *SDO information*, con il quale è possibile leggere le informazioni sui parametri del vocabolario: lista completa di tutti i parametri, lista dei parametri mappabili su PDO, informazioni sui singoli parametri,...ecc.

10.2. Emergency Error Code

Nei drive ETC non è implementata la gestione delle emergenze. Attraverso il parametro [ErrorCode](#) viene riportato il codice dell'ultimo errore. Il codice contiene tutte le informa-

zioni utili per identificare il tipo di errore ed è composto da 8 byte suddivisi in tre campi: *Emergency Error Code* (EEC, byte 0-1), *ErrorRegister* (byte 2) e *Reserved* (byte 3-7, non usati). Nella seguente tabella sono riportati i valori del campo EEC in base all'errore rilevato:

EEC	Descrizione
0x0000	Reset errore o nessun errore.
0x2250	Power or motor short circuit.
0x2310	Power or motor over current.
0x2350	I2T limit reached.
0x3210	DC bus over voltage.
0x3220	DC bus under voltage.
0x4210	Thermal management (uno dei seguenti): - Over temperature of logic section (bit 1) - Over temperature of motor (bit 2)
0x4310	Vedere (bit 0) di Thermal management .
0x5114	Vedere (bit 0) di Logic voltage error .
0x6320	Si è verificata almeno una delle seguenti situazioni: - Almeno uno dei bit di Parameters serious error è attivo; - Almeno uno dei bit di Digital IO configuration error è attivo.
0x7200	Thermal management (uno dei seguenti): - Power Temp Sensor hardware failure (bit 6); - Logic Temp Sensor hardware failure (bit 7); - Motor Temp Sensor hardware failure (bit 8).
0x8611	Position following error.
0x8700	Sync controller error
0xFF00	Real time mode error.
0xFF01	User Fault.
0xFF04	Vedere (bit 0) di /STO Management Error .
0xFF05	Last command requested failed.

Tabella 10.3. Codici per il campo Emergency Error Code (EEC).

10.3. Process data object (PDO)

I PDO sono oggetti per lo scambio di dati in tempo reale senza conferma da parte di chi lo riceve; in tal modo la rete è meno sovraccaricata.

I PDO sono basati sulla relazione *producer - consumer*, dove il producer trasmette il messaggio PDO ed il consumer lo riceve. Nella rete EtherCAT è sempre il master che inizia la comunicazione e invia i PDO; a seconda del tipo di PDO, i drive presenti nella rete possono essere producer e completare i PDO in trasmissione, o consumer con i PDO in ricezione. I drive iBMD prevedono la possibilità di gestire fino a 4 PDO in trasmissione (PDO TX) e 4 PDO in ricezione (PDO RX). Ogni PDO deve essere assegnato ad un [Sync manager \(SM\)](#). L'associazione tra tipo di PDO e numero di [Sync manager \(SM\)](#) è riportata in [Tabella 10.2](#).

I PDO devono essere configurati e abilitati nello stato PRE-OPERATIONAL, prima di poter essere utilizzati. La loro configurazione prevede la scrittura di due gruppi di parametri:

- *Mapping parameters*: parametri per la gestione della mappatura nei PDO dei parametri mappabili (indirizzi CANopen da 0x1800 a 0x1803 per i PDO RX e da 0x1A00 a 0x1A03 per i PDO TX);

- *Sync manager PDO assignment parameters*: parametri per l'assegnazione dei PDO ai [Sync manager \(SM\)](#) (indirizzi CANopen da 0x1C10 a 0x1C13).

NOTA

I PDO TX sono attivi negli stati SAFE-OPERATIONAL e OPERATIONAL; I PDO RX sono attivi solo nello stato OPERATIONAL.

10.3.1. PDO Mapping

I PDO consentono complessivamente lo scambio di 64 byte in ricezione (per i 4 PDO RX) ed altri 64 byte in trasmissione (per i 4 PDO TX). Ogni PDO può contenere al massimo 8 parametri indipendentemente dalla loro dimensione. Se per esempio 2 PDO TX vengono mappati con 8 parametri da 4 byte ciascuno, vengono utilizzati tutti i 64 byte disponibili nell'area di scambio riservata ai PDO TX e di conseguenza non è possibile mappare altri PDO (naturalmente lo stesso vale per i PDO RX).

I parametri mappabili sono identificati tramite la scritta "YES" nel campo "PDO" della tabella che li descrive (vedere [Paragrafo 27.1, Convenzioni sulla descrizione dei parametri](#))

Sia l'interpretazione del PDO RX ricevuto che la costruzione del PDO TX da trasmettere seguono l'ordine con cui i parametri sono mappati nel PDO, partendo dal 1° fino all'ultimo. Pertanto bisogna porre particolare attenzione all'ordine di inserimento dei parametri nella fase di mappatura dei PDO.

In particolare, nel caso si vogliano usare i PDO RX per far eseguire un movimento all'asse, è necessario inserire prima i parametri di movimentazione (es. Velocità, Posizione target, ...) ed infine, come ultimo parametro mappato nei PDO, la ControlWord per comandare il movimento. (come riferimento si prendano i PDO RX di default [PdoRx3_MappingParameters](#) e [PdoRx4_MappingParameters](#)).

L'elenco completo di tutti i parametri utili per la gestione dei PDO è riportato in [Paragrafo 27.24, Sync manager e PDO gestiti dalla porta EtherCAT](#).

NOTA

Le procedure per la gestione dei PDO sono conformi alle specifiche indicate da [EtherCAT Technology Group \(ETG\)](#).

10.3.2. Gestione PDO RX corrotti o mancanti

Il bus di campo EtherCAT non è tollerante rispetto alla perdita dei messaggi nella rete e, di conseguenza, non ne gestisce la ritrasmissione automatica (come invece avviene nel bus di campo CANopen). Ciò significa che nel caso un PDO RX sia corrotto o non arrivi in corrispondenza del riferimento di sincronizzazione (vedere [Paragrafo 10.4, Sincronizzazione](#)), il drive genera immediatamente un allarme e disabilita il motore. Per ovviare a questo inconveniente la Bonfiglioli ha implementato nei drive della serie *iBMD* un sistema di monitoraggio e gestione dei PDO RX.

Questo sistema è stato introdotto per evitare che il drive vada in allarme se si considera non grave la perdita consecutiva di un determinato numero di PDO RX (vedere [EtcPdoRxMissingTolerance](#)). Finché la perdita è inferiore o uguale a questo valore il movimento proseguirà con gli ultimi dati validi ricevuti. Nel caso particolare dell'*Interpolated Position*

Mode il drive non può far proseguire il movimento perchè ha bisogno di ricevere regolarmente i target di velocità e posizione (vedere [Paragrafo 22.10, Interpolated Position Mode](#)), quindi muoverà il motore ricostruendo il profilo coerentemente con gli ultimi dati validi ricevuti (ovvero in riferimento all'ultimo PDO RX valido), e cioè proseguendo il movimento che si stava eseguendo precedentemente alla perdita dei PDO RX.

Ciò significa che più è alto il numero di PDO RX non validi e consecutivi tollerati, più lungo può essere il movimento definito dai parametri precedenti e non controllato dal master.

NOTA

La gestione dei PDO RX corrotti o mancanti entra in funzione solo quando il drive è nello stato OPERATIONAL (vedere [EtherCAT state machine](#)).

Superata la tolleranza di PDO corrotti o mancanti (vedere [EtcPdoRxMissingTolerance](#)) il drive andrà in errore di sincronizzazione (vedere bit 3 della [Tabella 24.9](#)).

Il verificarsi di questa condizione di allarme implica il passaggio dallo stato OPERATIONAL allo a quello di SAFE-OPERATIONAL.

NOTA

Se i PDO RX arrivano troppo ravvicinati l'allarme viene generato subito indipendentemente dalla tolleranza impostata (vedere bit 3 della [Tabella 24.9](#)).

Per una diagnostica completa si veda il gruppo di parametri [EtherCAT_Diagnostics](#).

10.4. Sincronizzazione

Nei drive ETC la sincronizzazione dei PDO è gestita attraverso i [Sync manager \(SM\)](#) impostando i relativi registri del [ET1100](#). Le impostazioni effettuate si possono leggere nei parametri *Sync manager synchronization* (vedere [Paragrafo 27.24, Sync manager e PDO gestiti dalla porta EtherCAT](#)).

Nei drive della serie *iBMD* sono stati implementati tre tipi di sincronizzazione:

- [Free run](#);
- [Soft sync](#);
- [Hard sync](#).

Free run

La modalità Free run non ha nessun meccanismo di sincronizzazione dei PDO, i quali vengono gestiti a bassa priorità.

Soft sync

La modalità Soft sync sincronizza l'invio dei PDO TX con la ricezione dei PDO RX. Questo metodo di sincronizzazione è utile quando il master non supporta la sincronizzazione di [Hard sync](#) e/o quando non è richiesta una correzione dovuta ai ritardi della rete EtherCAT (ad esempio su reti di piccole dimensioni). Per utilizzare questa modalità è necessario impostare i registri dei Sync manager dei PDO in modo da avere nei parametri [SM2_SynchronizationType](#) e [SM3_SynchronizationType](#) rispettivamente i valori 1 e 34 ed è necessario impostare il T_{SYNC} attraverso il parametro [CommunicCyclePeriod](#).

Hard sync

La modalità Hard sync può essere usata solo con i master che gestiscono la funzionalità **Distributed clocks**. Il distributed clocks permette di sincronizzare in modo preciso il drive annullando gli errori dovuti a tempi di propagazione, offset e derive. Con il metodo di sincronizzazione Hard sync è possibile sincronizzare fino a 65535 drive (limite massimo consentito da una rete EtherCAT). Per utilizzare questa modalità è necessario per ciascun drive:

- eseguire con il master la sequenza di operazioni per calcolare le correzioni dei tempi per il distributed clocks e applicarle;
- scrivere il tempo di ciclo T_{SYNC} nei registri del ET1100 per la generazione ciclica del segnale **Sync Signal**;
- impostare i registri dei Sync manager dei PDO in modo da avere nei parametri **SM2_SynchronizationType** e **SM3_SynchronizationType** il valore 2.

NOTA

Per una corretta impostazione della sincronizzazione si consiglia l'utilizzo delle impostazioni indicate nel file EtherCAT Slave Information (ESI) che può essere scaricato nell'AREA DOWNLOAD del sito <http://www.bonfiglioli.com>.

Sequenza di trasmissione/invio/analisi dei PDO

L'ordine con cui vengono trasmessi/inviati/analizzati i messaggi è il seguente:

- il master invia il/i PDO RX;
- si attiva il segnale di sincronismo. Questo segnale è il segnale di SyncSignal se il sincronismo usato è l'**Hard sync** o il messaggio del PDO RX stesso se il sincronismo usato è il **Soft sync**;
- il drive costruisce e spedisce i PDO TX.
- il drive analizza ed esegue le operazioni richieste dai PDO RX.

Capitolo 11

Porta di comunicazione ausiliaria Modbus

NOTA

Per le impostazioni di comunicazione con Master Modbus fare riferimento a [Paragrafo 8.3, Comunicare con master Modbus RS232 \(porta di comunicazione ausiliaria\)](#).

I drive della serie *iBMD* hanno a disposizione una porta di comunicazione ausiliaria sulla quale è implementato il protocollo Modbus. La porta ha come scopo principale la configurazione e la messa in servizio del drive con MotionDrive e ci si può collegare ad essa attraverso il connettore **CN1**. Per maggiori dettagli vedere [Paragrafo 8.3, Comunicare con master Modbus RS232 \(porta di comunicazione ausiliaria\)](#).

NOTA

Il protocollo Modbus implementato nei drive rispetta le specifiche indicate dalla [Modbus organization](#): in questa sezione si riportano solo le indicazioni riguardanti le funzionalità implementate.

Nel protocollo è stato implementato solo il transmission mode del tipo RTU.

Modbus frame

Il protocollo Modbus utilizza un frame composto da vari campi, in [Figura 11.1](#) ne viene indicato lo schema.

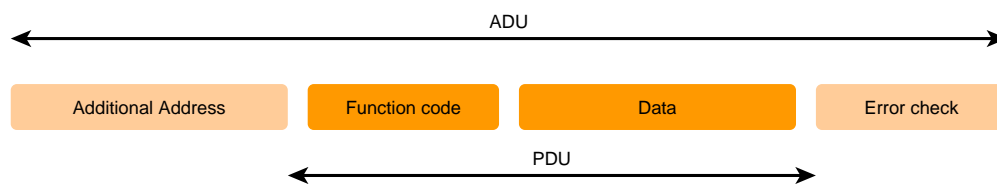


Figura 11.1. Modbus frame

Il campo *Function code* indica quale operazione deve eseguire il drive, una volta ricevuto e controllato l'intero frame, verificando che non sia corrotto. Questa informazione occupa 1 byte ed ha un range di valori validi da 1 a 127; i codici fra 128 e 255 sono utilizzati per le [Eccezioni](#) mentre il valore 0 non è ammesso. In [Tabella 11.1](#) sono indicati i codici ammessi.

Funct. Code	Nome	Descrizione
3	Read Holding Register	Lettura di uno o più parametri (a 16/32 bit) a partire dall'indirizzo Modbus indicato nel frame (come <i>Read Input Register</i>).
4	Read Input Register	Lettura di uno o più parametri (a 16/32 bit) a partire dall'indirizzo Modbus indicato nel frame (come <i>Read Holding Register</i>).
6	Write Single Register	Scrittura del parametro a 16 bit in corrispondenza dell'indirizzo Modbus indicato nel frame. Se l'indirizzo Modbus fa riferimento ad un parametro di dimensione superiore a 16 bit l'operazione non viene eseguita e il drive ritorna una eccezione.
7	Diagnostics	La diagnostica è solo simulata ed è stata implementata solo per mantenere la compatibilità con i terminali che la richiedono.
16	Write Multiple Register	Scrittura di uno o più parametri (a 16/32 bit) a partire dall'indirizzo Modbus indicato nel frame.

Tabella 11.1. Function Code supportati dai drive.

I function code (3, 4, 6 e 16), che sono stati descritti nella precedente tabella, permettono l'accesso completo a tutti i parametri del drive attraverso il vocabolario riportato in [Capitolo 27, Vocabolario dei parametri](#).

Eccezioni

Se il drive riceve un messaggio senza errori di comunicazione, ma non può eseguire l'operazione richiesta o vi è un errore nel protocollo, il drive risponde alla richiesta con un frame di eccezione. In [Tabella 11.2](#) sono riportati i codici di eccezione implementati.

Funct. Code	Nome	Descrizione
1	Illegal function	Codice funzione non supportato.
2	Illegal data address	Indirizzo Modbus non ammesso. Più precisamente, la combinazione dell'indirizzo Modbus e del numero di dati da scrivere / leggere non è valido (gli indirizzi compresi nel range richiesto devono essere presenti nel vocabolario).
3	Illegal data value	Quantità di dati non ammessa (è troppo grande o è uguale a 0).
4	Slave device failure	Errore durante l'esecuzione dell'azione richiesta.

Tabella 11.2. Codici di eccezione implementati nel drive.

NOTA

I dettagli sulla condizione di errore sono riportati dal gruppo di parametri [AuxiliaryPortError](#).

Capitolo 12

Comunicare con MotionDrive

12.1. MotionDrive via RS232 (porta di comunicazione ausiliaria)

Collegare la porta seriale del PC a [CN1](#). Per maggiori informazioni vedere [Paragrafo 7.2, Collegamenti elettrici](#).

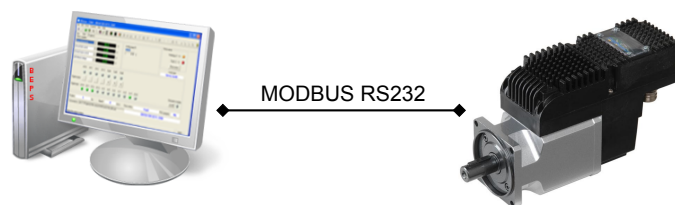
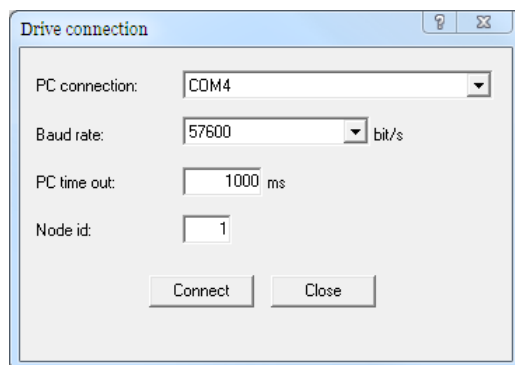


Figura 12.1. Schema di comunicazione punto-punto con MotionDrive.

Avviare MotionDrive da: **Menu di avvio > Programmi > Bonfiglioli > MotionDrive**.
Impostare i parametri di connessione nella finestra *Drive connection*.



Se il programma è già avviato, effettuare una nuova connessione. Accesso:

Menu principale > File > New connection ...

Barra degli strumenti > 


Parametri di connessione

1. *PC connection*: scelta della porta fisica di connessione (COM1, COM2...)
2. *Baud rate*: scelta della velocità di comunicazione (il valore predefinito del drive è di 57600bit/s).
3. *PC time out*: se il drive non risponde per un periodo di tempo superiore a questo valore, la comunicazione viene sospesa ed è necessario ricollegarsi (il valore predefinito è di 500 ms).
4. *Node id*: impostare il valore 1.

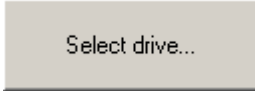


CONSIGLIO

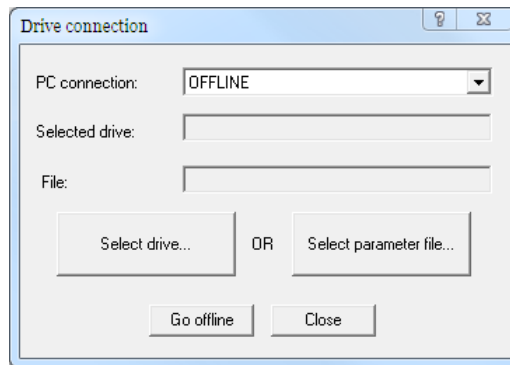
In caso di ripetute perdite di connessione può essere necessario aumentare il PC time out. Si consiglia di non aumentare il time out oltre i 5 secondi.

12.2. Modalità Offline

La modalità Offline consente di collegarsi ad un drive virtuale tramite MotionDrive. Per attivare questa modalità, avviare MotionDrive o richiedere una nuova connessione premendo .

Nella finestra *Drive connection*:

1. Scegliere *OFFLINE* nella lista a discesa *PC connection*
2. Selezionare o il tipo di drive premendo  o un file parametri salvato in precedenza premendo .
3. Avviare la modalità Offline premendo .



NOTA

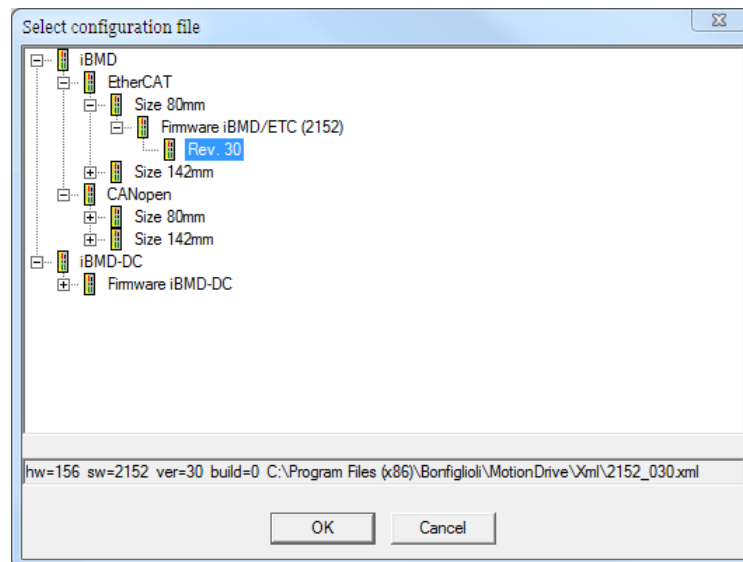
La modalità Offline è il modo migliore per fare il debug del sistema a distanza, analizzando il file parametri che contiene il problema.

Come scegliere il drive

Scegliere nella finestra *Select configuration file*, il Configuration file del firmware e la relativa versione con cui si intende lavorare, esplorando il diagramma ad albero.

CONSIGLIO

Scegliere sempre l'ultima versione di firmware disponibile. Dopo aver selezionato il file, controllare che i dati del drive mostrati nel campo sotto siano quelli desiderati.



Cosa non si può fare nella modalità Offline

Nella modalità Offline si possono fare tutte le operazioni previste da MotionDrive, tranne:

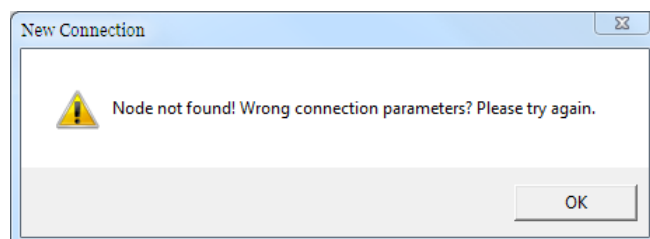
- Tab Main
 - abilitare il drive
 - scaricare il firmware

- Tab Program
 - attivare/disattivare il PLC integrato
 - scaricare/cancellare il programma del PLC integrato
 - visualizzare le variabili del programma nel Watch
- Drive setup
 - attivare le periferiche di cattura
 - effettuare comandi di Tuning dei loop di regolazione
- Oscilloscopio
 - attivare un acquisizione dati
 - eseguire movimenti con il Function Generator
 - effettuare comandi di Tuning dei loop di regolazione.

12.3. Errori di comunicazione con MotionDrive

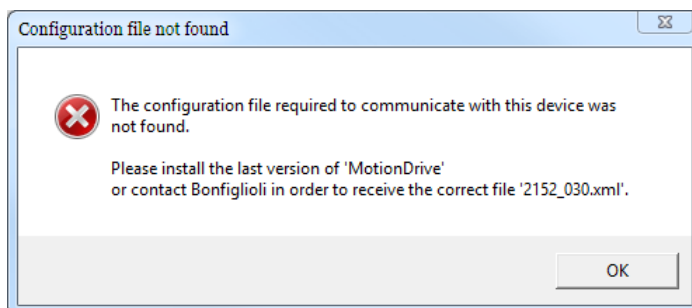
New connection

Se alla connessione compare la seguente finestra verificare accuratamente i collegamenti elettrici, la correttezza dei [Parametri di connessione](#) e che il drive sia regolarmente alimentato; quindi riprovare.



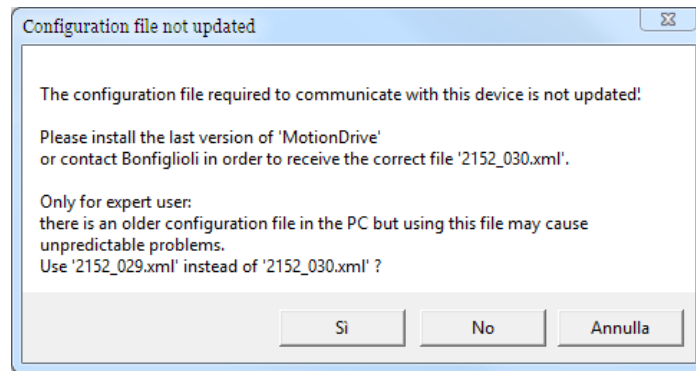
Configuration file not found

Se compare la seguente finestra è necessario aggiornare i Configuration file di MotionDrive secondo quanto riportato in [Paragrafo 26.5, Aggiornamento dei Configuration File](#).



Configuration file not update

Se compare la seguente finestra si consiglia di aggiornare i Configuration file di MotionDrive secondo quanto riportato in [Paragrafo 26.5, Aggiornamento dei Configuration File](#).

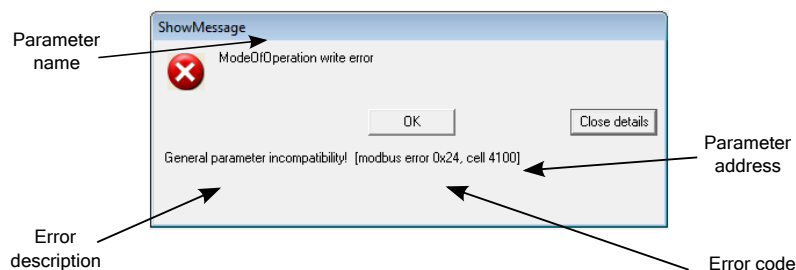


⚠ ATTENZIONE

In caso di estrema urgenza e nell'impossibilità di procedere con l'aggiornamento dei Configuration file, è possibile collegarsi al drive usando il Configuration file proposto ai soli utenti esperti. Usando Configuration file non aggiornati, Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a non garantisce il corretto funzionamento di MotionDrive.

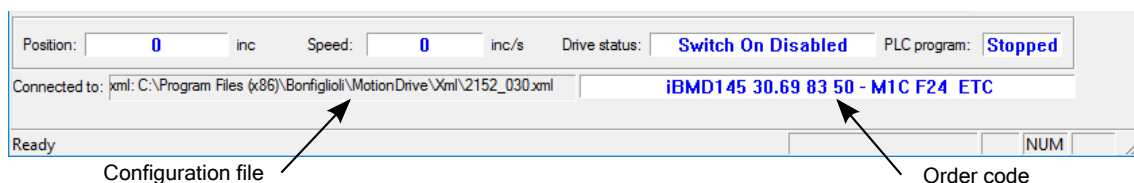
Errori generici

Quando si hanno degli errori di comunicazione, MotionDrive in generale mostra dei messaggi specifici. Per interpretare invece le informazioni contenute nel messaggio generico di errore vedere la seguente immagine e la [Tabella 8.9](#).



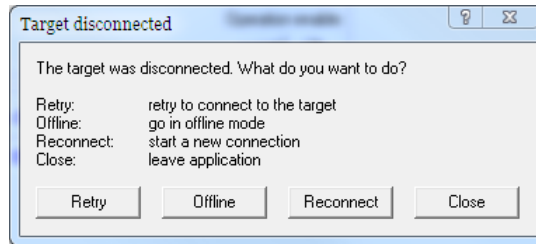
12.4. Stato della connessione con MotionDrive

Lo stato della connessione è composto dal Configuration File e dal [ManufacturerDeviceName](#), che sono riportati nell'ultima riga in basso del tab Main. Per maggiori informazioni vedere [Paragrafo 26.5, Aggiornamento dei Configuration File](#) e [Paragrafo 29.1, OrderCode](#).



12.5. Sconnessione di MotionDrive

Quando la connessione tra MotionDrive e il drive si interrompe viene visualizzata la seguente finestra.



Retry

ritenta la connessione con gli ultimi [Parametri di connessione](#) usati.

Offline

passa in modalità [Offline](#).

Reconnect

effettua una nuova connessione.

Close

chiude il programma.

12.6. Opzioni di MotionDrive

Le opzioni di MotionDrive si riferiscono alla modalità di funzionamento del programma stesso e in particolare alla sua messaggistica. Accesso:

Menu principale > View > Options > General options.

Le scelte effettuate dall'utente interagendo con la messaggistica di MotionDrive, sono salvate in questa pagina e possono essere modificate in ogni momento.

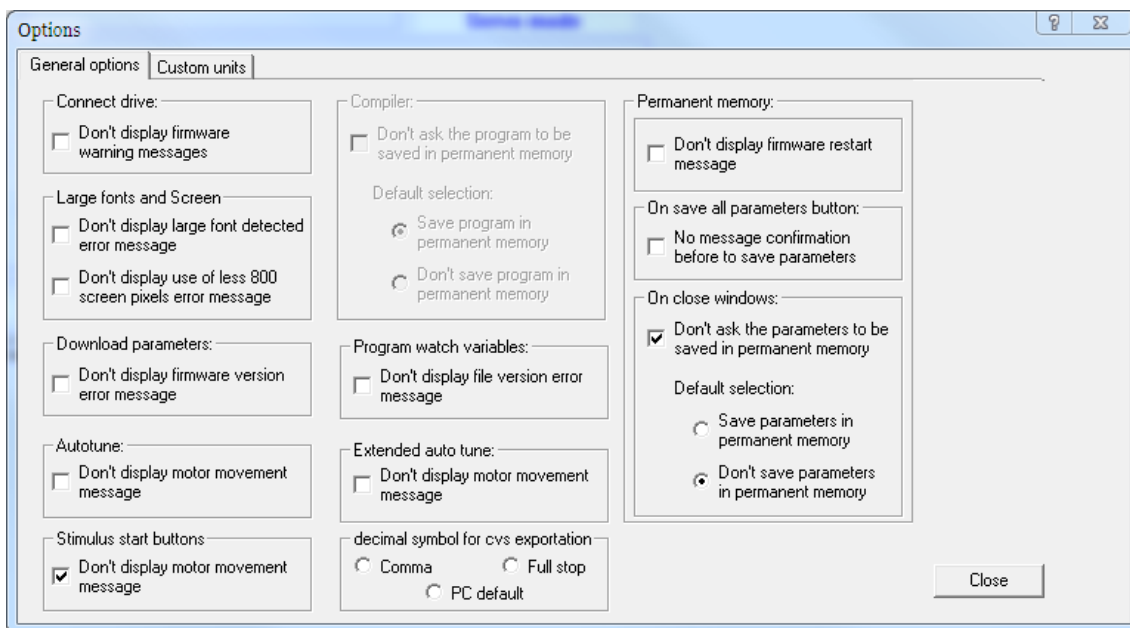


Figura 12.2. Configurazione predefinita delle opzioni di MotionDrive

- *Connect drive*: avviso alla connessione di firmware obsoleto (solo per alcuni firmware)
- *Large fonts and Screen*: avviso all'avvio nel caso in cui alcune opzioni grafiche dello schermo non sono compatibili con MotionDrive
- *Download parameters*: avviso di errore durante lo scaricamento del file parametri (solo per alcuni firmware)
- *Autotune*: conferma per il movimento che verrà effettuato dal comando di tuning richiesto
- *Function Generator start button*: conferma del movimento che si intende effettuare con il generatore di stimoli
- *Compiler*: avviso al salvataggio nella memoria permanente del programma del PLC interno quando viene scaricato nel drive (solo per alcuni firmware)
- *Program watch variables*: controllo della congruenza tra il file delle variabili e il programma presente nel PLC interno
- *Extended autotune*: conferma per il movimento che verrà effettuato dal comando di tuning richiesto
- *Decimal symbol for cvs exportation*: scelta del carattere separatore per l'esportazione su file dei dati dell'oscilloscopio
- *Permanent memory*: avviso di riavvio del firmware al ripristino dei parametri predefiniti nella memoria permanente (solo per alcuni firmware)
- *On save all parameters button*: conferma di salvataggio nella memoria permanente delle modifiche apportate ai parametri
- *Drive setup close window*: salvataggio automatico nella memoria permanente alla chiusura di Drive setup delle modifiche apportate ai parametri.

Capitolo 13

Unità di misura

13.1. Unità di misura dei parametri

Nei drive della serie *iBMD*, i parametri sono espressi con le unità di misura riportate nella seguente tabella. La prima colonna riporta il simbolo, la seconda il nome per esteso e la terza una breve descrizione.

Unità	Nome	Descrizione
ns	nano second	Unità di misura del tempo
µs	micro second	
s	second	
h	hour	
inc	increment	Unità di misura della posizione del motore. Per motori rotativi un giro completo dell'asse motore, per motori lineari uno spostamento pari a PolePitch , corrisponde al numero di incrementi riportati nel parametro EncoderIncrements
cnt	count	Unità di misura della posizione ricavata contando il numero di fronti delle fasi dell'encoder a cui fa riferimento
pulse	pulse	Unità di misura della risoluzione di un quadrature encoder [1pulse = 4count]
deg	degree	Unità di misura della posizione in gradi sessagesimali
inc/s	increment/second	Unità di misura della velocità, calcolata come rapporto incrementale di una posizione espressa in increment

Unità	Nome	Descrizione
cnt/s	count/second	Unità di misura della velocità, calcolata come rapporto incrementale di una posizione espressa in count
rev/s	revolution/second	Unità di misura della velocità, espressa in giri al secondo
rad/s	radian/second	Unità di misura della velocità, espressa in radianti al secondo
rpm	revolution/minute	Unità di misura della velocità, espressa in giri al minuto
mm/s	millimeters/second	Unità di misura della velocità lineare, espressa in millimetri al secondo
inc/s ²	increment/second ²	Unità di misura di accelerazione, calcolata come rapporto incrementale di una velocità espressa in inc/s
rev/s ²	revolution/second ²	Unità di misura di accelerazione, calcolata come rapporto incrementale di una velocità espressa in rev/s
rad/s ²	radian/second ²	Unità di misura di accelerazione, calcolata come rapporto incrementale di una velocità espressa in rad/s
%IS	%I Stall	Unità di misura della coppia. Il 100% corrisponde alla coppia di stallo del motore, considerando la costante di coppia pari al valore riportato nel parametro TorqueConstant(ForceConstant) . Il segno indica la direzione di applicazione della coppia in accordo con il parametro Polarity (non indica se la coppia è erogata o assorbita dal motore)
V	Volt	Unità di misura di tensione
A	Ampere	Unità di misura di corrente, valori RMS
mH	milli Henry	Unità di misura dell'induttanza
Ω	Ohm	Unità di misura della resistenza elettrica
g	gram	Unità di misura della massa
g cm ²	gram cm ²	Unità di misura del momento di inerzia
Jm	J motor	Unità di misura del momento di inerzia. 1Jm corrisponde al momento di inerzia del motore
°C	grado Celsius	Unità di misura della temperatura
bit/s	bit/second	Unità di misura della velocità di comunicazione
-	-	Unità adimensionale



IMPORTANTE

Tutti i valori di coppia sono ricavati da una misura di corrente moltiplicata per [TorqueConstant\(ForceConstant\)](#). Se la costante di coppia reale non corrisponde al valore del parametro [TorqueConstant\(ForceConstant\)](#), il valore di coppia ricavato non è corretto.

13.2. Risoluzione giro

La risoluzione giro indica il numero esatto di inc per ogni giro dell'asse del motore. La risoluzione giro stabilisce la risoluzione con cui sono riportate posizioni, velocità e accelerazioni, che sono espresse in inc, inc/s e inc/s² rispettivamente. Per modificare la risoluzione giro, modificare il parametro [EncoderIncrements](#). La modifica del parametro [EncoderIncrements](#) non comporta il cambio di prestazione del drive, ma solo il significato dei valori in cui sono espresse le suddette variabili.

Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Drive setup ... > Motor and drive

Barra degli strumenti >  > Motor and drive

 AVVERTENZA

Se si cambia la **EncoderIncrements** è necessario eseguire una nuova procedura di homing e reimpostare i **SoftwarePositionLimit**.

13.3. Polarità

La polarità indica la direzione di rotazione dell'asse motore nella quale si incrementano le quote. I segni dei valori di velocità, accelerazione e coppia indicano se il relativo parametro è concorde o discorde con il valore della polarità. Per modificare la polarità, modificare il parametro **Polarity**. Cambiando il parametro **Polarity**, il valore di **PositionActualValue** non cambia.

 AVVERTENZA

Nel caso in cui la **Polarity** sia di tipo Reverse, i ruoli di **Finecorsa positivo (FC +)** e **Finecorsa negativo (FC -)** sono tra loro invertiti: **Finecorsa positivo (FC +)** si comporta come **Finecorsa negativo (FC -)** e **Finecorsa negativo (FC -)** si comporta come **Finecorsa positivo (FC +)**. Questo vale sia nel testo del presente manuale che per MotionDrive.

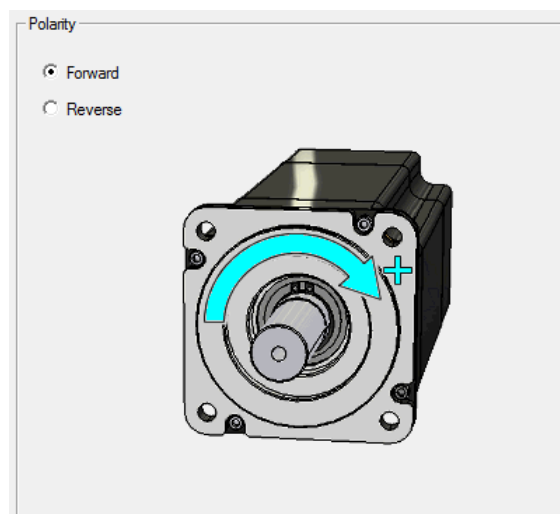
 ATTENZIONE

Se si cambia la **Polarity** è necessario eseguire una nuova procedura di homing. Selezionando la modalità reverse, gli estremi si invertiranno, e **PositionActualValue** verrà modificata di conseguenza (si veda **Figura 15.1**).

Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Drive setup ... > Polarity

Barra degli strumenti >  > Polarity



13.4. Unità di MotionDrive

È possibile selezionare l'unità di misura con cui alcune grandezze sono visualizzate in MotionDrive. Per fare questo accedere alla pagina Custom units.

Accesso:

Menu principale > View > Options > Custom units.

The screenshot shows the 'Options' dialog box with the 'Custom units' tab selected. The 'Program units' section has dropdown menus for Position unit (inc), Velocity unit (inc/s), Acceleration unit (inc/s²), and Torque unit (%IS). The 'Drive units' section has input fields for Position unit (inc), Velocity unit (%), and Torque unit (%IS). The 'Custom units configuration' section has a table with three rows, each with a Name field, a Conversion multiplier field (all set to 1.000000), and an N. decimals field (all set to 0). A 'Close' button is at the bottom right.

NOTA

Le impostazioni effettuate nella pagina Custom units sono legate al programma MotionDrive e non al singolo drive con cui si è collegati.

Per personalizzare ulteriormente la visualizzazione di alcune variabili in MotionDrive, scegliere Custom nelle Combo box del riquadro Program units e definire i relativi campi nel riquadro Custom units configuration. Il valore del Conversion multiplier esprime il fattore moltiplicativo che converte le unità del drive in unità custom.

Se per esempio, si vuol far corrispondere un valore di 32mm ad un giro esatto dell'asse del motore, quando la [EncoderIncrements](#) vale 8000inc/rev, allora il Conversion multiplier deve essere impostato a $32 / 8000 = 0.004$ mm/inc.

The screenshot shows the 'Options' dialog box with the 'Custom units' tab selected. The 'Program units' section has a dropdown menu for Position unit set to 'custom'. The 'Drive units' section has an input field for Position unit set to 'inc'. The 'Custom units configuration' section has a table with one row, with Name 'mm', Conversion multiplier '0.004000', and N. decimals '3'.

Esempio 13.1. Attivazione delle custom units per la posizione: 1inc = 0.004mm.

Capitolo 14

Configurare la potenza

14.1. Alimentazione dei drive della serie iBMD: topologia a stella

La sezione di potenza dei drive della serie iBMD è stata progettata per essere alimentata tramite una tensione continua che è facilmente ricavabile dalla tensione di rete mediante l'alimentatore AC/DC denominato iBMD-DC. È tuttavia possibile realizzare un'installazione con un diverso alimentatore che sia conforme ai requisiti di [Sezione 14.1.2, «Alimentazione con alimentatore generico»](#).

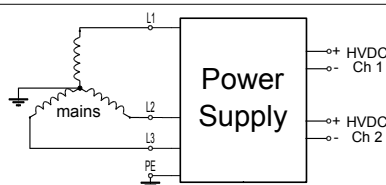


Figura 14.1. Schema di collegamento iBMD-DC alla rete

Effettuare il collegamento della rete e la messa a terra come richiesto dalle normative vigenti: in caso contrario sussiste il pericolo di shock elettrico.

La tensione di sistema (tensione fase-terra) non deve superare i 300VAC: in particolare può essere necessario interporre un opportuno trasformatore d'isolamento a monte degli azionamenti nel caso di alimentazione con reti non messe a terra o con reti messe a terra in modo asimmetrico.

14.1.1. Alimentazione con iBMD-DC

Per alimentare i drive della serie iBMD è preferibile utilizzare un alimentatore della serie iBMD-DC: per dettagli vedere il relativo manuale utente.

 **AVVERTENZA**

Effettuare il collegamento dell'alimentatore solo dopo aver adeguatamente dimensionato la conduttura elettrica e le relative protezioni ed aver letto il manuale utente delle apparecchiature utilizzate.

L'alimentatore è progettato per una connessione fissa su rete elettrica trifase di tipo TT e TN. La corrente nominale di corto circuito della linea elettrica deve essere < 5kA.

Assicurarsi che i dispositivi di protezione in ingresso all'alimentatore iBMD-DC abbiano un adeguato potere di interruzione.

I vantaggi di utilizzare tale alimentatore sono i seguenti:

- l'alimentatore iBMD-DC è stato progettato per alimentare azionamenti della serie iBMD;
- le protezioni da sovracorrenti sono integrate;
- le caratteristiche di livellamento della tensione DC bus sono adeguate agli azionamenti della serie iBMD;
- Integrazione delle protezioni:
 - Sovraccarico sulle uscite del DC bus;
 - Cortocircuito nel circuito di frenatura;
 - Sovraccarico energia di frenatura;
 - Sovraccarico energia di carica;
 - Sottotensione / sovratensione / ripple eccessivo DC bus;
 - Sovratemperatura sezione di potenza e di controllo;

Gli alimentatori della serie iBMD-DC sono dotati di 2 uscite per il DC bus; è possibile mantenere tali uscite separate realizzando 2 rami oppure collegarle in parallelo: in quest'ultima configurazione è necessario adeguare la portata dei cavi a valle dell'unione dei canali alla massima corrente erogabile dall'alimentatore.

Uno schema semplificato per il collegamento degli iBMD al DC bus generato dal iBMD-DC è riportato in [Figura 14.2](#): tale schema rappresenta la connessione separata delle uscite del iBMD-DC (HVDC CH1 e HVDC CH2); i cavi di DC bus possono essere quindi collegati ad una morsettiera rappresentata dai dettagli «A» e «B» in figura.

Un esempio del cablaggio di HVDC CH1 alla morsettiera è riportato in [Figura 14.3](#).

Il cavo identificato dal colore arancione permette di effettuare nello stesso modo il collegamento al DC bus e alla tensione di controllo per tutti gli azionamenti iBMD; tale cavo inoltre permette di collegare all'azionamento iBMD 1 canale d'ingresso per il controllo del sistema STO e l'ingresso IN9.

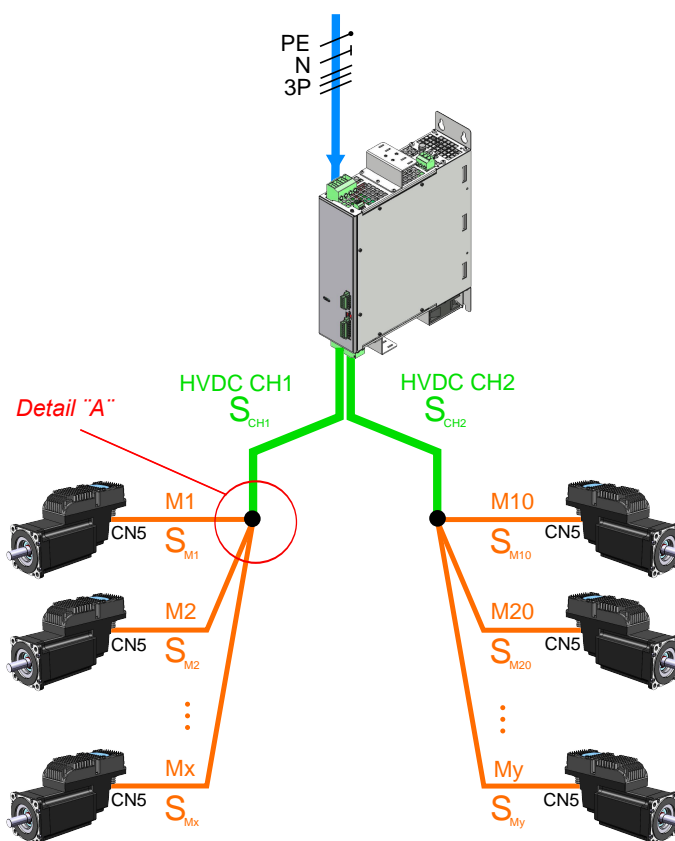


Figura 14.2. Schema di collegamento iBMD-DC ad azionamenti iBMD

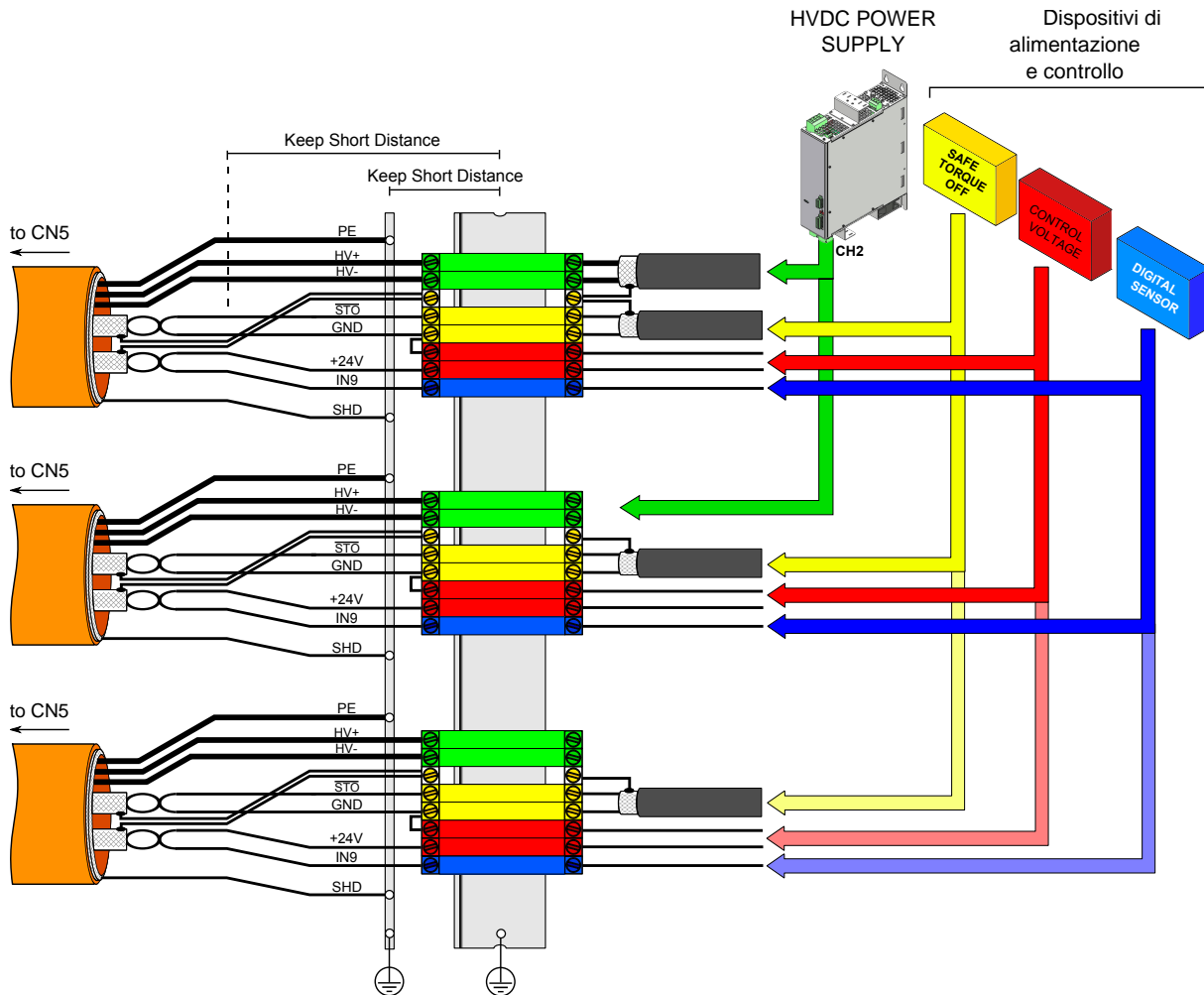


Figura 14.3. Schema di collegamento iBMD-DC a iBMD - particolare A

La progettazione della topologia della rete di alimentazione degli azionamenti della condotta e la scelta dei cavi deve essere effettuata in conformità con le prescrizioni contenute nel manuale *iBMD-DC* e nel rispetto delle vigenti normative. In particolare è necessaria la conformità alla IEC 60364-5-52 (Low-voltage electrical installations – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems) ed IEC 60364-4-43 (Low-voltage electrical installations – Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent).

È importante che nella realizzazione della condotta sia rispettata la lunghezza massima dei cavi di collegamento degli azionamenti: per informazioni a riguardo vedere [Sezione 7.2.5, «Cavi per iBMD»](#).

14.1.2. Alimentazione con alimentatore generico

Gli azionamenti possono essere alimentati da un DC bus generato da un alimentatore generico, come indicato in [Figura 14.4](#): in questo caso è necessario effettuare il completo dimensionamento delle condutture e delle protezioni.

AVVERTENZA

Effettuare il collegamento alla rete solo dopo aver adeguatamente dimensionato la condotta elettrica e le relative protezioni ed aver letto il manuale utente delle apparecchiature utilizzate.

L'azionamento è progettato per l'utilizzo con alimentatore collegato ad una rete elettrica di tipo TT o TN trifase oppure monofase (previa verifica delle prestazioni richieste al motore).

In particolare, per alimentare gli azionamenti con un alimentatore generico, oltre ai requisiti di [Sezione 14.1.1, «Alimentazione con iBMD-DC»](#), è necessario garantire la conformità ai requisiti riportati in [Tabella 14.1](#).

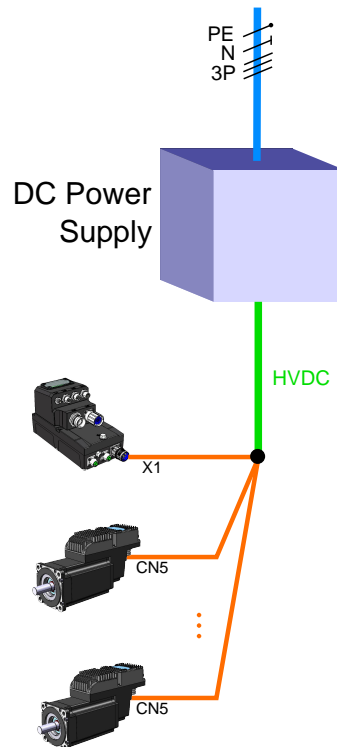


Figura 14.4. Schema di collegamento alimentatore generico ad azionamenti iBMD

Requisiti elettrici dell'alimentatore

Caratteristiche dell'alimentatore	Simbolo	Requisito
Range tensione di uscita	Vdc	Minima 275VDC; Massima 730VDC ^a
Ripple tensione di uscita	DVdc	L'alimentatore deve garantire un livellamento della tensione di uscita adeguato ai requisiti prestazionali ^b .
Massima tensione di uscita in frenatura	Vdc _{max}	785VDC ^c
Soft start	-	È necessario un sistema di soft start tramite il quale l'alimentatore limiti la corrente di carica dei condensatori all'accensione evitando così picchi di sovracorrente e sovratensione nel DC bus.
Corrente di uscita	Idc	L'alimentatore deve erogare una corrente nominale e di picco adeguata a tipologia ed assorbimento dei singoli azionamenti ^d ed al fattore di contemporaneità.
Protezione da sovracorrente e cortocircuito dell'uscita	-	L'alimentatore deve disporre di protezioni interne, adeguate all'installazione, contro il cortocircuito e le sovratensioni sul DC bus. In caso contrario proteggere i cavi del DC bus con dispositivi esterni (es. fusibili) adeguati al carico, alle caratteristiche elettriche dell'installazione e ai requisiti delle normative vigenti.

^aL'alimentatore deve essere installato in rete con sistema TT o TN. La tensione di sistema deve essere pari o inferiore a 300 VAC. La tensione di uscita sul DC bus deve essere adeguata alle caratteristiche elettriche degli aziona-

menti collegati per garantire il raggiungimento delle prestazioni richieste di velocità e coppia. Tipicamente un declassamento della tensione DC bus determina una riduzione proporzionale della massima velocità di rotazione del motore.

^bUna diminuzione della tensione sul DC bus determina una riduzione proporzionale della massima velocità di rotazione del motore

^cLa tensione massima deve essere adeguata alle caratteristiche elettriche degli azionamenti collegati: in particolare è necessario garantire un margine adeguato per evitare il verificarsi di Fault DC bus overvoltage.

^dL'assorbimento massimo di ogni azionamento è legato al parametro I2T (per ulteriori informazioni si veda [Paragrafo 14.6, I2T](#)).

Tabella 14.1. Requisiti elettrici dell'alimentatore per compatibilità con azionamenti iBMD

14.2. Tensioni di alimentazione

I drive della serie iBMD hanno due sezioni distinte, di controllo e di potenza, che devono essere alimentate separatamente con tensioni continue (isolamento galvanico). Verificare che i valori di tensione riportati nel [Capitolo 5, Dati tecnici](#) siano rispettati.

Nello scegliere la tensione del DC bus (alimentazione della sezione di potenza) considerare:

1. le possibili variazioni della tensione, per evitare segnalazioni di Fault o Warning indesiderate
2. l'incapacità del drive di dissipare l'energia di rigenerazione (vedere [Paragrafo 14.3, Rigenerazione](#))
3. la diminuzione delle prestazioni del motore, diminuendo la tensione di alimentazione

CONSIGLIO

Alimentare la sezione di potenza con il valore nominale di tensione.

Quando la tensione di alimentazione della sezione di controllo scende al di sotto della soglia minima, il drive si spegne. Nella tabella precedente è riportato il valore di questa soglia.

Esiste anche una soglia, sui motori muniti di freno, che manda in Fault il drive quando la tensione di alimentazione della sezione di controllo non è sufficiente per garantire lo sblocco sicuro del freno stesso. Nella tabella precedente è riportato il valore di questa soglia.

NOTA

DC bus under voltage può essere di tipo autoripristinante. Inoltre si può scegliere se abilitare o meno il Fault in caso di **Logic voltage error**. Per ulteriori dettagli si veda [Capitolo 24, Fault e Warning](#).

14.3. Rigenerazione

La rigenerazione è una fase di funzionamento del drive in cui il drive riversa energia nel DC bus durante la decelerazione del motore. Se questa energia non viene assorbita o dissipata, la tensione del DC bus può aumentare fino a mandare in Fault il drive. I drive iBMD non sono abilitati per dissipare internamente questa energia. Per dissipare l'energia di rigenerazione, è necessario alimentare il DC bus con un alimentatore bidirezionale o dotato di resistenze di frenatura, in grado di limitare la tensione nel DC bus e far lavorare il drive normalmente anche durante la decelerazione del motore.

CONSIGLIO

Per valutare il livello di rigenerazione del drive, è necessario considerare il picco di energia cinetica che il motore genera durante la decelerazione del motore e l'energia complessiva rigenerata continuamente. Questi dati sono fondamentali per la scelta dell'alimentatore del DC bus. Si consiglia di consultare il manuale e la documentazione tecnica dell'alimentatore.

14.4. Correnti del drive

I drive della serie *iBMD* regolano la corrente del motore in relazione alle richieste di coppia e velocità. I parametri relativi alle correnti del drive sono riassunti nella seguente tabella:

Parametro	Descrizione
MotorStallCurrent	Corrente di stallo del motore
MotorPeakCurrent	Corrente di picco del motore
MaxRatedCurrent	Corrente nominale del drive, sezione di potenza
MaxPeakCurrent	Corrente di picco del drive, sezione di potenza
UserPeakCurrent	Corrente di picco impostabile dall'utente per limitare l'erogazione di corrente al motore
NominalCurrent	Corrente nominale effettiva: valore minore tra MotorStallCurrent e MaxRatedCurrent
PeakCurrent	Corrente di picco effettiva: valore minore tra MotorPeakCurrent , MaxPeakCurrent e UserPeakCurrent
ActualMotorCurrent	Corrente attuale del motore
ActualFieldCurrent	Corrente attuale del motore, componente di campo
ActualTorqueCurrent	Corrente attuale del motore, componente di coppia
OverCurrentAValue	Corrente della fase A del motore in condizioni di Power or motor over current
OverCurrentBValue	Corrente della fase B del motore in condizioni di Power or motor over current
OverCurrentCValue	Corrente della fase C del motore in condizioni di Power or motor over current
RMSMotorCurrent	Corrente RMS del motore
RMSMotorCurrentFilter	Tempo di filtraggio per ricavare la corrente RMS del motore

L'unico parametro scrivibile della precedente tabella (oltre a [RMSMotorCurrentFilter](#)) è [UserPeakCurrent](#) e serve per limitare la corrente erogabile al motore (si veda [Paragrafo 19.1, Limite di corrente](#)).

Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Drive setup ... > Motor and drive

Barra degli strumenti >  > Motor and drive

Drive Absolute Maximum:

Max rated current:	5.00 A
Max peak current:	8.00 A
Max supply voltage:	740 V

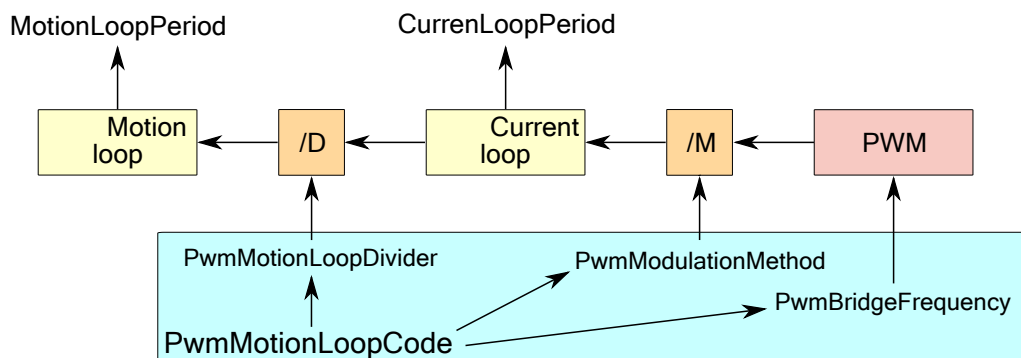
Current settings:

Peak current:	8.00 A
---------------	--------

14.5. Power PWM

Nei drive della serie iBMD è possibile modificare la frequenza di campionamento dell'invertitore di tensione trifase che pilota le correnti del motore, nonché il periodo di campionamento dei loop. Aumentare la frequenza di campionamento dell'invertitore di tensione trifase, aumenta le prestazioni dinamiche del drive ma anche le perdite nella sezione di potenza, quindi il riscaldamento della stessa. Viceversa, diminuire la frequenza di campionamento dell'invertitore di tensione trifase deteriora le prestazioni dinamiche del drive ma diminuisce il riscaldamento della sezione di potenza. Per modificare queste variabili, usare i parametri riportati nella seguente tabella:

Parametro	Descrizione
PwmMotionLoopCode	Codice unico per l'impostazione della frequenza dell'invertitore di tensione trifase e del periodo dei loop (imposta automaticamente i valori dei parametri PwmBridgeFrequency, PwmModulationMethod e PwmMotionLoopDivider)
MotionLoopPeriod	Periodo del loop di movimentazione
CurrentLoopPeriod	Periodo del loop di corrente



Il periodo del loop di corrente si ottiene con la seguente espressione:

$$\text{CurrentLoopPeriod [s]} = \frac{1}{\text{PwmBridgeFrequency} \times \text{PwmModulationMethod}}$$

mentre il periodo di movimentazione si ottiene con la seguente espressione:

$$\text{MotionLoopPeriod [s]} = \text{CurrentLoopPeriod [s]} \times \text{PwmMotionLoopDivider}$$

CONSIGLIO

Modificare questi parametri solo se strettamente necessario. Non scendere con **MotionLoopPeriod** sotto i 100µs. Dopo aver modificato questi parametri è necessario ritardare i loop.

14.6. I2T

Per un tempo limitato, la corrente erogata al motore può essere maggiore della *Nominal Current* (**sovraccarico**). Per proteggere il motore e la sezione di potenza del drive durante i periodi di sovraccarico, il drive controlla l'energia che viene trasferita al motore ed

eventualmente ne limita la corrente. Il parametro **I2TValue** indica il livello di trasferimento dell'energia secondo la seguente tabella:

I2TValue	Stato energetico del drive
0	Il drive non è sovraccaricato
>0 e <100	Il drive è sovraccaricato
>50	Il drive è sovraccaricato e molto sfruttato: applicazione in condizione critiche di funzionamento
100	Il drive ha raggiunto il livello massimo di sovraccarico e la corrente scende al valore NominalCurrent (solo se la limitazione non genera Fault)

La massima energia che il drive può erogare in condizione di sovraccarico è riportata nel parametro **UserMaxI2T**. Il suo valore è limitato superiormente dal parametro **DriveMaxI2T**.

Per semplicità si può dire che il valore di **UserMaxI2T** è direttamente legato al prodotto tra **UserPeakCurrent** e **I2TTime**. Per cui, per esempio, si può sovra alimentare un motore con 20A per 1s o con 10A per 4s, mantenendo limitato il valore di **UserMaxI2T**.

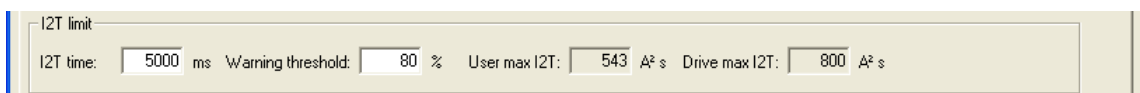
Per impostare correttamente i parametri del I2T procedere come segue:

1. scegliere il valore di **UserPeakCurrent** come limite di corrente con cui si vuole sovraccaricare il motore e il drive (con MotionDrive, pagina "Motor and drive" di Drive Setup)
2. scegliere il valore di **I2TTime** come tempo massimo di sovraccarico alla corrente **PeakCurrent**
3. controllare che **UserMaxI2T** sia minore di **DriveMaxI2T**; in caso contrario diminuire **UserPeakCurrent** e/o **I2TTime**
4. scegliere **I2TWarningThreshold** pari al livello di **I2TValue** in cui si vuol essere avvisati con il Warning **I2T Warning threshold reached**
5. valutare se attivare il Fault **I2T limit reached** quando **I2TValue** raggiunge il 100% (con MotionDrive, pagina "Errors" di Drive Setup)

Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Drive setup ... > Limit and windows settings

Barra degli strumenti >  > Limit and windows settings



Active errors	Led L4 drive iBMD	I2TValue	ActualMotorCurrent
-	VERDE, 1 FLASH	0	0
	VERDE, ON		> 0 e ≤ NominalCurrent
	ARANCIONE, ON	> 0 e < I2TWarningThreshold	≤ PeakCurrent
I2T Warning threshold reached	ARANCIONE, BLINKING	≥ I2TWarningThreshold e < 100	
I2T limit reached	ROSSO, ON	≥ 90	≤ NominalCurrent

Tabella 14.2. Stato dell'I2T.

 **ATTENZIONE**

Se è attivo il Fault per **I2T limit reached**, la corrente viene limitata ma il movimento del motore si interrompe e il drive passa nello stato di Fault.

IMPORTANTE

Nelle fasi di boot e all'avvio del firmware dei drive iBMD la descrizione dei led sopra indicata non è più valida. Fare riferimento al **Capitolo 26, *Aggiornamento del software***

Capitolo 15

Configurare motore, sensori e freno

15.1. Parametrizzazione del motore

Per parametrizzare il motore seguire l'ordine dei tab presenti nella finestra *Drive Setup*
Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Drive setup ...

Barra degli strumenti > 

Motor and drive		Brake	Polarity	Digital I/O	Analog input	Captures	Lim
Motor:	iBMD 82 2.7 3000 560 - M1C F24						
Model:	--						
Manufacturer:	Bonfiglioli						
Motor parameters:							
Motor motion type:	Rotary						
Poles:	8 poles						
Stall current:	1.84 A						
Peak current:	7.50 A						
Inertia:	1580 g cm ²						
Inductance:	79.00 mH						
Resistance:	14.50 ohm						
Torque constant:	1.470 Nm/A						
Cogging torque:	0.000 Nm						
Rated speed:	3000 RPM						
Fault temperature:	140 °C						
Temperature sensor type:	KTY84						
Brake							
Release time:	35 ms			Close time: 7 ms			

NOTA

Nei drive iBMD il motore è già selezionato e non può essere cambiato.

La parametrizzazione consiste nelle seguenti operazioni:

1. se necessario, definire i parametri nella pagina *Motor and drive*;
2. continuare con la parametrizzazione delle funzionalità del drive nelle altre pagine;
3. effettuare la taratura dei loop (vedere [Capitolo 20, Tuning del sistema](#));
4. salvare i parametri nella memoria interna o in un file parametri (vedere [Capitolo 21, Salvare, ripristinare o clonare la configurazione del drive](#)).

15.2. Sensore di posizione di feedback

NOTA

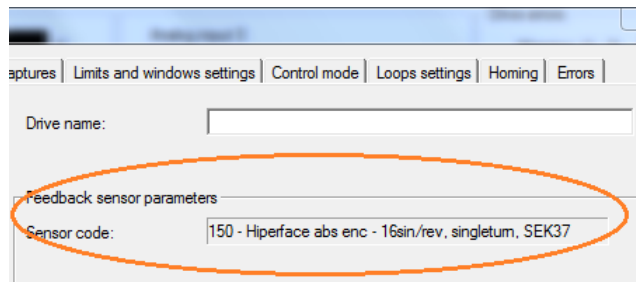
Nei drive iBMD il sensore di feedback è già impostato e non può essere cambiato.

Il codice che seleziona il tipo di sensore di feedback installato è contenuto nel parametro `FeedbackSensorCode`. I codici di ordinazione dei sensori di feedback disponibili sono elencati nella [Tabella 29.1](#). Il tipo di sensore di feedback è riportato nel tab *Motor and Drive* di *Drive Setup*.

Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Drive setup ... > Motor and drive

Barra degli strumenti >  > Motor and drive



Tipi di fasatura

Si definiscono quattro tipologie di fasatura:

- *Fasatura di tipo 0 (phased)*: di questa categoria fanno parte quei sensori che sono installati sul motore con una fasatura meccanica definita e riconosciuta dal drive. Per questi sensori non è necessario eseguire la fasatura;
- *Fasatura di tipo 1 (pre-phased)*: di questa categoria fanno parte quei sensori che sono installati sul motore con una fasatura meccanica definita che però non è riconosciuta dal drive. Per questo tipo di sensori è necessario eseguire almeno una volta la fasatura. Le informazioni di fasatura possono essere poi esportate tramite file parametri su altri drive, montanti lo stesso tipo di sensore fasato allo stesso modo, senza dover ripetere la fasatura. La corretta fasatura deve essere garantita e verificata durante il montaggio meccanico del sensore di feedback;
- *Fasatura di tipo 2 (not pre-phased)*: di questa categoria fanno parte quei sensori che sono installati sul motore senza una fasatura meccanica definita. Per questi sensori è necessario eseguire la fasatura per ogni singolo motore almeno una volta. Eseguita la fasatura, si possono salvare le informazioni di fasatura nel drive, senza doverla ripetere ad ogni accensione;
- *Fasatura di tipo 3 (not-savable)*: di questa categoria fanno parte quei sensori che sono installati sul motore senza una fasatura meccanica definita e che non forniscono nessuna informazione assoluta sulla posizione dell'albero in un giro motore. Per questi sensori è necessario eseguire la fasatura per ogni singolo motore ad ogni accensione del drive.

NOTA

Nei motori che montano sensori di tipo Hiperface, la fasatura viene salvata direttamente nell'encoder, quindi, una volta eseguita, non è mai più necessario ripeterla anche se si collega quel motore ad un altro drive della stessa serie.

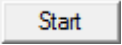
15.3. Verifica della fasatura del sensore di feedback

Per verificare la fasatura del sensore di feedback, anche in caso di anomalie del sensore, seguire le indicazioni contenute nel riquadro *Test feedback sensor phasing*.

Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Drive setup ... > Phasing

Barra degli strumenti >  > Phasing

- tramite il parametro [FeedbackSensorPhasingAngleTest](#) si specifica la posizione angolare su cui verrà effettuato il test;
- tramite il pulsante  si fa partire il test (per effettuare il test tramite [System Manager](#) eseguire il comando 5310);
- tramite il campo al punto 4 (che riporta il valore contenuto nel parametro [FeedbackSensorPhasingAngleError](#)) si legge l'errore angolare di fasatura. Se il valore di questo parametro supera una soglia stabilita internamente dal drive, viene segnalato l'errore 5301 del [SysMngError](#).

CONSIGLIO

Ripetere l'operazione provando diversi valori di [FeedbackSensorPhasingAngleTest](#).

Verifica della fasatura tramite [System Manager](#)

Se si desidera gestire il test della fasatura da controllore tramite i comandi del [System Manager](#) è sufficiente seguire la seguente procedura:

- Start: scrivere prima il valore di [FeedbackSensorPhasingAngleTest](#) e poi eseguire il comando 5310 del [SysMngCommand](#) (Test phasing of feedback position sensor)
- Save: eseguire il comando 5320 del [SysMngCommand](#) (Save phasing of feedback position sensor)
- Disable: come ogni modo operativo secondo le specifiche [CiA-402](#)

CONSIGLIO

Ripetere l'operazione provando diversi valori di [FeedbackSensorPhasingAngleTest](#).

15.4. Sensore di posizione di feedback assoluto

IMPORTANTE

Nel caso sia impostato un encoder assoluto MULTIGIRO, il parametro [FeedbackSensorAbsMode](#) è di default impostato a 1, di conseguenza il drive lo gestirà effettivamente come un sensore assoluto. Nel caso invece sia impostato un encoder assoluto MONOGIRO, il parametro [FeedbackSensorAbsMode](#) è di default impostato a 0, di conseguenza il drive lo gestirà come un sensore incrementale. Per usare il sensore come assoluto, mettere a 1 il parametro [FeedbackSensorAbsMode](#).

Gli encoder assoluti gestiti sono riportati nella seguente tabella.

Descrizione	Range di funzionamento	Accuratezza ^a	Ripetibilità ^b
Absolute encoder Hiperface multiturn SKM36 128sin/rev.	4096rev	1/10000 rev	1/40000 rev
Absolute encoder Hiperface singleturn SKS36 128sin/rev.	1rev	1/10000 rev	1/40000 rev
Absolute encoder Hiperface multiturn SEL37 16sin/rev.	4096rev	1/4000 rev	1/10000 rev

Descrizione	Range di funzionamento	Accuratezza ^a	Ripetibilità ^b
Absolute encoder Hiperface singleturn SEK37 16sin/rev.	1rev	1/4000 rev	1/10000 rev

^a"Accuratezza" è la capacità del drive di misurare il valore vero della posizione.

^b"Ripetibilità" è la capacità del drive di misurare la medesima posizione nelle medesime condizioni.

Tabella 15.1. Sensori di feedback assoluti supportati

Per allineare la quota del sensore di feedback assoluto ad una specifica posizione meccanica è necessario eseguire una procedura di homing (vedere [Paragrafo 22.19, Homing Mode](#)).

I sensori di posizione assoluti mantengono la quota anche a drive spento. Il mantenimento della quota alla riaccensione è garantito solo all'interno del range di funzionamento del sensore stesso.

AVVERTENZA

Se il sensore funziona come encoder incrementale (parametro [FeedbackSensorAbsMode](#) pari a 0), dopo la modifica di [EncoderIncrements](#) e/o della [Polarity](#) è necessario eseguire una nuova procedura di homing.

Funzionamento del sensore assoluto: [EncoderIncrements](#), [Polarity](#) e homing

Nella [Figura 15.1](#) è mostrato un esempio di come la procedura di homing (con parametro [HomingAbsRangeMode](#) pari a 0) e la [Polarity](#) agiscono sulla quota del sensore assoluto di feedback (il parametro [FeedbackSensorAbsMode](#) deve essere pari a 1 per avere questo funzionamento). Nell'esempio si imposta un offset tra la posizione fisica del sensore e la posizione letta dal drive.

- In alto è rappresentato il range fisico della macchina (riferimento in rosso) rapportato al range del sensore di posizione (triangolo azzurro)
- Nella prima immagine la posizione letta coincide con la posizione fisica del sensore. In questa condizione il range fisico della macchina non è compreso completamente all'interno del range del sensore, pertanto non è garantita la quota assoluta
- Nella seconda immagine si vede come il range del sensore si sia spostato a seguito dell'homing, nel caso specifico di 350000[inc] (tale riferimento viene salvato nella memoria permanente del drive e non sarà quindi più necessario eseguire la procedura di homing). Tramite questa operazione il range fisico della macchina è compreso completamente all'interno del range del sensore, pertanto è sempre garantita la quota assoluta
- Nella terza immagine si vede come la funzione di Reverse (vedere [Polarity](#)) inverte il riferimento di quota tra lo 0 e il massimo valore ammesso dal range del sensore

ATTENZIONE

Se durante il funzionamento il motore supera, in positivo o in negativo, il range di funzionamento del sensore, il drive è in grado di ricostruire la quota correttamente, ma se l'azionamento viene spento mentre la posizione del sensore è al di fuori del suo range di funzionamento, la quota che il drive legge all'accensione non sarà coerente con l'homing eseguito e sarà dunque necessario rieseguire l'homing.

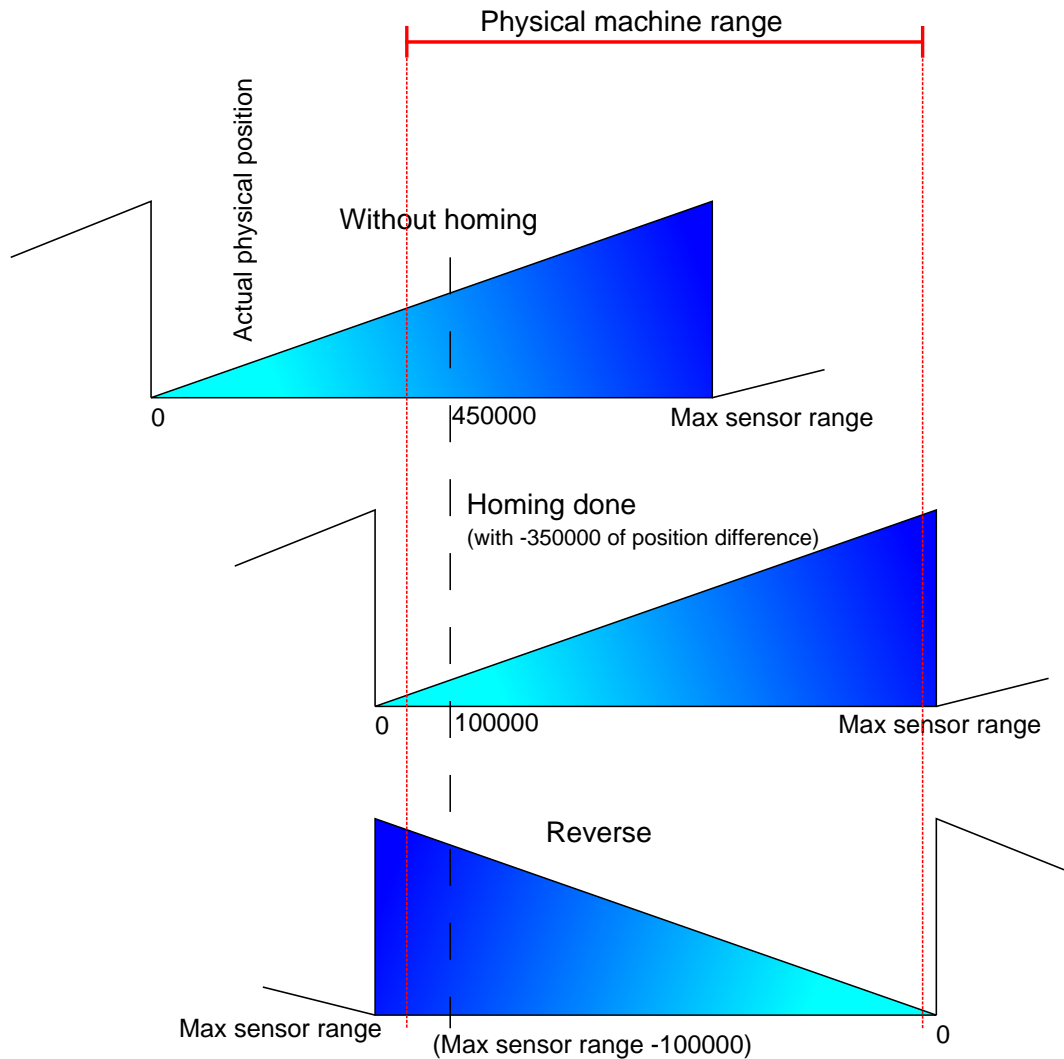


Figura 15.1. Range di funzionamento dei sensori assoluti, preset di quota e reverse.

15.5. Sensore di posizione ausiliario

Il drive può acquisire un encoder fisico esterno che può essere usato ad esempio per controllare la posizione di un altro asse o in collegamento alle funzioni di movimentazione. L'unica tipologia di sensore di posizione ausiliario gestito è un encoder incrementale.

Il drive mette anche a disposizione internamente un encoder virtuale (simulato) che genera una quota che varia con velocità costante configurabile dall'utente.

Nel caso si desideri utilizzare un encoder fisico, questo deve essere collegato come segue (per ulteriori informazioni sul cablaggio si veda [Capitolo 7, Collegamenti elettrici, led e dip switch](#)):

Segnale encoder	Ingresso HW iBMD	Note
Quadrature Input ChA (Ch A)	I/O 0 (connettore CN4)	Obbligatorio
Quadrature Input ChB (Ch B)	I/O 1 (connettore CN4)	Obbligatorio
Quadrature Input Index (Idx)	I/O 2 (connettore CN4)	Opzionale

Per acquisire il sensore di posizione ausiliario fisico, gli ingressi digitali devono essere configurati come descritto in [Capitolo 16, Ingressi e uscite digitali](#).

Qui di seguito sono elencati i parametri messi a disposizione per gestire le funzionalità dell'encoder master:

Encoder master fisico:

- [RealEncoderPosition](#)
- [RealEncoderVelocity](#)
- [RealEncoderPolarity](#)

Encoder master virtuale:

- [VirtualEncoderPosition](#)
- [VirtualEncoderVelocity](#)
- [VirtualEncoderRunStop](#)

Encoder master selezionato:

- [AuxiliaryEncoderPosition](#)
- [AuxiliaryEncoderSpeed](#)
- [AuxiliaryEncoderSelector](#)

NOTA

Se si sta utilizzando un Encoder master fisico e [RealEncoderPolarity](#) vale 0 (è impostato in forward), [RealEncoderPosition](#) si incrementa quando [Quadrature Input ChA \(Ch A\)](#) anticipa [Quadrature Input ChB \(Ch B\)](#).

15.6. Freno

Il freno montato nei drive *iBMD* è un freno di stazionamento. . Quando è configurato, il freno è gestito automaticamente dal drive, contemporaneamente all'operazione di enable/disable. I parametri del freno si trovano in *Drive setup*.

Caratteristiche elettriche del freno	
Tensione nominale	24Vdc
Corrente assorbita dalla sezione di controllo	1.5A con Tensione di controllo = 24Vdc 0.85A con Tensione di controllo = 48Vdc
Fusibile interno	2A-T non sostituibile
Protezioni	Protezione da cortocircuito


Tabella 15.2. Caratteristiche del freno

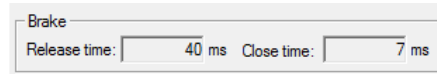
NOTA

Nei drive iBMD il freno è già configurato pertanto non è richiesta alcuna parametrizzazione.

Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Drive setup ... > Motor and drive

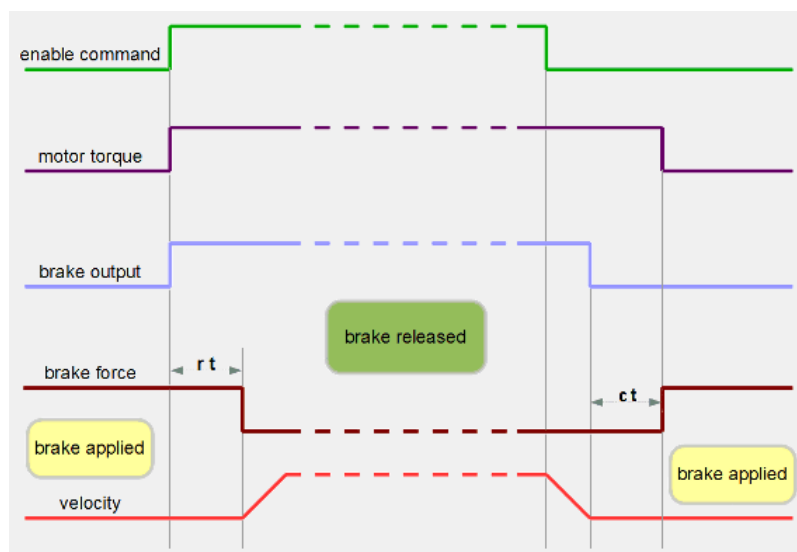
Barra degli strumenti >  > Motor and drive



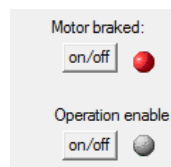
Il parametro [BrakeReleaseTime](#) esprime il tempo che intercorre tra il comando di sblocco (disattivazione) del freno, che avviene contemporaneamente all'abilitazione del motore, e il momento in cui il drive accetta comandi di movimento. Durante questo intervallo di tempo, il freno sta esercitando la forza frenante; il movimento dell'asse durante questo tempo rischierebbe di danneggiare il freno.

Il parametro [BrakeCloseTime](#) esprime il tempo che intercorre tra il comando di blocco (attivazione) del freno, che avviene in seguito al comando di disabilitazione del motore, e il momento in cui il drive toglie corrente al motore. Durante questo intervallo di tempo, il freno non sta esercitando la forza frenante; se durante questo tempo venisse tolta la corrente al motore la posizione non sarebbe garantita.

Si veda il timing nella seguente figura.



Si può comandare manualmente il freno solo se il motore è disabilitato. A motore abilitato, non è possibile attivare il freno. Il comando è accessibile attraverso il parametro [BrakeStatus](#) oppure tramite il pulsante dedicato presente nel Tab *Main* di MotionDrive.



NOTA

Il freno si considera attivo quando esso non è alimentato, quindi quando produce forza frenante (led rosso acceso).

Capitolo 16

Ingressi e uscite digitali

16.1. Ingressi e uscite digitali dei drive *iBMD*

Nei drive *iBMD* sono a disposizione i seguenti ingressi ed uscite digitali optoisolate:

Sul connettore **CN4** (M23 maschio 19 poli) sono presenti:

- 5 ingressi digitali PNP (24Vdc)
- 3 uscite digitali PNP (24Vdc; max 300mA)
- 1 IN/OUT digitale bidirezionale PNP [con direzione configurabile]

Sul connettore di alimentazione **CN5** (M23 maschio 8 poli) è presente:

- 1 ingresso digitale PNP (24Vdc)

È possibile pertanto avere fino a 7 ingressi¹ e fino a 4 uscite² digitali PNP 24Vdc.

Sul connettore **CN4** sono inoltre presenti:

- 3 IN/OUT digitali differenziali, isolati rispetto alla sezione di potenza, di tipo +5V/Line driver [utilizzabili ad esempio come ingresso encoder master o ingresso step-dir].

¹In questo caso il numero di uscite digitali PNP utilizzabili è pari a 3.

²In questo caso il numero di ingressi digitali PNP utilizzabili è pari a 6.

I/O digitali a disposizione del drive iBMD

Nome	Tipo di risorsa / logica	Dettagli	Default
I/O 0	Bidirezionale, differenziale, Line Driver	Funzionalità configurabile, connessioni: pin 13 (I/O+) e pin 12 (I/O-) di CN4	GPIN
I/O 1	Bidirezionale, differenziale, Line Driver	Funzionalità configurabile, connessioni: pin 14 (I/O+) e pin 1 (I/O-) di CN4	GPIN
I/O 2	Bidirezionale, differenziale, Line Driver	Funzionalità configurabile, connessioni: pin 5 (I/O+) e pin 2 (I/O-) di CN4	GPIN
I/O 3	Bidirezionale, PNP, 24V	Funzionalità configurabile, connessione: pin 10 di CN4	GPIN
In 4	Ingresso, PNP, 24V	Funzionalità configurabile, connessione: pin 15 di CN4	GPIN
In 5	Ingresso, PNP, 24V	Funzionalità configurabile, connessione: pin 19 di CN4	GPIN
In 6	Ingresso, PNP, 24V	Funzionalità configurabile, connessione: pin 18 di CN4	GPIN
In 7	Ingresso, PNP, 24V	Funzionalità configurabile, connessione: pin 17 di CN4	GPIN
In 8	Ingresso, PNP, 24V	Funzionalità configurabile, connessione: pin 8 di CN4	GPIN
In 9	Ingresso, PNP, 24V	Funzionalità configurabile, connessione: pin C di CN5	GPIN
Out 4	Uscita, PNP, 24V	Funzionalità configurabile, connessione: pin 16 di CN4	GPOUT
Out 5	Uscita, PNP, 24V	Funzionalità configurabile, connessione: pin 9 di CN4	GPOUT
Out 6	Uscita, PNP, 24V	Funzionalità configurabile, connessione: pin 17 di CN4	GPOUT
/STO	Ingresso, PNP, 24V	Non configurabile. Connessione: pin A di CN5	/STO

Tabella 16.1. Descrizione I/O digitali drive iBMD**Descrizione dei termini usati nella tabella precedente**

Bidirezionale: La risorsa può essere configurata per funzionare come ingresso o come uscita.

Ingresso: La risorsa funziona come ingresso ma non come uscita.

Uscita: La risorsa funziona come uscita ma non come ingresso.

Differenziale: Lo stato della risorsa è legato alla differenza di potenziale tra due pin ([Paragrafo 7.2.4, Connettori del drive iBMD](#)).

PNP: Lo stato della risorsa è legato al valore di tensione presente rispetto alla massa comune ([Paragrafo 7.2.4, Connettori del drive iBMD](#)).

Funzionalità configurabile: La risorsa può essere configurata per funzionare come "Generic Input" (GPIN) o "Generic Output" (GPOUT), quindi lo stato della risorsa può essere letto o scritto dall'utente attraverso i parametri [DigitalInputs](#) e [PhysicalOutputs](#), oppure può essere configurata per eseguire delle funzioni speciali (vedere [Paragrafo 16.4, Funzionalità](#)), e quindi il suo stato è gestito direttamente dal drive.

/STO : Si veda [Capitolo 6, Funzione di sicurezza STO: Safe Torque Off](#).

Caratteristiche elettriche degli ingressi (Tabella 16.2), degli IN/OUT differenziali (Tabella 16.3) e delle uscite (Tabella 16.5).

CARATTERISTICHE INGRESSI DIGITALI di tipo PNP 24V	
Massimo n° ingressi	7
Isolamento galvanico	SI, mediante optoisolatori
In/Out3, In4, In5, In6, In7, In8, In9	
Tipo di ingresso	PNP

CARATTERISTICHE INGRESSI DIGITALI di tipo PNP 24V	
Tensione di ingresso	<ul style="list-style-type: none"> Nominale : +24Vdc Per segnale LOW (stato fisico 0) : -30 ÷ +3Vdc Per segnale HIGH (stato fisico 1) : +15 ÷ +30Vdc
Corrente di ingresso (tipica) con Vin = 24Vdc	<ul style="list-style-type: none"> 3,3 mA (esclusi IN8 e IN9) 7 mA (IN8 e IN9)
Corrente massima permessa su IN5 configurato come SGND	2A
Ritardo di propagazione HW (ingressi di cattura IN8 e IN9) ^a	<ul style="list-style-type: none"> Tipico : fronte salita=6,8µs , fronte discesa=1µs Minimo : fronte salita=3,6µs , fronte discesa=1µs Massimo: fronte salita=12µs , fronte discesa=1µs
Jitter sull'acquisizione SW degli ingressi di cattura IN8 e IN9	max 1µs
Ritardo di propagazione HW (generic input)	Tipico : fronte di salita=15µs , fronte di discesa=170µs

^acon segnale a gradino di ampiezza 24V

Tabella 16.2. Caratteristiche elettriche degli ingressi digitali

CARATTERISTICHE IN/OUT DIGITALI di tipo line driver differenziale	
Tipologia	IN-OUT differenziale (line driver/line receiver)
Isolamento galvanico	SI, verso la sezione di potenza
Massimo n. uscite	3
Massimo n. ingressi	3
In/Out0, In/Out1, In/Out2	
<i>Caratteristiche OUTPUT^a</i>	
Tensione di uscita differenziale	min: 2V; max: 3,3V (con carico pari a 50Ω)
<i>Caratteristiche INPUT^b</i>	
Tensione differenziale in ingresso	max: -5V ÷ +5V (con terminazione abilitata)
Tensione di modo comune	-7V ÷ +12V
Resistenza d'ingresso tipica	125kΩ (con resistenza di terminazione non abilitata)
Corrente d'ingresso tipica	110µA
Tensione di soglia differenziale V _{thd} (in ingresso)	0,2V
Resistenza di terminazione integrata ^c	typ: 120Ω
Frequenza massima in ingresso (duty cycle: 40%÷60%)	300KHz

^aNel caso siano configurati come uscite.

^bNel caso siano configurati come ingressi.

^cAttivabile attraverso comando software.

Tabella 16.3. Caratteristiche elettriche degli IN/OUT digitali

AVVISO

Gli ingressi In/Out0, In/Out1, In/Out2 sono di tipo differenziale e NON devono essere collegati a segnali con livelli "24V". Si vedano gli schemi applicativi del connettore CN4. Si raccomanda di rispettare la massima tensione differenziale e di riferire tale tensione al ground "GND_5V" [pin 6 di CN4].

NOTA

Quando la tensione applicata all'ingresso differenziale è maggiore della tensione di soglia differenziale V_{thd} (vedere Tabella 16.3), allora il corrispondente stato fisico nel iBMD è pari a 1. Quando invece la tensione applicata all'ingresso differenziale è minore di -V_{thd}, allora il corrispondente stato fisico nel iBMD è pari a 0. Per valori compresi nel range ±V_{thd} lo stato fisico dell'ingresso non è garantito.

CARATTERISTICHE INGRESSO /STO	
Ingresso /STO	vedere Caratteristiche elettriche ingresso /STO

Tabella 16.4. Caratteristiche elettriche dell'ingresso /STO

CARATTERISTICHE USCITE DIGITALI	
In/Out3 ^a , Out4, Out5, Out6	
Tipo di uscita	PNP
Massimo n° uscite	4
Isolamento galvanico	SI, mediante optoisolatori
Tensione di alimentazione	24V (ricavata internamente dai 24V presenti su CN5)
Corrente di uscita massima (per ciascuna uscita) ^b	300mA
Tensione con uscita OFF	<1V

^aSe configurato come uscita.

^bTale limite è valido anche nel caso l'uscita sia configurata con la funzionalità di S24V (simulated 24V)

Tabella 16.5. Caratteristiche elettriche delle uscite digitali

NOTA

La corrente di uscita massima dichiarata nella [Tabella 16.5](#) è riferita a ciascuna uscita, pertanto è possibile avere un assorbimento complessivo massimo sui 24V (con tutte e 4 le uscite accese con il carico massimo collegato) pari a 1200mA. All'interno del sistema è implementata una protezione nel caso di superamento di questo limite di assorbimento che disabilita tutte le uscite (anche se il maggior assorbimento è dovuto ad una sola di queste). Prestare pertanto particolare attenzione in quanto la sovracorrente su una singola uscita causa un Fault che provoca lo spegnimento anche delle altre uscite.

16.1.1. Funzionalità I/O per drive iBMD

Di seguito sono descritte le funzionalità assegnabili alle risorse di I/O del drive iBMD. Alcune funzionalità sono assegnabili a più I/O contemporaneamente, altre possono essere assegnate ad una sola risorsa per volta.

Funzionalità	Assegnabile a...
Generic Input (I/O X - In X)	I/O 0, I/O 1, I/O 2, I/O 3, In 4, In 5, In 6, In 7, In 8, In 9
Generic Output (I/O X - Out X)	I/O 0, I/O 1, I/O 2, I/O 3, Out 4, Out 5, Out6
Fault (Fault)	I/O 0, I/O 1, I/O 2, I/O 3, Out 4, Out 5, Out6
Home	I/O 0, I/O 1, I/O 2, I/O 3, In 4, In 5, In 6, In 7, In 8, In 9
Step	I/O 0
Dir	I/O 1
Finecorsa positivo (FC +)	I/O 0, I/O 1, I/O 2, I/O 3, In 4, In 5, In 6, In 7, In 8, In 9
Finecorsa negativo (FC -)	I/O 0, I/O 1, I/O 2, I/O 3, In 4, In 5, In 6, In 7, In 8, In 9
Enable	I/O 3, In 4, In 5, In 6, In 7, In 8, In 9
Quadrature Input ChA (Ch A)	I/O 0
Quadrature Input ChB (Ch B)	I/O 1
Quadrature Input Index (Idx)	I/O 2
Pwm out (Pwm O)	I/O 0, I/O 1, I/O 2
Motor Fan (M. Fan)	I/O 0, I/O 1, I/O 2, I/O 3, Out 4, Out 5, Out6
Drive Fan (D. Fan)	I/O 0, I/O 1, I/O 2, I/O 3, Out 4, Out 5, Out6

Funzionalità	Assegnabile a...
Drive Ok (Drv OK)	I/O 0, I/O 1, I/O 2, I/O 3, Out 4, Out 5, Out6
Simulated 24V Out (S24V)	I/O 3, Out 4, Out 5, Out6
Simulated GND (SGND)	In5

Tabella 16.6. Funzionalità assegnabili alle risorse di I/O

NOTA

I codici di assegnazione agli ingressi e uscite digitali relativi alle singole funzionalità sono riportati nella [Tabella 27.21](#)

La seguente tabella elenca i parametri per la selezione della funzionalità legata ad ogni singolo I/O. La procedura per il loro utilizzo è descritta in [Paragrafo 16.3, Configurare gli I/O usando i parametri](#).

Risorsa	Parametro
I/O 0	IO_0_Function
I/O 1	IO_1_Function
I/O 2	IO_2_Function
I/O 3	IO_3_Function
In 4	In_4_Function
In 5	In_5_Function
In 6	In_6_Function
In 7	In_7_Function
In 8	In_8_Function
In 9	In_9_Function
Out 4	Out_4_Function
Out 5	Out_5_Function
Out 6	Out_6_Function

Tabella 16.7. Elenco dei parametri di configurazione delle funzionalità per risorsa nei drive iBMD

16.2. Configurare gli I/O usando MotionDrive


Tutte le impostazioni inerenti gli I/O sono disponibili da MotionDrive. Accesso:

Menu principale > Drive > Drive setup ... > Digital I/O > I/O settings

Barra degli strumenti >  > Digital I/O > I/O settings

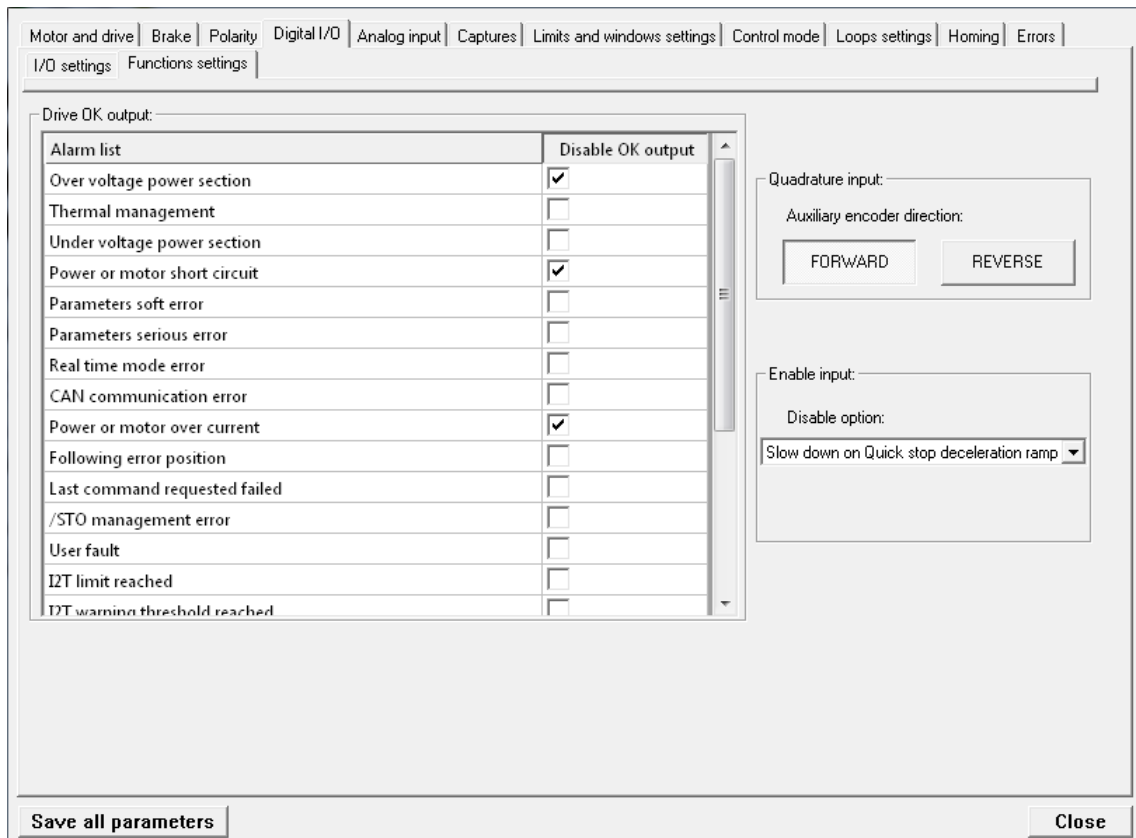
La maschera dei Fault legati al funzionamento dell'uscita **Drive Ok (Drv OK)**, la selezione del modo di funzionamento della funzionalità **Enable** ed il verso positivo di conteggio dell'encoder master sono selezionabili attraverso MotionDrive. Accesso:

Menu principale > Drive > Drive setup ... > Digital I/O > Function settings

Barra degli strumenti >  > Digital I/O > Function settings

IMPORTANTE

Se uno dei tre I/O differenziali (I/O 0, I/O 1 e I/O 2) viene riprogrammato, anche gli altri due verranno riconfigurati. Ciò comporta che su questi ingressi, pur senza perdere la funzionalità impostata, si potrebbero verificare dei "glitch", ovvero delle brevi transizioni non volute del segnale digitale.



Da questa pagina è possibile selezionare i Fault che causano lo spegnimento dell'uscita programmata come **Drive Ok (Drv OK)**.

Inoltre è possibile selezionare se la disabilitazione effettuata attraverso l'ingresso digitale configurato come **Enable** debba essere preceduta dalla fermata del motore con la rampa di QuickStop (Vedere [Paragrafo 22.3, Eseguire uno stop usando il master](#)).

16.3. Configurare gli I/O usando i parametri

Per configurare i Digital I/O scrivendo direttamente i relativi parametri, procedere come segue:

1. Dare il comando del [System Manager](#) 6200 per iniziare la procedura di configurazione.
2. Selezionare le funzionalità attraverso i parametri elencati in [Tabella 16.7](#); i codici delle funzionalità sono elencati nella descrizione dei parametri stessi.
3. Configurare la polarità ([PolarityInputValue](#)).
4. Dare il comando del [System Manager](#) 620 per terminare la procedura di configurazione.
5. Verificare che non siano segnalati degli errori.

L'esecuzione delle impostazioni relative al filtraggio e alle resistenze di terminazione non richiedono modalità particolari o comandi del [System Manager](#). Si faccia riferimento a [Paragrafo 16.5, Filtri, polarità e terminazioni](#).

16.4. Funzionalità

Generic Input (I/O X - In X)

La risorsa funziona come ingresso ad uso generale. Lo stato fisico dell'ingresso può essere letto attraverso il parametro [DigitalInputs](#). Il parametro [LogicalDigitalInputStatus](#) mostra lo stato dell'ingresso dopo che è stata applicata la polarità (si veda [Selezione della polarità degli ingressi digitali](#)).

Generic Output (I/O X - Out X)

La risorsa funziona come uscita ad uso generale. Lo stato dell'uscita può essere letto e scritto attraverso il parametro [PhysicalOutputs](#). Per impedire la modifica accidentale di uno o più bit del parametro [PhysicalOutputs](#) è possibile bloccarne la scrittura, bit per bit attraverso parametro [DigitalOutputsBitMask](#).

Fault (Fault)

La funzionalità *Fault* attiva l'uscita quando è attivo un Fault ritentivo. Quando il Fault viene resettato, lo stato dell'uscita digitale viene posto a zero. Si veda [Capitolo 24, Fault e Warning](#).

Home

Ingresso utilizzato per effettuare l'homing dell'asse. (Si veda [Paragrafo 22.19, Homing Mode](#)). Attraverso il parametro [HomeStatus](#) è possibile leggere lo stato del finecorsa, indipendentemente dalla risorsa utilizzata per tale funzionalità.

Step³

La funzionalità *Step* permette di acquisire informazioni di posizione e velocità, estrapolandole dalla frequenza del segnale applicato. Questa funzionalità deve essere utilizzata insieme alla funzionalità [Dir](#). In questo modo è possibile collegare il drive a controllori di terze parti.

Dir⁴

La funzionalità *Dir* permette di acquisire la direzione del riferimento acquisito attraverso la funzionalità [Step](#). Questa funzionalità deve essere utilizzata insieme alla funzionalità [Step](#). In questo modo è possibile collegare il drive a controllori di terze parti.

Finecorsa positivo (FC +)

Ingresso di finecorsa positivo. I sensori utilizzati come finecorsa devono essere a contatto normalmente chiuso. Il drive, per ragioni di sicurezza, seleziona automaticamente la polarità dell'ingresso configurato come finecorsa, in modo tale da funzionare correttamente

³Funzionalità non ancora implementata

⁴Funzionalità non ancora implementata

con questo tipo di sensore (si veda [Selezione della polarità degli ingressi digitali](#)). Attraverso il parametro [FcStatus](#) è possibile leggere lo stato del finecorsa, indipendentemente dalla risorsa utilizzata per tale funzionalità.

AVVERTENZA

Nel caso in cui la **Polarity** sia di tipo **Reverse**, i ruoli di **Finecorsa positivo (FC +)** e **Finecorsa negativo (FC -)** sono tra loro invertiti: **Finecorsa positivo (FC +)** si comporta come **Finecorsa negativo (FC -)** e **Finecorsa negativo (FC -)** si comporta come **Finecorsa positivo (FC +)**. Questo vale sia nel testo del presente manuale che per **MotionDrive**.

Finecorsa negativo (FC -)

Ingresso di finecorsa negativo. I sensori utilizzati come finecorsa devono essere a contatto normalmente chiuso. Il drive, per ragioni di sicurezza, seleziona automaticamente la polarità dell'ingresso configurato come finecorsa, in modo tale da funzionare correttamente con questo tipo di sensore (si veda [Selezione della polarità degli ingressi digitali](#)). Attraverso il parametro [FcStatus](#) è possibile leggere lo stato del finecorsa, indipendentemente dalla risorsa utilizzata per tale funzionalità.

Enable

La funzionalità **Enable** è un consenso per l'abilitazione del drive. Quando a uno degli ingressi digitali viene associata la funzionalità di **Enable**, tale ingresso deve essere allo stato logico '1' per poter portare il drive nello stato **Operation enable**. Il consenso per abilitare il drive può essere letto attraverso il parametro [EnableInputStatus](#) indipendentemente da quale ingresso è stato utilizzato per la funzione di **Enable**. Quando [EnableInputStatus](#) vale 0, la CiA402 State Machine non può essere portata negli stati **Switched On** e **Operation enable** (vedere [Paragrafo 8.5, CiA402 state machine](#)).

Se il drive è nello stato **Operation enable** e viene disabilitato l'ingresso di **Enable** avviene la seguente sequenza:

1. decelerazione del motore secondo le impostazioni del parametro [DisableOption](#);
2. attesa arresto del motore e attivazione del freno se presente;
3. la CiA402 State Machine si porta nello stato **Switch On Disabled** (vedere [Paragrafo 8.5, CiA402 state machine](#));
4. attivazione del Warning **Drive is in disable state, since the enable input is or has been in not active state**.

IMPORTANTE

Per alcuni modi operativi, quando viene attivato l'ingresso di **Enable**, viene automaticamente portato il drive nello stato **Operation enable**, a meno che il drive non sia in **Fault**. Questa funzione viene detta **Enable automatico**; i modi operativi con **Enable automatico** sono specificati in [Tabella 22.1](#).

Quadrature Input ChA (Ch A)

La funzionalità **Quadrature Input ChA** permette, insieme a **Quadrature Input ChB (Ch B)**, di acquisire un segnale in quadratura, tipicamente utilizzato dagli encoder incrementali.

Per invertire il senso di rotazione positiva dell'encoder master, senza modificare le connessioni elettriche si può agire sul parametro [RealEncoderPolarity](#).

Se è selezionata questa funzionalità il parametro [PolarityInputValue](#) non ha effetto.

 AVVISO

Se si desidera leggere la posizione dell'encoder master o eseguirne una cattura della posizione, è necessario che questa funzionalità (insieme a [Quadrature Input ChB \(Ch B\)](#)) sia programmata negli ingressi digitali. Vedere [Paragrafo 15.5, Sensore di posizione ausiliario](#)

Quadrature Input ChB (Ch B)

La funzionalità *Quadrature Input ChB* permette, insieme a [Quadrature Input ChA \(Ch A\)](#), di acquisire un segnale in quadratura, tipicamente utilizzato dagli encoder incrementali.

Per invertire il senso di rotazione positiva dell'encoder master, senza modificare le connessioni elettriche si può agire sul parametro [RealEncoderPolarity](#).

Se è selezionata questa funzionalità il parametro [PolarityInputValue](#) non ha effetto.

 AVVISO

Se si desidera leggere la posizione dell'encoder master o eseguirne una cattura della posizione, è necessario che questa funzionalità (insieme a [Quadrature Input ChA \(Ch A\)](#)) sia programmata negli ingressi digitali. Vedere [Paragrafo 15.5, Sensore di posizione ausiliario](#)

Quadrature Input Index (Idx)

La funzionalità *Quadrature Input Index* permette di acquisire l'[Index](#) pulse di un encoder incrementale. Deve essere utilizzata insieme a [Quadrature Input ChA \(Ch A\)](#) e [Quadrature Input ChB \(Ch B\)](#).

Per invertire il senso di rotazione positiva dell'encoder master, senza modificare le connessioni elettriche si può agire sul parametro [RealEncoderPolarity](#).

Se è selezionata questa funzionalità il parametro [PolarityInputValue](#) non ha effetto.

 AVVISO

Se si desidera utilizzare l'[Index](#) come evento di cattura per catturare la posizione dell'encoder master, è necessario che questa funzionalità sia programmata nell'ingresso digitale 2 (vedere [IO_2_Function](#)).

Pwm out (Pwm O)

La funzionalità *Pwm out* comanda l'uscita generando un'onda quadra di frequenza e duty cycle impostabili. I parametri di configurazione dipendono da quale risorsa è utilizzata per svolgere questa funzionalità; la seguente tabella li elenca:

Risorsa	Parametro impostazione frequenza	Parametro impostazione Duty Cycle
I/O 0	PwmHwFrequencyIO0	PwmHwDutyCycleIO0
I/O 1	PwmHwFrequencyIO1	PwmHwDutyCycleIO1
I/O 2	PwmHwFrequencyIO2	PwmHwDutyCycleIO2

Motor Fan (M. Fan)

La funzionalità *Motor Fan* è da usarsi per comandare una ventola per raffreddare il motore. L'uscita viene attivata automaticamente quando la temperatura del motore supera la soglia di Warning (si veda [Tabella 24.3](#)). Quando la temperatura del motore scende al di sotto di tale soglia, l'uscita rimane comunque attiva per un minuto, per poi spegnersi.

Drive Fan (D. Fan)

La funzionalità *Drive Fan* è da usarsi per comandare una ventola per raffreddare il drive. L'uscita viene attivata automaticamente quando la temperatura della sezione di controllo oppure quella della sezione di potenza supera la soglia di Warning (si veda [Tabella 24.3](#)). Quando entrambe queste temperature scendono al di sotto di tale soglia, l'uscita rimane comunque attiva per un minuto, per poi spegnersi.

Drive Ok (Drv OK)

La funzionalità *Drive Ok* attiva l'uscita quando il drive ha terminato la fase di startup e quindi è operativo e pronto per ricevere comandi. La presenza di Fault fa sì che questa uscita venga spenta, in quanto il drive non è più operativo. I Fault che fanno spegnere questa uscita sono selezionabili attraverso il parametro [DisableOkOutput](#).

Simulated 24V Out (S24V)

La funzionalità *Simulated 24V Out* trasforma la risorsa selezionata in una uscita di alimentazione a 24 volt. Utilizzata insieme a [Simulated GND \(SGND\)](#), può essere utilizzata per alimentare dispositivi esterni.

IMPORTANTE

Questa funzionalità è disponibile sui drive con revisione hardware 17 e superiori.

Simulated GND (SGND)

La funzionalità *Simulated GND* trasforma la risorsa selezionata in un morsetto di massa. È utile per chiudere il circuito delle uscite digitali. Utilizzata insieme a [Simulated 24V Out \(S24V\)](#), invece può essere utilizzata per alimentare dispositivi esterni.

⚠ AVVISO

L'ingresso [Simulated GND \(SGND\)](#) non è protetto contro le sovracorrenti.

IMPORTANTE

Questa funzionalità è disponibile sui drive con revisione hardware 17 e superiori.

16.5. Filtri, polarità e terminazioni

Filtraggio degli ingressi digitali

Lo stato degli ingressi digitali viene aggiornato ogni 250 μ s.

Nel caso in cui sia necessario filtrare gli ingressi digitali, è possibile impostare un intervallo di tempo, a passi di 250 μ s, durante il quale lo stato dell'ingresso deve rimanere stabile per essere validato (tempo di debounce).

Ad esempio, se sull'ingresso a causa di rumori o disturbi si verificassero dei cambiamenti di stato non voluti di durata inferiore al tempo di debounce, tali rumori o disturbi verrebbero filtrati e lo stato dell'ingresso rimarrebbe inalterato.

Trascorso il tempo di debounce, l'immagine in memoria degli ingressi digitali viene aggiornata con il nuovo stato. Il valore massimo del filtro è 65 ms.

La configurazione del debounce avviene attraverso due parametri:

- **DebounceTime**: Tempo durante il quale lo stato dell'ingresso deve rimanere stabile per essere validato. È impostabile a passi di 250 μ s.
- **EnableDebounce**: Maschera che permette di selezionare su quali ingressi digitali si applica il filtraggio.

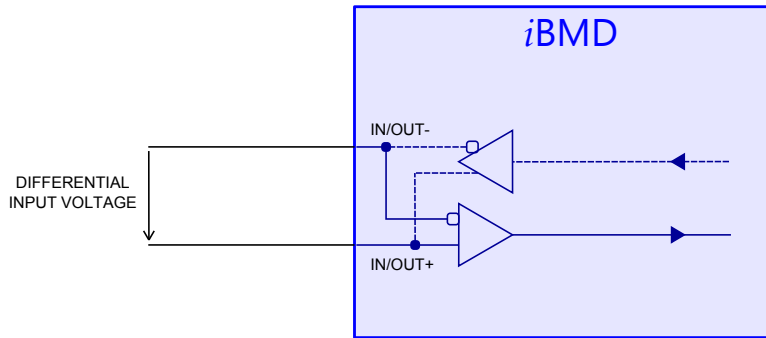
La possibilità di attivare il debounce, dipende dalla funzionalità assegnata all'ingresso digitale; le funzionalità che permettono l'attivazione del filtraggio sono:

- **Generic Input (I/O X - In X)**
- **Finecorsa positivo (FC +)**
- **Finecorsa negativo (FC -)**
- **Home.**

Selezione della polarità degli ingressi digitali

Per gli ingressi di tipo PNP lo stato fisico attivo si ha quando la tensione applicata (in riferimento al segnale di massa) supera la soglia di attivazione dichiarata nella [Tabella 16.3](#). Per quelli differenziali line-driver invece lo stato fisico attivo si ha quando la differenza di potenziale tra l'ingresso positivo e quello negativo è superiore a $+V_{thd}$ e quello non attivo quando è inferiore a $-V_{thd}$ (vedere [Tabella 16.3](#)).

Lo stato logico degli ingressi (1 o 0 nell'immagine degli ingressi) dipende sia dal loro stato fisico che dalla polarità impostata tramite il parametro **PolarityInputValue**. Se la polarità vale 0 allora lo stato logico coincide con quello fisico, se invece vale 1 lo stato logico è invertito rispetto a quello fisico. Il parametro **PolarityInputValue** deve essere scritto durante la procedura di configurazione degli I/O Digitali (si veda [Paragrafo 16.3, Configurare gli I/O usando i parametri](#)).



PNP INPUT

	POLARITY INPUT VALUE = 0	POLARITY INPUT VALUE = 1
INPUT PIN	0 1 0	0 1 0
PHYSICAL STATUS	0 1 0	0 1 0
LOGICAL STATUS	0 1 0	1 0 1

DIFFERENTIAL INPUT

	POLARITY INPUT VALUE = 0	POLARITY INPUT VALUE = 1
INPUT PIN +	0 1 0	0 1 0
INPUT PIN -	1 0 1	1 0 1
PHYSICAL STATUS	0 1 0	0 1 0
LOGICAL STATUS	0 1 0	1 0 1

Figura 16.1. Stato logico degli ingressi in relazione alla polarità.

Le funzionalità **Finecorsa positivo (FC +)** e **Finecorsa negativo (FC -)** forzano a zero i bit corrispondenti nel parametro **PolarityInputValue**.

Resistenze di terminazione

Per le risorse con logica di tipo differenziale (Tabella 16.1) è possibile attivare la resistenza di teminazione attraverso il parametro **TerminationResistance**.

Capitolo 17

Ingresso analogico

Le caratteristiche dell'ingresso analogico sono riassunte nella seguente tabella:

Analog input 0	Dettagli
Caratteristiche elettriche	Range $\pm 10V$; Precisione $\pm 10mV$
Conessioni	Pin 3 e 4 di CN4
Tempo di aggiornamento AI0Voltage	CurrentLoopPeriod
Tempo di aggiornamento AI0FilteredVoltage	MotionLoopPeriod

Tabella 17.1. Caratteristiche dell'AI0

Le caratteristiche elettriche dell'ingresso analogico in relazione al connettore **CN4** sono riassunte nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE INGRESSO ANALOGICO	
Massima tensione differenziale di funzionamento	$\pm 10V$
Massima tensione differenziale assoluta	$\pm 15V$
Massima tensione di modo comune ^a	<ul style="list-style-type: none"> • con $V_{in} = +10V \rightarrow -18,9V < V_{cm} < +7,7V$ • con $V_{in} = -10V \rightarrow -2,3V < V_{cm} < +27,7V$
Ritardo d'acquisizione dell'ingresso	max $300\mu s$
Risoluzione	$\pm 50mV$
Resistenza di ingresso differenziale	$> 150k\Omega$

^arispetto alla massa di alimentazione del sistema.

Tabella 17.2. Caratteristiche elettriche ingresso analogico su **CN4**

I parametri relativi all'ingresso analogico sono riassunti nella seguente tabella:

Analog input 0	Parametro	Descrizione
Acquisizione	AI0Voltage	Valore non filtrato
	AI0FilteredVoltage	Valore filtrato
Calibrazione	AI0CalibrationStatus	Stato della calibrazione
	AI0CalibrationOffset	Offset di calibrazione
	AI0CalibrationGain	Gain di calibrazione
	AI0CalibrationVoltage	Tensione di calibrazione
Filtro	AI0FilterFrequency	Frequenza del filtro
	AI0FilterType	Tipo di filtro
	AI0FilterQFactor	Fattore Q del filtro
Conversione	AI0VSettings	Settaggio della tensione per la conversione
	AI0RSettings	Settaggio del riferimento per la conversione
	AI0VPolarity	Polarità della tensione per la conversione
	AI0RPolarity	Polarità del riferimento per la conversione
	AI0VOZone	Semi ampiezza della zona morta nella conversione
	AI0VRefLevel	Valore di tensione per definire la conversione
	AI0TRefValue	Valore di coppia per definire la conversione
AI0WRefValue	Valore di velocità per definire la conversione	

NOTA

Per i collegamenti elettrici vedere [Ingresso Analogico](#) nella sezione dedicata.

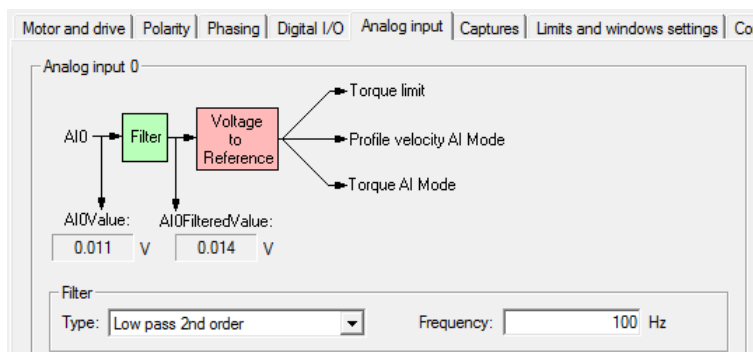
17.1. Acquisizione

L'ingresso analogico viene campionato ogni [CurrentLoopPeriod](#) e può essere letto nel parametro [AI0Voltage](#). Il valore filtrato di [AI0Voltage](#) viene aggiornato ogni [MotionLoopPeriod](#) e può essere letto nel parametro [AI0FilteredVoltage](#).

Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Drive setup ... > Analog input

Barra degli strumenti >  > Analog input



17.2. Calibrazione

La calibrazione dell'ingresso analogico viene fatta singolarmente su ciascun drive da Bonfiglioli.

CONSIGLIO

Effettuare la calibrazione dell'ingresso analogico solo dopo aver verificato con precisione che il drive non mostra un valore corretto di tensione. Si può comunque effettuare la calibrazione, per condizionare i valori dell'ingresso analogico alla tensione generata da una sorgente generica.

Per effettuare la calibrazione dell'ingresso analogico eseguire quanto segue:

- Fase 1: analisi
 - spegnere tutti i circuiti che possono influenzare la precisione di lettura dell'ingresso analogico;
 - applicare all'ingresso analogico una tensione continua e stabile;
 - munirsi di un voltmetro precedentemente calibrato e sufficientemente preciso;
 - verificare la precisione di lettura dell'ingresso analogico facendo riferimento alle caratteristiche elettriche dell'ingresso analogico riportate in [Tabella 17.1](#). Se la precisione è rispettata non è necessario effettuare la calibrazione; se la precisione non è rispettata e si ritiene di dover effettuare la calibrazione, passare alla Fase 2;
- Fase 2: Offset calibration
 - applicare all'ingresso analogico una tensione di 0V (oppure mettere solidamente in corto circuito l'ingresso analogico);
 - eseguire il comando del [System Manager 7200](#);
 - verificare che il valore di [AIOCalibrationOffset](#) sia compreso tra -10 e +10; se il valore di [AIOCalibrationOffset](#) è compreso nell'intervallo specificato passare alla Fase 3, altrimenti ripetere con più precisione la Fase 2 o contattare Bonfiglioli;
- Fase 3: Gain calibration
 - applicare all'ingresso analogico una tensione continua compresa tra +4 e +10V;
 - misurare tramite un voltmetro precedentemente calibrato e sufficientemente preciso la tensione applicata e scrivere il suo valore nel parametro [AIOCalibrationVoltage](#) ;
 - eseguire il comando del [System Manager 7201](#);
 - verificare che il valore di [AIOCalibrationGain](#) sia compreso tra 4950 e 5050; se il valore di [AIOCalibrationGain](#) è compreso nell'intervallo specificato passare alla Fase 4, altrimenti ripetere con più precisione la Fase 3 o contattare Bonfiglioli;
- Fase 4: verifica
 - applicare diversi valori di tensione all'ingresso analogico e verificare che il voltmetro e il parametro [AIOVoltage](#) diano gli stessi risultati a meno della precisione specificata nella [Tabella 17.1](#); se i confronti danno tutti esito positivo, passare alla Fase 5 altrimenti ripetere la calibrazione dell'inizio o contattare Bonfiglioli;
- Fase 5: salvataggio dei dati
 - i parametri di calibrazione dell'ingresso analogico sono di tipo ES e si possono salvare nella memoria permanente eseguendo il comando del [System Manager 2001](#).

IMPORTANTE

Effettuando il ripristino dei valori predefiniti dei parametri, anche i dati della calibrazione dell'ingresso analogico vengono sovrascritti con i loro corrispondenti valori predefiniti.

17.3. Conversione

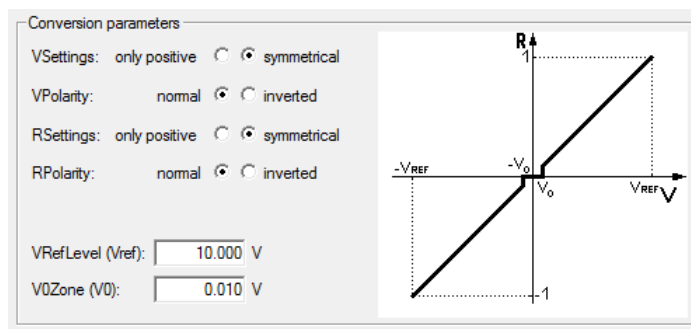
Il valore dell'ingresso analogico filtrato ([AIOFilteredVoltage](#)), può essere usato come limite di coppia o come riferimento di coppia o velocità a seconda del valore di [TorqueLimitSelector](#) e di [ModesOfOperation](#). Per convertire i valori di tensione in valori di coppia o velocità si usano i parametri [AIOConversionParameters](#). Per definire le varie opzioni di conversione usare MotionDrive, valutando i diagrammi di conversione riportati.

Parametri per definire la funzione di conversione

Nella seguente pagina di MotionDrive si scelgono i parametri per convertire la tensione di ingresso. Accesso:

Menu principale > Drive > Drive setup ... > Analog input

Barra degli strumenti >  > Analog input

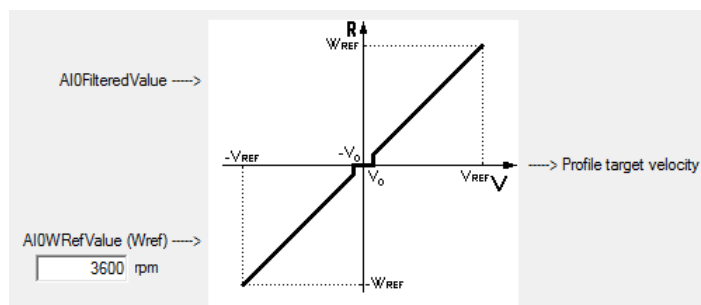


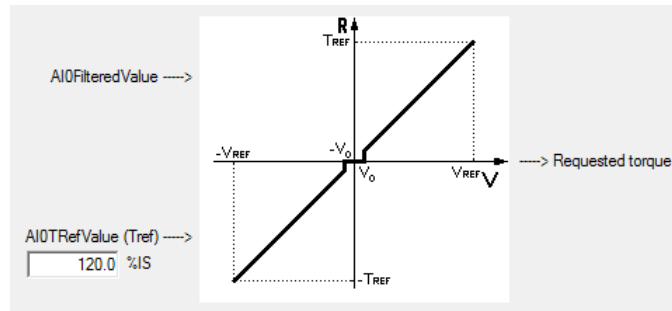
Parametri relativi ai riferimenti

Nella seguente pagina di MotionDrive si scelgono i parametri relativi ai riferimenti (il parametro [AIORefValue](#) è usato anche dal limite di coppia). Accesso:

Menu principale > Drive > Drive setup ... > Control mode

Barra degli strumenti >  > Control mode



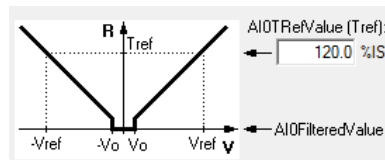


Parametri relativi al limite di coppia

Nella seguente pagina di MotionDrive si scelgono i parametri relativi al limite di coppia (il parametro [AIOTrRefValue](#) è usato anche dalla conversione dei riferimenti). Accesso:

Menu principale > Drive > Drive setup ... > Limits and windows settings

Barra degli strumenti >  > Limits and windows settings



Capitolo 18

Periferiche di cattura

I drive della serie *iBMD* sono provvisti di due periferiche di cattura che permettono di catturare fino a 3 grandezze diverse ciascuna e sono comandate da un segnale di trigger che scatena la cattura. Questo segnale può essere collegato a un ingresso digitale o può essere comandato dall'utente, attraverso un parametro, forzando così la cattura via software.

Inoltre il drive mette a disposizione filtri e algoritmi particolari per rilevare e validare gli eventi di cattura. In questo modo, attraverso le periferiche di cattura, si possono realizzare delle funzionalità complesse o evitare catture indesiderate.

Gli algoritmi attualmente disponibili sono:

- Filtro su [CaptureSource0_A](#) e [CaptureSource0_B](#) (tipicamente la posizione).

Da qui in avanti ci si riferirà alle due periferiche di cattura con **Cattura A** e **Cattura B**.



Se si desidera eseguire una cattura utilizzando l'[Index](#) dell'encoder master, ricordarsi di programmare l'ingresso digitale 2 (vedere [IO_2_Function](#)) con la funzionalità [Quadrature Input Index \(Idx\)](#).

18.1. Configurare la cattura usando MotionDrive

La configurazione della cattura attraverso MotionDrive si effettua attraverso la pagina relativa in DriveSetup. Accesso:

Menu principale > Drive > Drive setup ... > Captures

Barra degli strumenti >  > Captures

18.2. Selezione interfaccia di configurazione

Nei drive della serie iBMD sono state integrate 2 interfacce di configurazione: interfaccia CUSTOM e interfaccia CiA-402 selezionabili attraverso il parametro [CaptureInterfaceMode](#).

IMPORTANTE

Non è possibile cambiare interfaccia se la funzionalità di cattura è attiva:
 - nel caso [CaptureInterfaceMode](#) valga 0 (interfaccia CUSTOM): se almeno uno dei parametri [CaptureUnitState_A](#) e [CaptureUnitState_B](#) vale 1
 - nel caso [CaptureInterfaceMode](#) valga 1 (interfaccia CiA-402): se entrambi i bit 0 e/o entrambi i bit 8 di [TouchProbeFunction](#) e di [TouchProbeStatus](#) valgono 1.

AVVISO

Le due interfacce non possono essere usate contemporaneamente perché le informazioni contenute non sono omogenee.

Infatti queste due interfacce di cattura si differenziano per alcuni particolari. Di seguito ne vengono elencate le differenze e i limiti principali:

- Se si accede all'interfaccia non selezionata, in lettura viene restituito 0, in scrittura viene restituito ABORT. Oltre a questo viene alzato il bit di Warning "Capture setup

setting by using disabled parameters interface (look at parameter 'CaptureInterfaceMode')" nel parametro [ParamSoftError](#). Questo Warning non si resetta da solo ma deve essere resettato dall'utente.

- Quando si cambia l'interfaccia, la nuova interfaccia viene reinizializzata con i valori memorizzati in EEprom, se compatibili con l'interfaccia selezionata, oppure con i valori di default.
- Il filtro in spazio ([CaptureSource0_A](#) e [CaptureSource0_B](#)) è disponibile solo per l'interfaccia CUSTOM e non può essere utilizzato con la cattura su doppio fronte.
- In entrambe le interfacce, le impostazioni della modalità ripetuta e la selezione del trigger non possono essere effettuate a cattura abilitata. Nel caso si effettuino queste selezioni viene alzato il Warning "Filter or trigger on both edges not allowed on selected trigger input" nel parametro [ParamSoftError](#). Nella modalità CUSTOM non viene permessa l'abilitazione, nella modalità [CiA-402](#), visto che settaggio e abilitazione sono contemporanee (perché fatte attraverso lo stesso parametro), il parametro risponde Abort.

18.3. Configurare la cattura usando i parametri dell'interfaccia CUSTOM

La configurazione della periferica di cattura va eseguita a periferica disabilitata, altrimenti i parametri di configurazione non saranno scrivibili.

Le due periferiche di cattura disponibili sui drive della serie *iBMD* sono identiche. Di seguito vengono riportati i parametri di configurazione per ciascuna di esse:

Configurazione	Cattura A	Cattura B
Segnale di trigger	CaptureTriggerInput_A	CaptureTriggerInput_B
Prima grandezza da catturare	CaptureSource0_A	CaptureSource0_B
Seconda grandezza da catturare	CaptureSource1_A	CaptureSource1_B
Terza grandezza da catturare	CaptureSource2_A	CaptureSource2_B
Fronte di cattura	CaptureTriggerEdge_A	CaptureTriggerEdge_B
Inhibit time	CaptureInhibitTime_A	CaptureInhibitTime_B
Stato della periferica di cattura	CaptureUnitState_A	CaptureUnitState_B
Comando alla periferica di cattura	CaptureUnitCommand_A	CaptureUnitCommand_B
Valore catturato, prima grandezza	CapturedValue0_A	CapturedValue0_B
Valore catturato, seconda grandezza	CapturedValue1_A	CapturedValue1_B
Valore catturato, terza grandezza	CapturedValue2_A	CapturedValue2_B

Una volta configurati trigger ([CaptureTriggerInput_A](#)), valori da catturare ([CaptureSource0_A](#), [CaptureSource1_A](#), [CaptureSource2_A](#)), fronte di cattura ([CaptureTriggerEdge_A](#)) e inhibit time ([CaptureInhibitTime_A](#)), si avvia la periferica di cattura scrivendo opportunamente il parametro [CaptureUnitCommand_A](#).

A questo punto, va controllato lo stato della cattura attraverso il parametro [CaptureUnitState_A](#), e quando questo indica che la cattura è avvenuta, si possono leggere i risultati attraverso i parametri [CapturedValue0_A](#), [CapturedValue1_A](#) e [CapturedValue2_A](#).

Per ottimizzare lo spazio, nel caso in cui i risultati della cattura siano mappati su PDO, sono stati resi disponibili dei parametri di lunghezza diversa, da utilizzare a seconda delle esigenze. L'elenco è riportato nella seguente tabella:

Configurazione	Cattura A (word)	Cattura A (byte)	Cattura B (word)	Cattura B (byte)
Valore catturato, prima grandezza	CapturedValue0_Word_A	CapturedValue0_Byte_A	CapturedValue0_Word_B	CapturedValue0_Byte_B
Valore catturato, seconda grandezza	CapturedValue1_Word_A	CapturedValue1_Byte_A	CapturedValue1_Word_B	CapturedValue1_Byte_B
Valore catturato, terza grandezza	CapturedValue2_Word_A	CapturedValue2_Byte_A	CapturedValue2_Word_B	CapturedValue2_Byte_B

18.4. Filtro su CaptureSource0_A e CaptureSource0_B

Questo tipo di filtro valida la cattura se il segnale di trigger rimane attivo finché il valore della prima grandezza da catturare evolve di una quantità determinata dall'utente. La cattura viene comunque eseguita sul fronte del segnale di trigger che è stato programmato ([CaptureTriggerInput_A](#), [CaptureTriggerInput_B](#)), ma la periferica di cattura comunica che la cattura è avvenuta e mette a disposizione i risultati solo dopo la validazione.

A questo punto il segnale di trigger è nello stato attivo. Per ritornare nello stato "inattivo", e quindi per poter effettuare una ulteriore cattura, il segnale di trigger è sottoposto alla stessa validazione. I valori di filtraggio per il fronte di cattura attivo e per il fronte di ripristino possono essere diversi.

Tipicamente questo tipo di filtraggio è utilizzato selezionando sulla prima grandezza da catturare [PositionActualValue](#); in tal modo si applica un filtraggio proporzionale alla velocità del motore stesso, infatti la cattura viene validata solo se il segnale di trigger rimane attivo per un certo intervallo di posizione. Il funzionamento dal filtro è rappresentato in [Figura 18.1](#).

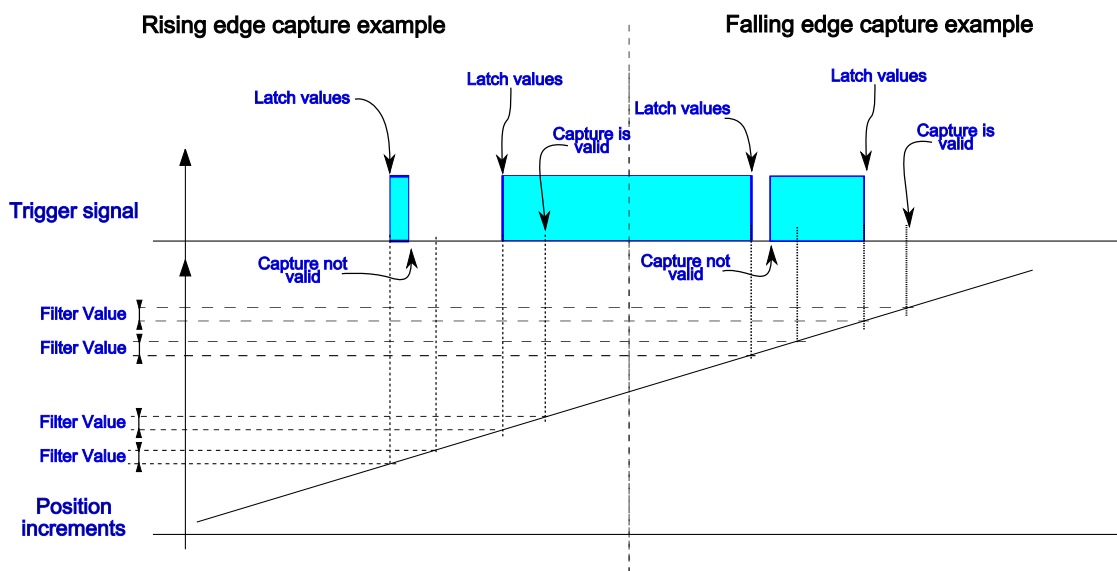


Figura 18.1. Esempio di filtraggio del segnale di trigger.

Configurazione del filtraggio

La configurazione di questa funzionalità è molto semplice, in quanto è sufficiente specificare l'entità del filtraggio (parametri [CaptureRestoreSlopeValidationFilter_A](#)

e [CaptureActiveSlopeValidationFilter_A](#) per la Cattura A, e parametri [CaptureRestoreSlopeValidationFilter_B](#) e [CaptureActiveSlopeValidationFilter_B](#) per la Cattura B), e la modalità del filtraggio simmetrico/asimmetrico (parametri [CaptureValidationFilterMode_A](#) per la Cattura A, e [CaptureValidationFilterMode_B](#) per la Cattura B).

Il valore con cui vengono impostati i parametri è relativo alla prima grandezza da catturare, quindi avrà la stessa unità di misura.

Capitolo 19

Limiti di movimentazione

19.1. Limite di corrente

Per limitare la corrente del motore bisogna scrivere il parametro [UserPeakCurrent](#). Limitare la corrente del motore significa ridurre le prestazioni nel movimento, in particolare equivale a ridurre la coppia massima erogabile ([ActualTorqueLimitP](#)).

Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Drive setup ... > Motor and drive

Barra degli strumenti >  > Motor and drive



19.2. Limite I2T

Il limite I2T limita la potenza elettrica che viene trasferita al motore durante i periodi di sovraccarico. Per ulteriori dettagli si veda [Paragrafo 14.6, I2T](#).

19.3. Limite di coppia

Per limitare la massima coppia erogabile dal motore bisogna scrivere il parametro **TorqueLimitSelector** selezionando così da che sorgente ricavare il limite di coppia. Il limite di coppia può essere limitato:

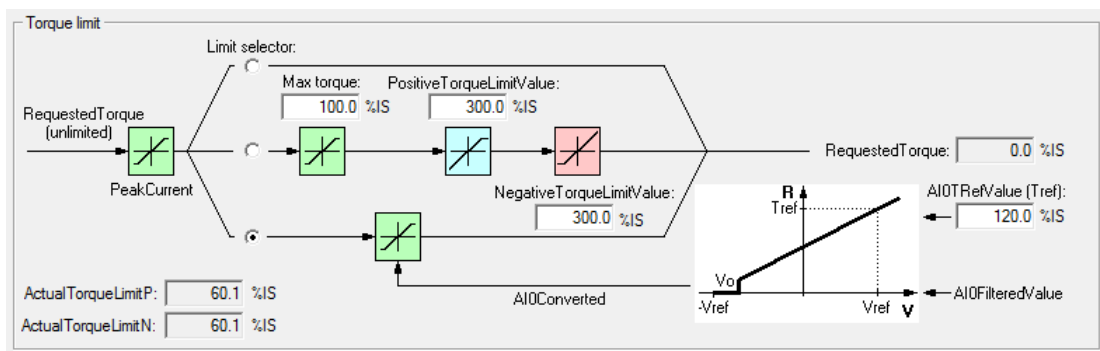
- solo dal valore del parametro **PeakCurrent**
- dalla combinazione dei parametri **MaxTorque**, **PositiveTorqueLimitValue**, **NegativeTorqueLimitValue**
- dal valore ricavato convertendo la tensione dell'ingresso analogico, secondo quanto riportato in **Paragrafo 17.3, Conversione**

In ogni caso, nei parametri **ActualTorqueLimitP** e **ActualTorqueLimitN** si può leggere il valore dei limiti di coppia effettivamente applicati al motore. Quando si ha una limitazione della coppia, si attiva il Warning **Limit reached** con il dettaglio **Torque limit reached**.

Accesso con MotionDrive:

Menu principale > **Drive** > **Drive setup ...** > **Limit and windows settings**

Barra degli strumenti >  > **Limit and windows settings**



Esempio di utilizzo del limite di coppia

Per eseguire un homing su battuta meccanica è necessario attivare la limitazione di coppia. Impostando ad esempio il modo -1 nel parametro **HomingMethod**, il modo 2 nel parametro **TorqueLimitSelector**, bisogna impostare la conversione del limite da ingresso analogico, come descritto nella **Paragrafo 17.3, Conversione**.

Procedura di calcolo dei valori di coppia

Per limitare la coppia ad un valore T_{Lim} , procedere come segue:

1. leggere la costante di coppia K_T **TorqueConstant(ForceConstant)**
2. leggere la corrente di stallo I_S **MotorStallCurrent**
3. calcolare la coppia di stallo T_S [Nm] come K_T [Nm/A] * I_S [A]
4. calcolare il limite di coppia T_{Lim} espresso in [% I_S] come $(T_{Lim}[Nm] / T_S) * 100$ oppure come $(I_{Lim}[A] / I_S) * 100$
5. moltiplicare il valore ottenuto per 10 per ottenere il limite di coppia T_{Lim} espresso in [% I_S 10] ed inserire tale valore nel parametro di coppia desiderato

Esempio di calcolo di **PositiveTorqueLimitValue**

Con un *iBMD* che monta un motore da 2.8 Nm, si vuole limitare a 1 Nm la coppia in direzione positiva e non limitarla in direzione negativa. Seguendo la procedura sopra descritta otterremo:

$$K_T = 1.6 \text{ Nm/A}$$

$$I_S = 1.75 \text{ A}$$

$$\text{PeakCurrent} = 5 \text{ A}$$

$$T_S = K_T [\text{Nm/A}] * I_S [\text{A}] = 1.6 \text{ Nm/A} * 1.75 \text{ A} = 2.8 \text{ Nm}$$

$$T_{\text{LimP}} [\%I_S] = (T_{\text{Lim}} [\text{Nm}] / T_S [\text{Nm}]) * 100 = (1 \text{ Nm} / 2.8 \text{ Nm}) * 100 = 35.7 \%I_S$$

$$T_{\text{LimN}} [\%I_S] = (I_{\text{Lim}} [\text{A}] / I_S [\text{A}]) * 100 = (5 \text{ A} / 1.75 \text{ A}) * 100 = 285.7 \%I_S$$

$$\text{PositiveTorqueLimitValue} = T_{\text{LimP}} [\%I_S] * 10 = 35.7 \%I_S * 10 = 357 \%I_S10$$

$$\text{MaxTorque} = \text{NegativeTorqueLimitValue} = T_{\text{LimN}} [\%I_S] * 10 = 285.7 \%I_S * 10 = 2857 \%I_S10$$

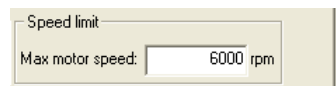
19.4. Limite di velocità

Per impostare il limite di velocità bisogna scrivere il parametro **MaxMotorSpeed**. Il limite di velocità è un valore assoluto e agisce in maniera simmetrica sulla richiesta di velocità del drive. Ha effetto solo con i modi operativi velocità o posizione. Quando si ha una limitazione della velocità, si attiva il Warning **Limit reached** con il dettaglio **Max motor speed limit reached**.

Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Drive setup ... > Limit and windows settings

Barra degli strumenti >  > Limit and windows settings



19.5. Limiti di posizione hardware

Per abilitare i limiti di posizione hardware è necessario impostare le funzionalità **Finecorsa positivo (FC +)** e **Finecorsa negativo (FC -)** su due ingressi digitali del drive (vedere **Capitolo 16, Ingressi e uscite digitali**).

AVVERTENZA

Nel caso in cui la **Polarity** sia di tipo Reverse, i ruoli di **Finecorsa positivo (FC +)** e **Finecorsa negativo (FC -)** sono tra loro invertiti: **Finecorsa positivo (FC +)** si comporta come **Finecorsa negativo (FC -)** e **Finecorsa negativo (FC -)** si comporta come **Finecorsa positivo (FC +)**. Questo vale sia nel testo del presente manuale che per MotionDrive.

Quando il drive è in **Operation enable**, **RequestedSpeed** (**TargetTorque** per i modi coppia) è maggiore di 0 e si attiva l'ingresso **Finecorsa positivo (FC +)**, oppure **RequestedSpeed** (**TargetTorque** per i modi coppia) è minore di 0 e si attiva l'ingresso **Finecorsa negativo (FC -)**, il motore si ferma con una rampa di decelerazione pari a **QuickStopDeceleration**.

Durante la rampa di decelerazione, la CiA402 State Machine passa nello stato *Quick Stop Active* e, una volta che il motore si è fermato, ritorna nello stato *Operation enable* (vedere [Paragrafo 8.5, CiA402 state machine](#)). Quando è attivo uno dei limiti di posizione hardware, si attiva il Warning *Limit reached* con il relativo dettaglio (*Positive hardware position limit reached* o *Negative hardware position limit reached*), e rimane attivo fino a quando la limitazione viene a mancare.

⚠ ATTENZIONE

Quando il drive è in *Operation enable*, *RequestedSpeed* (*TargetTorque* per i modi coppia) è maggiore di 0 e si attiva l'ingresso *Finecorsa negativo (FC -)*, oppure *RequestedSpeed* (*TargetTorque* per i modi coppia) è minore di 0 e si attiva l'ingresso *Finecorsa positivo (FC +)*, il motore non si ferma e non viene attivata nessuna segnalazione.

19.6. Limiti di posizione software

Per abilitare i limiti di posizione software è necessario scrivere 1 nel parametro *PositionLimitEnable* e scrivere i due limiti, quello positivo e quello negativo, nel gruppo *SoftwarePositionLimit*.

Quando il drive è in *Operation enable*, *RequestedSpeed* (*TargetTorque* per i modi coppia) è maggiore di 0 e *PositionActualValue* è maggiore di *PositionLimitPositive*, il motore si ferma con una rampa di decelerazione pari a *QuickStopDeceleration*. Quando il drive è in *Operation enable*, *RequestedSpeed* (*TargetTorque* per i modi coppia) è minore di 0 e *PositionActualValue* è minore di *PositionLimitNegative*, il motore si ferma con una rampa di decelerazione pari a *QuickStopDeceleration*.

Durante la rampa di decelerazione, la CiA402 State Machine passa nello stato *Quick Stop Active* e, una volta che il motore si è fermato, ritorna nello stato *Operation enable* (vedere [Paragrafo 8.5, CiA402 state machine](#)). Quando è attivo uno dei limiti di posizione software, si attiva il Warning *Limit reached* con il relativo dettaglio (*Positive software position limit reached* o *Negative software position limit reached*), e rimane attivo fino a quando la limitazione viene a mancare.

Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Drive setup ... > Limit and windows settings

Barra degli strumenti >  > Limit and windows settings

Position limit		
<input checked="" type="checkbox"/> Enable limits	Positive limit: <input style="width: 100px;" type="text" value="2147483647"/> inc	Negative limit: <input style="width: 100px;" type="text" value="-2147483648"/> inc

NOTA

Se si imposta *PositionLimitPositive* minore di *PositionLimitNegative* si attiva l'errore *Parameters soft error* con dettaglio *Software position limits incompatibility*.

19.7. Limiti dei profili


I parametri di velocità e accelerazione dei modi operativi, che prevedono l'esecuzione di un profilo per eseguire un movimento, sono limitati dai seguenti parametri:

- **MaxProfileVelocity** e **MaxMotorSpeed**: il minimo valore fra questi due parametri, limita tutti i parametri di velocità dei profilatori.
- **MaxAcceleration**: limite di tutti i parametri di accelerazione dei profilatori.
- **MaxDeceleration**: limite di tutti i parametri di decelerazione dei profilatori.

Quando si ha una limitazione su almeno uno dei parametri dei profilatori si attiva il Warning **Motion parameter limited**. In [Tabella 24.16](#) si riporta il dettaglio dell'errore con i parametri che vengono limitati.

Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Drive setup ... > Limit and windows settings

Barra degli strumenti >  > Limit and windows settings

Profiler limits			Speed limit		
Max accel.:	<input type="text" value="262143920"/> inc/s ²	Max decel.:	<input type="text" value="262143920"/> inc/s ²	Max velocity:	<input type="text" value="400000"/> inc/s
				Max motor speed:	<input type="text" value="3600"/> rpm

NOTA

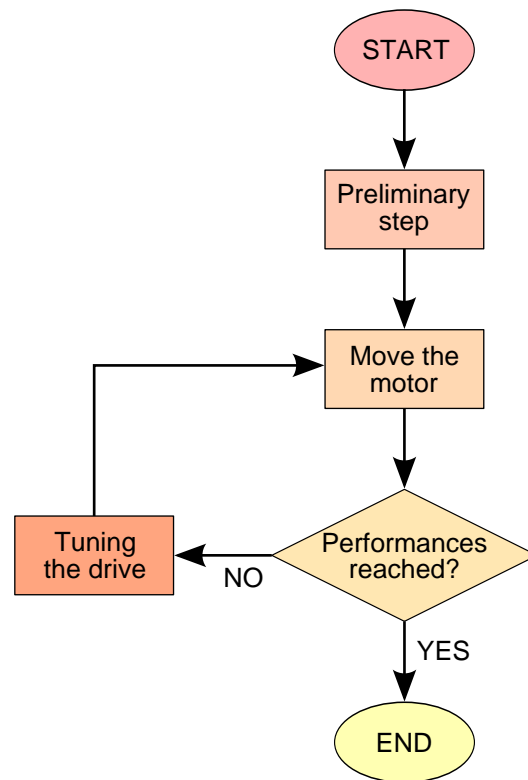
Il parametro **MaxMotorSpeed imposta anche il limite di velocità per tutti i movimenti del drive nei modi operativi velocità o posizione (vedere [Paragrafo 19.4, Limite di velocità](#)).**

Capitolo 20

Tuning del sistema

20.1. Determinare il criterio di tuning

Per effettuare il tuning dei drive della serie *iBMD*, seguire le istruzioni riportate in questo e nei successivi paragrafi. Le operazioni per tarare il drive sono schematizzate nel seguente diagramma di flusso.



1. Preliminary step A: dati del sistema

Prima di iniziare il processo di tuning è necessario raccogliere tutti i dati del carico meccanico; in particolare vanno analizzati la tipologia e la qualità della trasmissione, la rigidità della struttura della macchina e l'entità di momenti di inerzia, attriti, elasticità e giochi. Maggiori informazioni si hanno a disposizione e più agevoli saranno le fasi successive di tuning. Valutare qualitativamente che le prestazioni richieste siano compatibili con le caratteristiche meccatroniche del sistema. Assicurarsi inoltre che i collegamenti elettrici siano correttamente eseguiti e che la trasmissione meccanica sia perfettamente funzionante.

2. Preliminary step B: prestazioni richieste

Definire le prestazioni di movimento che si vogliono raggiungere. Senza questi dati, il tuning non ha nessun senso. Definire con precisione le prestazioni richieste, includendo tutti i criteri di valutazione, semplifica la validazione del tuning. Si possono includere nelle specifiche anche i criteri non scientifici come per esempio avere un movimento visibilmente fluido e senza alcun rumore che dia fastidio. Ogni parametro può essere analizzato per la validazione del tuning.

3. Move the motor

Per verificare le prestazioni dell'asse è necessario muovere il motore con movimenti realistici e nelle condizioni di carico previste. Si può iniziare con dei movimenti semplici e lenti per passare poi ai movimenti per cui è progettata la macchina. Il movimento deve essere effettuato a partire da basse velocità di lavoro finanche oltre il limite richiesto, così da verificarne la robustezza del sistema. In presenza di carico variabile, il movimento deve essere

testato nelle diverse configurazioni ed in particolare in quelle estreme e più gravose. Per muovere il motore, si può iniziare con il generatore di riferimenti interno ([Paragrafo 20.6, Function Generator](#)) e poi usare il controllore del moto che produce il ciclo di lavorazione per cui è progettata la macchina.

⚠ AVVERTENZA

Prima di muovere il motore assicurarsi di poterlo fermare in sicurezza. Nel caso si verificano errori o anomalie durante il tuning, il motore può raggiungere rapidamente una velocità non controllata, portarsi rapidamente a finecorsa e sbattere violentemente contro altre parti meccaniche. Per evitare questi inconvenienti, attivare tutte le precauzioni necessarie e configurare con precisione i limiti del drive ([Capitolo 19, Limiti di movimentazione](#)).

4. Performance reached?

Per rispondere a questa domanda si devono avere le specifiche circa le prestazioni di movimento richieste; risulta infatti più semplice stabilire quando un movimento è inaccettabile che cercare di capire il punto esatto in cui un movimento accettabile diventa inaccettabile. La maggior parte dei criteri oggettivi si basa sull'analisi numerica di parametri come [PositionFollowingError](#) e [SpeedFollowingError](#), in determinati punti del ciclo di lavorazione. Per esempio: [PositionFollowingError](#) minore di X increment dopo Y millisecondi a fine rampa di accelerazione; [SpeedFollowingError](#) limitato in % durante un movimento a velocità costante; [ActualTorque](#) mai superiore a X % rispetto al limite selezionato. In definitiva è importante concentrarsi su quei criteri che garantiscono delle prestazioni affidabili del sistema.

5. Tuning the drive

Il tuning dei drive della serie *iBMD* si effettua usando MotionDrive. Per tarare i loop usare uno dei seguenti criteri:

- [Paragrafo 20.3, Fast tuning guide](#)
- [Paragrafo 20.5, Detailed tuning guide](#)

I loop da tarare a seconda dei modi operativi sono riportati nella seguente tabella:

ModesOfOperationDisplay	CurrentLoop	VelocityLoop	PositionLoop
Coppia	YES	YES	-
Velocità	YES	YES	-
Posizione	YES	YES	YES
Homing	YES	YES	YES

Tabella 20.1. Loop da tarare a seconda del modo operativo previsto, riportati nella .

⚠ AVVERTENZA

Se il motore è controllato in uno dei modi coppia, è necessario tarare anche il loop di velocità, perché i comandi di "halt" o "quick stop" (vedere [Paragrafo 22.3, Eseguire uno stop usando il master](#)) e le reazioni ai Fault non fatali eseguono una rampa di decelerazione, controllata in velocità, per fermare il motore.

⚠ ATTENZIONE

Qualsiasi sia il **ModesOfOperation** selezionato, il **Profilo di sicurezza** esegue un movimento controllato in posizione. Se si intende usare il Profilo di sicurezza è necessario tarare sempre il loop di posizione.

20.2. Reset the tuning

Per riportare la configurazione di tuning in una condizione nota, scegliere tra i comandi del **System Manager** riportati nella seguente tabella:

Nome	SysMng-Command	Pulsante	Descrizione
Set all loops, tuning and estimated parameters at default	1101	Set all loops, tuning and estimated parameters at default	Impostazione dei parametri dei loop (CurrentLoop , VelocityLoop , PositionLoop), delle TuningConfigurations e dei parametri stimati (InertiaEstimator e REstimator) ai valori di default
Parameter recalculation of all loops	1102	Recalculate all loops	Ricalcolo dei parametri dei loop in funzione delle TuningConfigurations e dei parametri stimati
Parameter recalculation of motion loops	1103	-	Ricalcolo dei parametri dei motion loop in funzione delle TuningConfigurations , dei parametri stimati e di CurrentLoopEstimatedBandwidth
Parameter recalculation of current loop	1110	Recalculate	Ricalcolo dei parametri dei CurrentLoop in funzione delle TuningConfigurations e dei parametri stimati
Parameter recalculation of speed loop	1120		Ricalcolo dei parametri del VelocityLoop in funzione delle TuningConfigurations , dei parametri stimati e di CurrentLoopEstimatedBandwidth
Parameter recalculation of position loop	1130		Ricalcolo dei parametri del PositionLoop in funzione delle TuningConfigurations , dei parametri stimati e di VelocityLoopEstimatedBandwidth
Permanent memory: reload value of loops parameters and tuning configuration	2301	Load loops parameters from permanent memory	Aggiornamento dei parametri dei loop e delle TuningConfigurations con i valori contenuti nella memoria permanente.

20.3. Fast tuning guide

Questa guida contiene il criterio veloce per il tuning dei drive della serie iBMD. Il tuning deve essere eseguito in maniera integrata con MotionDrive dal Tab **Fast Tuning** e seguendo le indicazioni riportate nel **Paragrafo 20.1, Determinare il criterio di tuning**. Accesso:

Menu principale > Drive > Tuning... > Tab Fast tuning

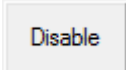
Barra degli strumenti >  > Tab Fast tuning.

CONSIGLIO

In caso di problemi o situazioni inaspettate vedere il **Paragrafo 25.8, Problemi di tuning**.

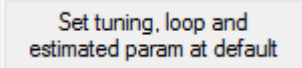
NOTA

Il pulsante  termina il comando di tuning secondo quanto previsto da Tuning end option.

Il pulsante  termina il comando di tuning fermando il motore con decelerazione massima, ponendo a zero **RequestedSpeed** e poi il drive si porta nello stato Switch On Disabled.

0. Impostazione della configurazione di default

La prima operazione da fare è portare il drive nella configurazione di tuning di default:

premere il pulsante . In questa configurazione il motore si può muovere con prestazioni dinamiche minime; se il movimento soddisfa le prestazioni richieste, non è necessario effettuare altre operazioni di tuning. Se non si sono ottenute le prestazioni richieste continuare con i seguenti punti.

1. Selezione delle opzioni

- *Tuning current loop* è da attivare se si vuole migliorare le prestazioni del loop di corrente (normalmente non è necessario). Per dettagli vedere [Paragrafo 20.7, RL estimator](#)
- *I can move the motor shaft of 10rev* è da attivare se la meccanica del sistema consente al motore di compiere 10 giri in sicurezza. Questa opzione rende più precisa la stima di **EstimatedInertia**. Se il motore può muoversi per non più di un giro, è comunque

possibile procedere con la *Fast tuning* senza selezionare questa opzione. Se invece non è assolutamente possibile muovere il motore, è necessario abbandonare la procedura di *Fast tuning* ed eseguire il calcolo dei parametri come riportato in [Paragrafo 20.4, Gains calculation](#).

- *Direction of tuning movement* serve a selezionare la direzione del movimento del motore durante l'operazione di tuning.
- [DynamicResponse](#) agisce sulle prestazioni dinamiche del motore. All'aumentare della risposta dinamica richiesta, i tempi di risposta del motore e gli errori di inseguimento vengono ridotti. Di contro però, all'aumentare della risposta dinamica, vengono ridotti anche i margini di stabilità ed amplificate eventuali risonanze elettriche o meccaniche. Queste risonanze non sempre possono essere eliminate usando i filtri, ma bisogna accontentarsi di una risposta dinamica più limitata.
- [Stiffness](#) modifica la rigidità del motore quando è fermo in coppia. All'aumentare della rigidità, il motore è più pronto nel mantenersi fermo; di contro però, vengono ridotti i margini di stabilità e amplificate eventuali risonanze elettriche o meccaniche come succede per l'opzione [DynamicResponse](#).
- [VelocityLoopFilter1](#) agisce sul primo filtro del [VelocityLoop](#) e sul filtro del sensore e può assumere i seguenti valori:
 - User: non vengono modificati i parametri dei filtri dai comandi di tuning
 - Soft filter: vengono modificati i filtri per effettuare una *leggera* azione filtrante del rumore presente nel loop.
 - Noise filter: vengono modificati i filtri per effettuare una *marcata* azione filtrante del rumore presente nel loop.
 - Disable: viene annullata l'azione filtrante del rumore presente nel [VelocityLoop](#). Si può ottenere in questo caso una più veloce risposta dinamica.
- [VelocityLoopFilter2](#) agisce sui filtri 2 e 3 del [VelocityLoop](#) e può assumere i seguenti valori:
 - User: non vengono modificati i parametri dei filtri.
 - Resonance filter: viene inserito un solo filtro per eliminare la risonanza meccanica a frequenza costante.
 - Double resonance filter: vengono inseriti 2 filtri per eliminare *marcatamente* la risonanza meccanica a frequenza costante.
 - Debounce filter: viene inserito un solo [Filtro passa basso del primo ordine](#), per limitare gli effetti indesiderati di trasmissioni meccaniche non rigide o con giochi.
 - Notch filter fixed: viene inserito un [Filtro elimina banda](#) a 350Hz.
 - Disable: viene annullata l'azione filtrante.
- [TuningEndOption](#) e [TuningEndDeceleration](#) definiscono le operazioni che vengono eseguite quando viene premuto il pulsante *End* (comando 100 del [System Manager](#)) o al termine del movimento di taratura.

2. Selezione dei limiti di movimento

Se necessario, impostare i limiti di movimento secondo quanto riportato in [Capitolo 19, Limiti di movimentazione](#) ed inserire i valori di [InertiaEstimatorVelocity](#) e [EstimatorTorque](#) che verranno usati durante il movimento di tuning. Nella maggior parte dei casi non è necessario modificare i valori preimpostati di questi due parametri.

3. Movimento di tuning

Premendo il pulsante *Start* viene avviata la procedura di tuning, che termina automaticamente quando sparisce la barra di avanzamento.

4. Verifica dei risultati

Al termine del movimento di taratura, verificare che non ci siano anomalie riportate nel campo *Drive information*. L'oscilloscopio mostra la risposta a gradino del *Velocity loop*. Valutare la risposta ed eventualmente modificare la taratura, secondo quanto riportato in [Paragrafo 20.4, Gains calculation](#).

Per approfondire il calcolo del momento d'inerzia complessivo rispetto all'albero motore, vedere quanto riportato nel [Paragrafo 20.9, Inertia estimator](#).

Per approfondire il calcolo delle risonanze meccaniche, vedere quanto riportato in [Paragrafo 20.8, Resonance estimator](#).

20.4. Gains calculation

Questa funzionalità permette di tarare i parametri dei loop senza muovere il motore. Seguire le istruzioni riportate nel Tab *Gains calculation*.

Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Tuning ... > Tab Gains calculation

Barra degli strumenti >  > Tab Gains calculation

1. Selezione delle opzioni

Selezionare la configurazione desiderata scegliendo tra le opzioni disponibili. I criteri di scelta delle opzioni sono riportati al punto 1 del [Paragrafo 20.3, Fast tuning guide](#).

2. Calcolo del momento di inerzia complessivo

NOTA

Nel caso si sia già eseguita la "Fast Tuning", si può saltare direttamente al punto successivo.

EstimatedInertia è il momento di inerzia totale e comprende motore, freno, trasmissione meccanica e carico. Una stima analitica precisa del momento di inerzia è spesso molto complessa: si può accettare anche una stima grossolana purché verosimile. Si tengano presenti le regole per il calcolo del momento di inerzia, in particolare le conversioni da effettuare tra moto lineare e moto rotatorio, le conversioni in presenza di riduttori e accoppiamenti meccanici in genere e le formule per il calcolo del momento di inerzia di oggetti solidi più comuni. Se la meccanica consente il movimento del motore, si consiglia di eseguire il calcolo di **EstimatedInertia** tramite lo stimatore dedicato (vedere [Paragrafo 20.9, Inertia estimator](#)).

3. Impostazione del momento di inerzia complessivo

Scrivere il valore d'inerzia calcolato nel relativo campo, e se si ha uno dei seguenti casi:

- carichi aventi momento d'inerzia maggiore di $5 Jm$, privi di attrito o smorzamento
- trasmissione meccanica non rigida
- giochi e tolleranze consistenti nella trasmissione meccanica

che non possono essere risolti mediante le opzioni sui filtri, è necessario tarare il motore come se il momento d'inerzia complessivo fosse inferiore al valore stimato. Per fare ciò diminuire il valore del parametro **InertiaReductionFactor** (provare con 0.8, 0.5, 0.3). Valori troppo bassi di **InertiaReductionFactor** abbattano le prestazioni dinamiche del motore.

4. Risonanza meccanica

NOTA

Nel caso si sia già eseguita la "Fast Tuning", si può saltare direttamente al punto successivo.

EstimatedResonanceFrequency è il valore stimato della frequenza di risonanza meccanica. In presenza di risonanze meccaniche si consiglia di valutare quanto riportato nel [Paragrafo 20.8, Resonance estimator](#).

5. Calcolo dei parametri

Eseguire il calcolo dei parametri premendo il pulsante *Calculate* e verificare che non ci siano anomalie riportate nel campo *Drive information*. Se non si sono ottenute le prestazioni desiderate, ripartire dal punto 1 selezionando altre opzioni, oppure effettuare la taratura secondo quanto descritto in [Paragrafo 20.5, Detailed tuning guide](#).

20.5. Detailed tuning guide


Questa guida contiene il criterio dettagliato per il tuning dei drive della serie *iBMD*. Il tuning deve essere eseguito in maniera integrata con MotionDrive secondo le indicazioni riportate nel [Paragrafo 20.1, Determinare il criterio di tuning](#): ogni operazione di tuning deve essere accompagnata dalla verifica delle prestazioni mediante il movimento del motore.

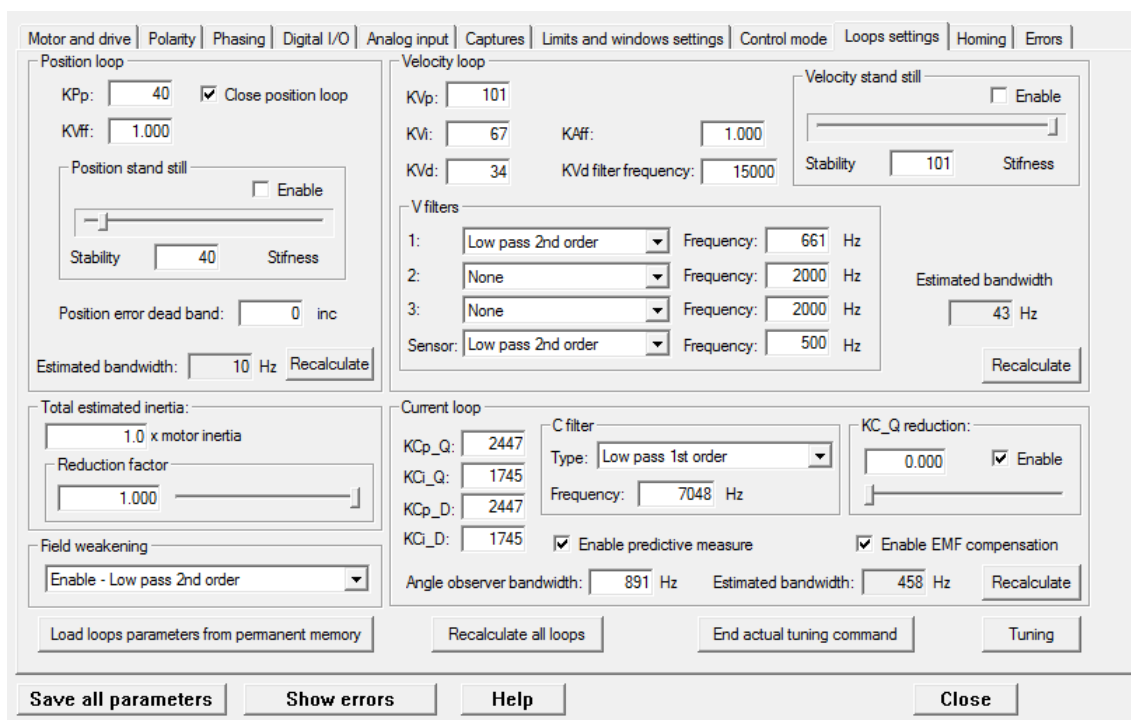
CONSIGLIO

In caso di problemi o situazioni inaspettate vedere il [Paragrafo 25.8, Problemi di tuning](#).

Salvo che non sia diversamente specificato, le operazioni si eseguono dal tab Loops settings di MotionDrive. Accesso:

Menu principale > Drive > Tuning ... > Tab Loops settings

Barra degli strumenti >  > Tab Loops settings



The screenshot shows the 'Loops settings' tab in MotionDrive. It is divided into several sections:

- Position loop:** Includes parameters for K_{Pp} (40), K_{Vff} (1.000), and a 'Close position loop' checkbox. It also features a 'Position stand still' slider with an 'Enable' checkbox, and 'Stability' (40) and 'Stiffness' sliders. A 'Position error dead band' is set to 0 inc. An 'Estimated bandwidth' of 10 Hz is shown with a 'Recalculate' button.
- Velocity loop:** Includes K_{Vp} (101), K_{Vi} (67), K_{Vd} (34), K_{Aff} (1.000), and K_{Vd} filter frequency (15000). It has a 'Velocity stand still' slider with an 'Enable' checkbox, and 'Stability' (101) and 'Stiffness' sliders.
- V filters:** Lists three filters: 1: Low pass 2nd order (661 Hz), 2: None (2000 Hz), 3: None (2000 Hz). A 'Sensor' filter is set to Low pass 2nd order (500 Hz). An 'Estimated bandwidth' of 43 Hz is shown with a 'Recalculate' button.
- Total estimated inertia:** Set to 1.0 x motor inertia. A 'Reduction factor' slider is set to 1.000.
- Field weakening:** Set to 'Enable - Low pass 2nd order'.
- Current loop:** Includes K_{Cp_Q} (2447), K_{Ci_Q} (1745), K_{Cp_D} (2447), and K_{Ci_D} (1745). It features a 'C filter' set to 'Low pass 1st order' (7048 Hz) and a 'KC_Q reduction' slider (0.000) with an 'Enable' checkbox. Checkboxes for 'Enable predictive measure' and 'Enable EMF compensation' are checked. 'Angle observer bandwidth' is 891 Hz and 'Estimated bandwidth' is 458 Hz. A 'Recalculate' button is present.

At the bottom, there are buttons for 'Save all parameters', 'Show errors', 'Help', 'Recalculate all loops', 'End actual tuning command', 'Tuning', and 'Close'.

Se un parametro non è riportato nella pagina, usare il vocabolario dei parametri ([Paragrafo 27.10, Loop \(1500-1599\)](#)).

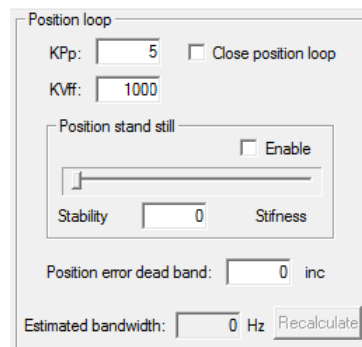
1. Stima dei parametri

La prima operazione da fare è eseguire la stima dei parametri secondo le procedure descritte in [Paragrafo 20.7, RL estimator](#), [Paragrafo 20.8, Resonance estimator](#) e [Paragrafo 20.9, Inertia estimator](#).

2. Inibizione PositionLoop

In questa fase ci si concentra sul tuning del *VelocityLoop*. Il *PositionLoop* deve essere fortemente inibito in modo che non influenzi la dinamica del *VelocityLoop*. In questa fase è ammesso che *PositionFollowingError* sia lentamente controllato. Procedere in questo modo:

- disabilitare l'opzione *EnablePositionStandStill*
- impostare *KPp* pari a 4÷5 unità quando si ha *EstimatedInertia* minore di 8 Jm
- impostare *KPp* pari a 2÷3 unità quando si ha *EstimatedInertia* maggiore di 8 Jm
- preferire valori bassi di *KPp* all'aumentare di *EstimatedInertia*
- *KPp* può essere azzerato, se non è importante mantenere la posizione o si intende controllare il motore solo nei modi velocità.



3. Stabilizzazione del sistema

Se abilitando il motore o eseguendo un movimento a bassa velocità, il sistema non è stabile, è necessario stabilizzarlo prima di procedere con la taratura. Le cause dell'instabilità possono essere molteplici:

- Presenza di una risonanza meccanica a frequenza costante. In questo caso tramite il *Resonance estimator* si deve ricavare la *EstimatedResonanceFrequency* ed è necessario eliminarla usando le opzioni *Resonance filter* o *Double resonance filter*, nel tab *Gains calculation*.

IMPORTANTE

L'uso delle opzioni *Resonance filter* o *Double resonance filter* è utile solo se la *EstimatedResonanceFrequency* è costante (vedere [Paragrafo 20.8, Resonance estimator](#)).

- Guadagni troppo elevati rispetto alle caratteristiche meccaniche del carico (carichi aventi momento d'inerzia maggiore di 5 Jm privi di attrito o smorzamento, trasmissione meccanica non rigida, presenza di giochi e tolleranze consistenti nella trasmissione meccanica, ...).
In questo caso è necessario diminuire le prestazioni dinamiche richieste abbassando l'opzione *DynamicResponse* e/o diminuendo il valore del parametro *InertiaReductionFactor* (provare con 0.8, 0.5, 0.3; valori troppo bassi di *InertiaReductionFactor* abbattano le prestazioni dinamiche del motore) e/o scegliendo l'opzione *Debounce filter* nel tab *Gains calculation*.

Se le operazioni compiute nel Tab *Gains calculation* non fossero sufficienti per stabilizzare il sistema, considerare anche quanto riportato in [4. Filtri](#).

IMPORTANTE

Ad ogni azione compiuta nel Tab Gains calculation ripetere il punto 2 (Inibizione PositionLoop).

4. Filtri

I filtri del **VelocityLoop** devono essere usati solo se strettamente necessario per eliminare eventuali risonanze e rumorosità di regolazione. Per valutare l'indispensabilità di un filtro provare ad eliminarlo oppure, nel caso sia un passa basso, aumentarne la frequenza di taglio. La giusta configurazione dei filtri dipende strettamente dalle caratteristiche meccaniche del carico e della trasmissione. Non esiste un metodo di regolazione sistematico, ma si consiglia di agire prima sui tre filtri del regolatore e poi sul filtro del sensore di feedback.

V filters	
1:	Low pass 2nd order Frequency: 480 Hz
2:	Low pass 1st order Frequency: 350 Hz
3:	None Frequency: 2000 Hz
Sensor:	Block all Frequency: 0 Hz

Procedere con una serie di prove, definendo progressivamente la strategia che permette il miglioramento delle prestazioni. Testare le seguenti strategie (alcune possono risultare non efficaci):

- eliminare il **Filtro elimina banda**; scegliere *Type None*
- inserire un **Filtro passa basso del secondo ordine** come primo filtro e aumentare o diminuire la frequenza con step di 50-100-200 Hz; se si ottengono miglioramenti con frequenze superiori a 1800 Hz, forse è possibile eliminare il filtro, selezionando *Type None*
- inserire un **Filtro passa basso del primo ordine** al posto del **Filtro passa basso del secondo ordine** come primo filtro; ricercare nuovamente una frequenza ottimale per il filtro
- attivare gli altri due filtri per aumentare e modificare l'azione filtrante
- aumentare o diminuire la frequenza del filtro sul sensore con step di 50 Hz
- inserire un **Filtro passa basso del primo ordine** al posto del **Filtro passa basso del secondo ordine** come filtro sul sensore di feedback
- ricercare nuovamente la frequenza del filtro sul sensore di feedback
- se si sta usando un **Filtro elimina banda**, verificare la sua efficacia e modificare la sua selettività agendo sul fattore di qualità Q (per esempio, per il filtro 2, utilizzando il parametro **VFilter2QFactor**).

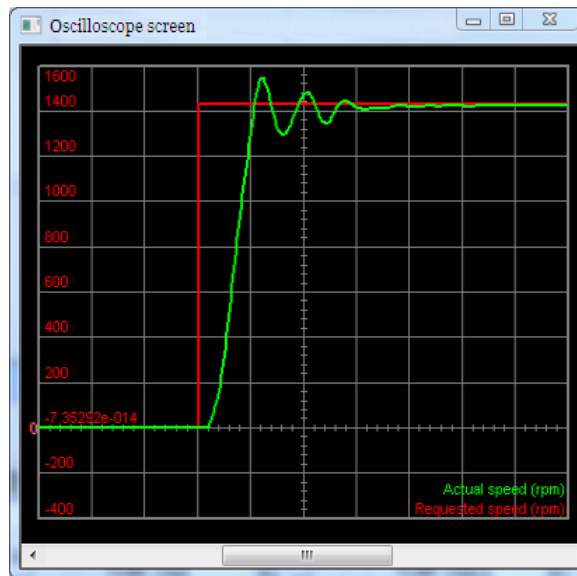


Figura 20.1. Risposta al gradino dove si può notare l'insacco di una risonanza poi smorzata.

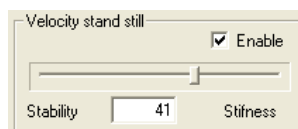
CONSIGLIO

Per diminuire il ripple di velocità, in presenza di sensori di feedback sin-cos con un numero limitato di sinusoidi per giro, o in presenza di resolver, si consiglia di diminuire il parametro **AngleObserverBandwidth** di 50-100Hz per volta fino anche ad arrivare a valori di 50Hz per dinamiche molto lente.

Se **VFilterSensorType** è un filtro passa basso e **AngleObserverBandwidth** è minore di **VFilterSensorFrequency**, provare a disabilitare **VFilterSensorType** perché dovrebbe avere un effetto ininfluenza nel sistema. Tenere presente che diminuire **AngleObserverBandwidth** provoca un aumento della sovraelongazione di velocità. Cercare un compromesso tra la limitazione del ripple di velocità e l'aumento delle sovraelongazioni.

5. Velocity stand still

Attivare l'opzione **EnableVelocityStandStill** e, muovendo il motore a bassa velocità (per basse velocità si intendono velocità inferiori al 30% del parametro **HighSpeed**), spostare la barra **VelocityStandStill** il più possibile verso **Stiffness** per aumentare la prontezza e la rigidità del motore. Spostando la barra verso **Stability** si attenuano invece eventuali rumorosità o risonanze. Non portare la barra a valori inferiori a 20 unità, perché si deteriora la prontezza del motore.



6. Parametri speciali

Se persistono delle risonanze, modificare i seguenti parametri, mentre si continua a testare il motore a bassa velocità (non tutti sono riportati nel tab *Loops settings*). Fare riferimento a [Figura 27.1](#):

- modificare **KVd**, finanche ad azzerarlo. Provare anche a modificare solo l'azione filtrante con il parametro **KVdFilterFrequency**

- diminuire **WVd** e **WVp** finanche ad azzerarli
- incrementare **KVc** progressivamente per aumentare l'effetto smorzante; provare con step di 20-50-100 unità.

7. Motore fermo

Effettuare alcuni test di stabilità a motore fermo in coppia. Se possibile, perturbare dall'esterno il carico meccanico con il motore fermo in coppia per testare la capacità del motore di assorbire e smorzare le risonanze. In caso di effetti indesiderati ritoccare i filtri o il parametro **VelocityStandStill** (verificare che sia abilitata l'opzione **EnableVelocityStandStill**).

8. Decelerazioni rapide

All'aumentare della decelerazione, aumenta la probabilità che si abbiano delle risonanze quando il motore termina la rampa di decelerazione. Effettuare alcuni test con le decelerazioni richieste; in caso di effetti indesiderati ritoccare i filtri o il parametro **VelocityStandStill**. Se le risonanze a fine rampa persistono, è necessario limitare le decelerazioni di lavoro richieste.

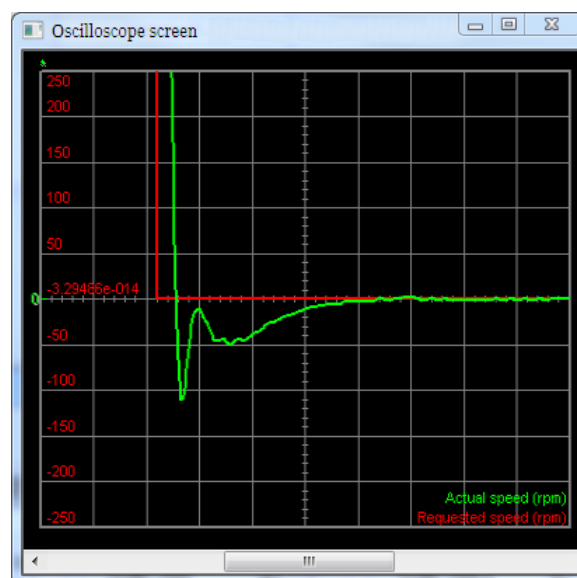


Figura 20.2. Risposta al gradino in decelerazione con sovraelongazione limitata, senza risonanze e tempestivo azzeramento dell'errore a regime.

9. Velocità di lavoro

Procedere ora con dei test a velocità maggiori, ma mai superiori ai limiti previsti; iniziare con velocità pari al 50% del parametro **HighSpeed** e aumentare la velocità fin oltre la velocità di lavoro richiesta. Il profilo di velocità da generare dovrebbe essere quello per cui è progettata la macchina. In questi test modificare i parametri **KVp** e **KVi**, con i seguenti criteri:

- aumentare **KVp** e **KVi** per rendere più pronto il sistema, procedere indicativamente con incrementi del 20% finché il sistema non diventa instabile. Questi parametri hanno maggior effetto per velocità superiori a **HighSpeed** se l'opzione **EnableVelocityStandStill** è abilitata.

- diminuire **KVp** e **KVi** per rendere più stabile il sistema ed eliminare delle risonanze, procedere indicativamente con decrementi del 20% finché il sistema diventa stabile. Se l'opzione **EnableVelocityStandStill** è abilitata, questi parametri hanno minor effetto per velocità inferiori a **HighSpeed**. Se ci sono delle risonanze per velocità nettamente inferiori a **HighSpeed**, agire su **VelocityStandStill** e sui filtri.

Velocity loop			
KVp:	<input type="text" value="100"/>		
KVi:	<input type="text" value="100"/>	Acceleration feed forward:	<input type="text" value="1.000"/>
KVd:	<input type="text" value="54"/>	KVd filter frequency:	<input type="text" value="15000"/>

NOTA

Se il livello di rumorosità del movimento o il rumore sovrapposto a **VelocityActualValue** non hanno raggiunto i livelli desiderati, è necessario agire nuovamente sui filtri e sui parametri del regolatore. Verificare che la causa della rumorosità non sia dovuta al rumore presente nel riferimento di velocità (**RequestedSpeed**).

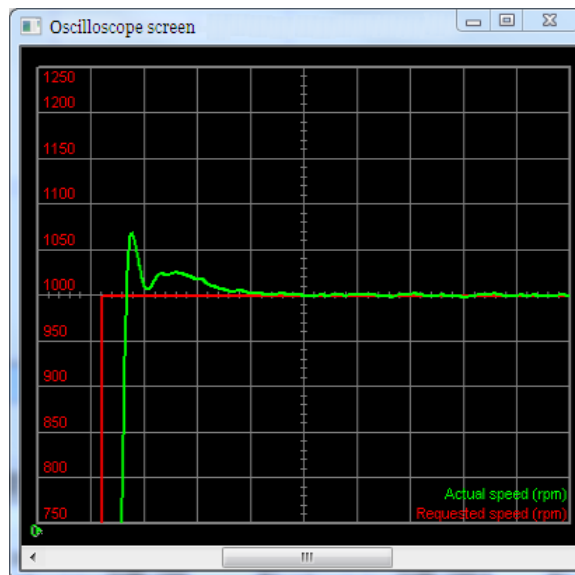


Figura 20.3. Risposta al gradino con sovraelongazione accettabile, senza risonanze e tempestivo azzeramento dell'errore a regime.

10. Feed forward acceleration

Per tarare il parametro **KAff** muovere il motore richiedendo accelerazioni e decelerazioni simili a quelle di lavoro della macchina. Aumentare o diminuire **KAff** in modo da minimizzare **SpeedFollowingError** durante le rampe di accelerazione e decelerazione. Se **FeedForwardAcceleration** è rumorosa, può rendersi necessario azzerare **KAff** per ridurre il rumore che entra nel loop. Se non è necessario tarare il **PositionLoop** la taratura può dirsi conclusa.

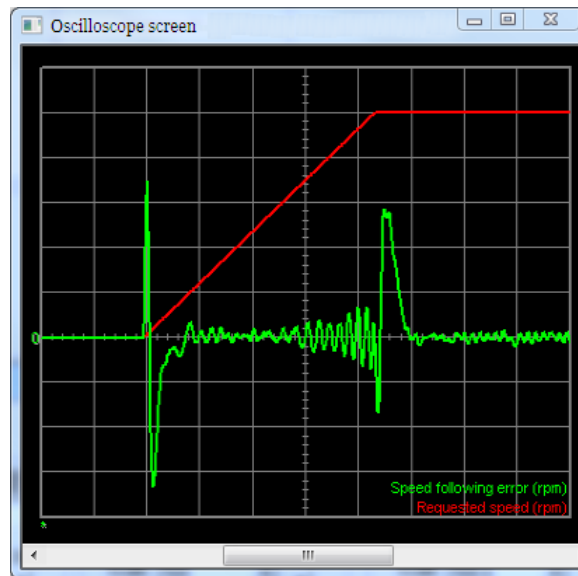
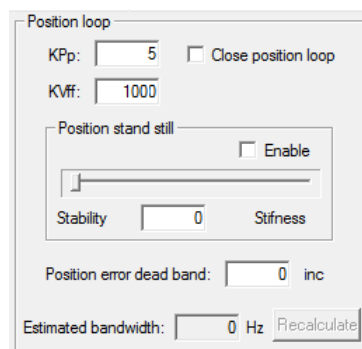


Figura 20.4. Cambio segno di *SpeedFollowingError* ad inizio rampa: *KAff* troppo elevato.

11. PositionLoop (basse velocità)

Quando il *VelocityLoop* è tarato nel migliore dei modi, la taratura del *PositionLoop* diventa molto semplice. Eseguire dei movimenti in posizione con velocità inferiori a *HighSpeed* e con motore fermo in coppia, per verificare le operazioni di taratura che seguono:

- premere il pulsante *Recalculate* dentro il riquadro *PositionLoop*
- attivare l'opzione *EnablePositionStandStill* e modificare *PositionStandStill* valutandone gli effetti sul *PositionFollowingError*. Aumentare il suo valore per aumentare la velocità di azzeramento del *PositionFollowingError*; diminuire il suo valore per eliminare oscillazioni non smorzate alle basse velocità. Con la barra a 0, *PositionFollowingError* non viene controllato



12. PositionLoop (alte velocità)

Procedere ora con dei test a velocità maggiori, ma mai superiori ai limiti previsti; iniziare con velocità pari al 50% del parametro *HighSpeed* e aumentare la velocità fin oltre la velocità di lavoro richiesta. Il profilo di posizione da generare dovrebbe essere quello per cui è progettata la macchina. Verificare le operazioni di taratura che seguono:

- impostare il valore di *KPp* pari al valore di *PositionStandStill*

- modificare **K_{Pp}** valutandone gli effetti sul **PositionFollowingError**. Questo parametro ha maggior effetto per velocità superiori a **HighSpeed**. Aumentare il suo valore per mantenere basso il **PositionFollowingError**; diminuire il suo valore se compaiono delle oscillazioni o risonanze
- verificare che **PositionLoopEstimatedBandwidth** sia minore di almeno 0.7 volte **VelocityLoopEstimatedBandwidth**.

20.6. Function Generator


⚠ AVVERTENZA

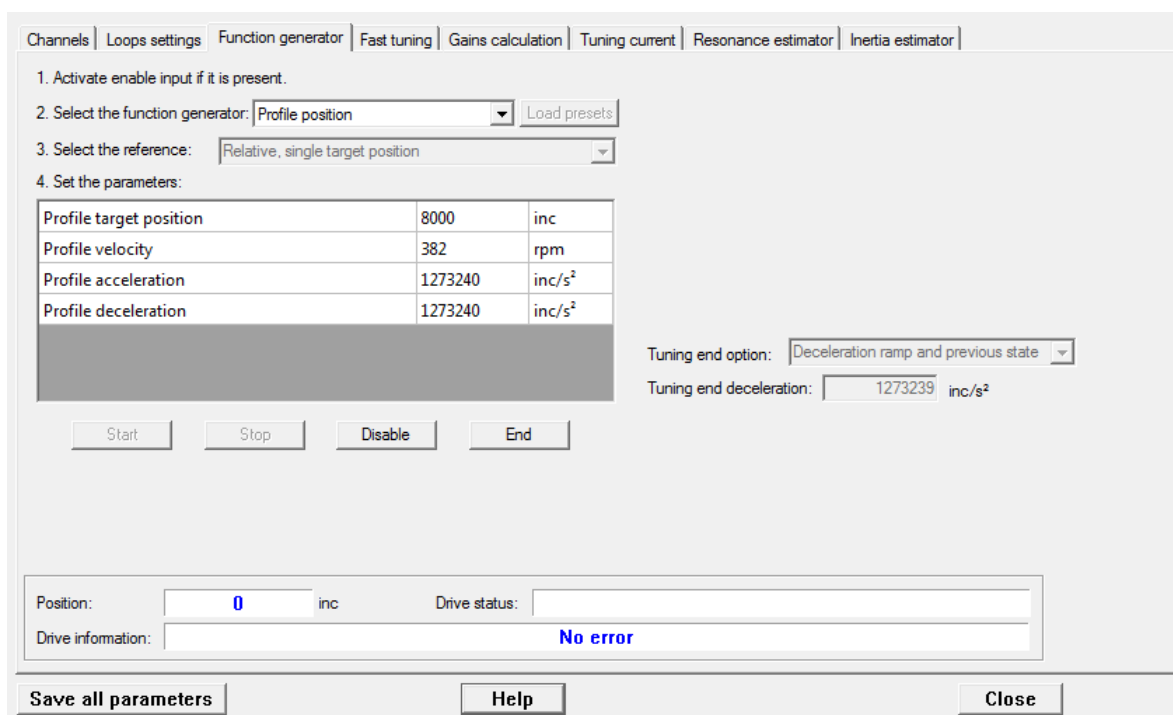
Prima di attivare il Function Generator quando il drive non è ancora tarato, assicurarsi di poter fermare il motore in sicurezza. Per evitare movimenti indesiderati o collisioni, prendere tutte le precauzioni necessarie e configurare con precisione i limiti del drive (**Capitolo 19, Limiti di movimentazione**).

Il Function Generator è una funzionalità integrata dell'oscilloscopio di MotionDrive che applica determinati riferimenti ai loop di controllo. Quando viene richiesto un comando di Function Generator, viene attivata anche l'acquisizione dell'oscilloscopio per valutare le prestazioni del drive, attraverso l'analisi dell'andamento di particolari parametri.

Accesso:

Menu principale > Drive > Loops settings and tuning > Tab Function Generator

Barra degli strumenti >  > Tab Function Generator



Nella seguente tabella sono descritte le funzionalità del Function Generator:

Funzionalità	Descrizione
Select the Function Generator	CurrentLoop D applica a RequestedField il riferimento generato

Funzionalità	Descrizione	
	Sceglie il tipo di Function Generator	CurrentLoop Q applica a RequestedTorqueCurrent il riferimento generato
		Speed loop applica a RequestedSpeed il riferimento generato
		Profile velocity genera un movimento in velocità con rampe di accelerazione lineari
		Profile position effettua dei posizionamenti con rampe di accelerazione lineari
Load presets	Imposta dei valori predefiniti per il riferimento selezionato e l'oscilloscopio	
Select the reference	Seleziona il tipo di riferimento	Stop
		Step
		Step (time limited)
		Square wave
		Square wave (time limited)
		Sinusoidal wave
		Sinusoidal wave (time limited)
		Profile velocity unlimited standard
		Profile velocity time limited
		Profile velocity time limited, forward and backward, single sequence
		Profile velocity time limited, forward, multiple sequence
		Profile velocity time limited, forward and backward, multiple sequence
		Profile position, absolute target position
		Profile position, relative, single target position
		Profile position, relative, forward and backward, single sequence
Profile position, relative, forward, multiple sequence		
Profile position, relative, forward and backward, multiple sequence		
Start	Avvia il riferimento	
Stop	Ferma il riferimento mantenendo abilitato il drive	
Disable	Termina il Function Generator fermando il motore con decelerazione massima ponendo a zero RequestedSpeed e poi il drive si porta nello stato <i>Switch On Disabled</i>	
End	Termina il Function Generator secondo quanto previsto da Tuning end option	
TuningEndOption	Opzioni per il comando di End del Function Generator	Immediately disable, il motore viene fermato con decelerazione massima ponendo a zero RequestedSpeed e poi il drive si porta nello stato <i>Switch On Disabled</i>
		Deceleration ramp, il motore viene fermato con decelerazione pari a Tuning end deceleration
		Zero speed, il motore viene fermato con decelerazione massima ponendo a zero RequestedSpeed
TuningEndDeceleration	Decelerazione per il comando di End del Function Generator	
Drive status	Stato del drive (Statusword)	
Drive information	Stato del Function Generator (SysMngError)	

Usando il Function Generator, tenere presente quanto segue:

1. non è possibile cambiare Function Generator senza passare per il comando di End
2. per modificare il tipo di riferimento o i parametri del riferimento, quando è avviato un riferimento, bisogna passare per un comando di Stop, End o Disable

3. prima di avviare un riferimento, settare i parametri dello stesso, nonchè Tuning end option e Tuning end deceleration
4. al termine dei riferimenti, che si concludono dopo un certo tempo, il drive rimane abilitato
5. i riferimenti di tipo time limited si concludono dopo un tempo pari al parametro Duration
6. i riferimenti di tipo sequence generano dei profili che sono separati tra loro da un tempo pari al parametro Profile interval
7. quando è avviato un riferimento e si chiude la finestra Oscilloscope, viene eseguito il comando di End
8. se il motore può fare movimenti solo in una direzione, impostare opportunamente i parametri del riferimento
9. se il riferimento richiesto, si conclude prima della fine del transitorio della risposta, aumentare opportunamente i parametri del riferimento per aumentarne la durata

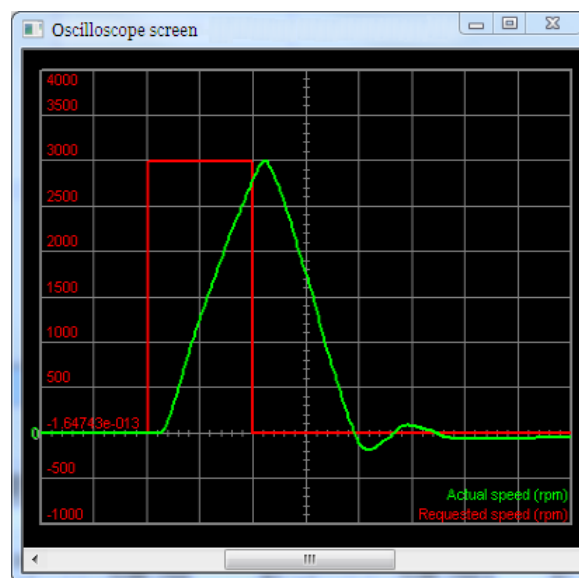


Figura 20.5. Esempio di riferimento che si conclude prima della fine del transitorio della velocità.

10. se l'acquisizione dell'oscilloscopio si conclude prima che il Function Generator abbia terminato, non mostrando tutto l'andamento del riferimento e della risposta, aumentare il tempo di campionamento dell'oscilloscopio.

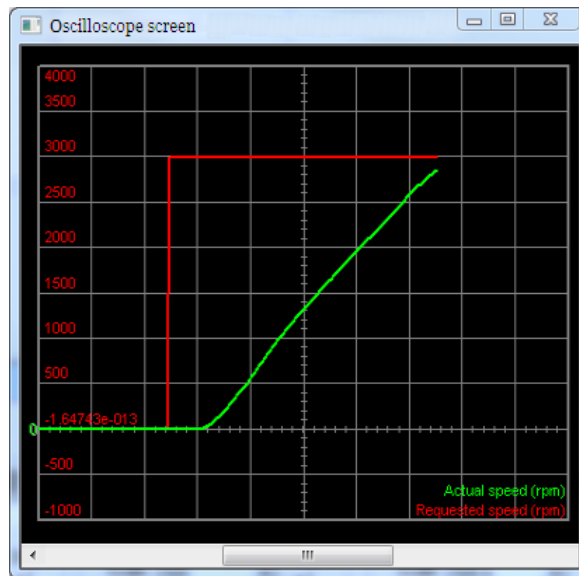


Figura 20.6. Esempio di acquisizione troppo breve che si conclude prima che il Function Generator abbia terminato.

20.7. RL estimator

Per migliorare le prestazioni del loop di corrente è necessario stimare il valore effettivo della resistenza di fase e dell'induttanza sincrona del motore. *RL Estimator* applicando delle rampe e degli impulsi di corrente alle fasi motore effettua una stima off line di questi parametri. Durante il comando di stima di RL il drive può spostare avanti e indietro l'albero motore di al massimo 1 passo polare. In base al valore stimato dell'induttanza (vedere parametri del gruppo [RLEstimator](#)), vengono ricalcolati i parametri dei loop di corrente.

⚠ AVVISO

Durante la stima di RL, il motore è libero di muoversi. Per cui, in caso di carico verticale o rilevanti forze di disturbo agenti sul carico, non eseguire la stima con il motore collegato alla meccanica della macchina, ma smontare il motore ed eseguirla a banco senza meccanica.

! IMPORTANTE

I parametri [EstimatedPhaseResistance](#), [EstimatedLDNominalP](#), [EstimatedLDNominalN](#), [EstimatedLDPeakP](#), [EstimatedLDPeakN](#), [EstimatedLQNominalP](#), [EstimatedLQNominalN](#), [EstimatedLQPeakP](#), [EstimatedLQPeakN](#), non sono scaricabili tramite file parametri in quanto essi sono specifici di ogni asse. Anzi, lo scaricamento del file parametri li reimposta al valore di default.

Per effettuare la stima di RL seguire le istruzioni riportate nel riquadro *RL estimator* del tab *Tuning current*.

Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Tuning ... > Tab Tuning current

Barra degli strumenti >  > Tab Tuning current

Channels | Loops settings | Function generator | Fast tuning | Gains calculation | Tuning current | Resonance estimator | Inertia estimator

RL estimator

1. Make sure that motor is free to turn and not moved by mechanical load.
2. Supply the drive with rated DC bus voltage.
3. Activate enable input if it is present.
4. Press the Start button.
5. Wait disable motor.

Motor phase resistance:	<input type="text" value="1.250"/> ohm	KC_Q reduction:	<input type="text" value="0.000"/>
Estimate phase resistance:	<input type="text" value="1.272"/> ohm	Over specific energy (I2T):	<input type="text" value="0 %"/>
Motor synchronous inductance:	<input type="text" value="8.74"/> mH		
Estimated synchronous D inductance (In+):	<input type="text" value="8.14"/> mH	Estimated synchronous Q inductance (In+):	<input type="text" value="8.47"/> mH
Estimated synchronous D inductance (In-):	<input type="text" value="9.89"/> mH	Estimated synchronous Q inductance (In-):	<input type="text" value="8.04"/> mH
Estimated synchronous D inductance (Ipk+):	<input type="text" value="6.33"/> mH	Estimated synchronous Q inductance (Ipk+):	<input type="text" value="8.76"/> mH
Estimated synchronous D inductance (Ipk-):	<input type="text" value="10.39"/> mH	Estimated synchronous Q inductance (Ipk-):	<input type="text" value="8.63"/> mH

Position: inc Drive status:

Drive information:

 AVVISO

Durante la stima di RL il valore **I2TValue**, visualizzabile nella casella "Over specific energy (I2T)" della pagina stessa, aumenta. Attendere sempre il suo azzeramento.

Il termine del comando di stima di RL coincide con la disabilitazione automatica del motore. Attendere sempre la sua disabilitazione.

IMPORTANTE

Visto che gli impulsi di corrente arrivano a **MotorPeakCurrent**, assicurarsi che la tensione di alimentazione **DCBusVoltage(+HV)** rimanga stabile durante il comando.

CONSIGLIO

Per una corretta stima di RL attenersi alla scaletta indicata nel tab Tuning current.

NOTA

L'oscilloscopio non viene attivato perché non serve una diagnostica a video. I risultati sono riportati nel tab Tuning current.

20.8. Resonance estimator

Il *Resonance Estimator* serve a valutare se sono presenti delle risonanze meccaniche a *frequenza costante*. Applicando una coppia variabile a media nulla, di ampiezza massima pari a **EstimatorTorque**, in modo da generare una vibrazione controllata, il drive ricava e mostra la risposta in frequenza del carico meccanico e determina **EstimatedResonance**

Frequency. La lettura del grafico serve principalmente per evidenziare eventuali picchi di risonanza, la loro frequenza centrale e la loro larghezza di banda. Il picco di risonanza può essere eliminato impostando un filtro elimina banda con frequenza pari alla frequenza centrale del picco.

IMPORTANTE

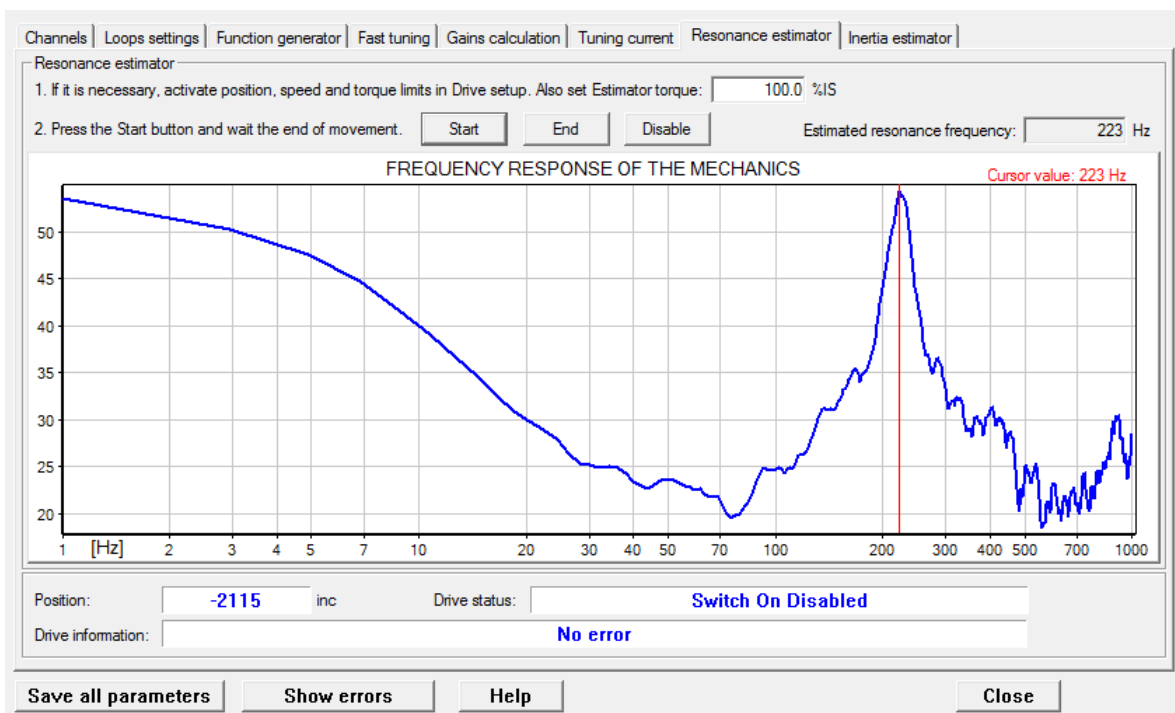
Durante la stima delle risonanze meccaniche, il motore è libero di muoversi. Per cui, in caso di carico verticale o rilevanti forze di disturbo agenti sul carico, la stima non può essere eseguita.

Per una corretta stima di **EstimatedResonanceFrequency** seguire le istruzioni riportate nel Tab *Resonance estimator*:

Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Tuning ... > Tab Resonance estimator

Barra degli strumenti >  > Tab Resonance estimator



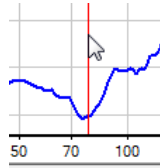
CONSIGLIO

Provare con diversi valori di **EstimatorTorque.**

In base alla struttura e alla tipologia della macchina, provare posizionando il carico collegato al motore in diverse posizioni del ciclo di lavoro.

IMPORTANTE

Se al variare del valore di **EstimatorTorque o della posizione dell'asse, il picco di frequenza di risonanza si sposta nel grafico in maniera significativa, non utilizzare le opzioni Resonance filter o Double resonance filter, nel tab Gains calculation, in quanto un filtro elimina banda non è sufficiente per eliminare la risonanza.**

NOTA

Per leggere con più precisione il valore dei picchi di frequenza riportati sul grafico, trascinare il cursore rosso fino alla posizione desiderata.

20.9. Inertia estimator

AVVERTENZA

Prima di attivare l'Inertia estimator, assicurarsi di poter fermare il motore in sicurezza. Per evitare movimenti indesiderati o collisioni, prendere tutte le precauzioni necessarie e configurare con precisione i limiti del drive ([Capitolo 19, Limiti di movimentazione](#)).

L'*Inertia estimator* effettua un movimento controllato del motore per stimare il momento di inerzia complessivo, calcolandolo rispetto all'albero motore. Il valore del momento di inerzia stimato (**TotalEstimatedInertia**) è usato dallo stimatore per ricalcolare automaticamente i parametri dei loop di velocità e posizione. Seguire le istruzioni riportate nel Tab *Inertia estimator*.

IMPORTANTE

In caso di carico verticale o rilevanti forze di disturbo agenti sul carico, lo stimatore produce risultati errati. Se ne sconsiglia l'uso.

Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Tuning ... > Tab Inertia estimator

Barra degli strumenti >  > Tab Inertia estimator

1. Selezione delle opzioni

- *I can move the motor shaft of 10rev* è da attivare se la meccanica del sistema consente al motore di compiere 10 giri in sicurezza. Questa opzione rende più precisa la stima di [EstimatedInertia](#). Se il motore può muoversi per non più di un quarto di giro, è comunque possibile procedere con la stima senza selezionare questa opzione. Se invece non è assolutamente possibile muovere il motore, la stima non può essere eseguita.
- *Direction of tuning movement* serve a selezionare la direzione del movimento del motore durante la stima.
- *Load presets* imposta automaticamente l'oscilloscopio per una corretta valutazione della stima.
- [TuningEndOption](#) e [TuningEndDeceleration](#) definiscono le operazioni che vengono eseguite quando viene premuto il pulsante *End* (comando 100 del [System Manager](#)) o al termine della stima.

2. Selezione dei limiti di movimento

Se necessario, impostare i limiti di movimento secondo quanto riportato in [Capitolo 19, Limiti di movimentazione](#) ed inserire i valori di [InertiaEstimatorVelocity](#) e [EstimatorTorque](#) che verranno usati durante la stima. Nella maggior parte dei casi non è necessario modificare i valori preimpostati di questi due parametri.

3. Movimento di stima

Premendo il pulsante *Start* viene avviata la stima, che termina automaticamente quando sparisce la barra di avanzamento. Dopo di che, verificare che non ci siano anomalie riportate nel campo *Drive information*. Se è stato premuto il pulsante *Load presets*, l'oscilloscopio mostra automaticamente l'andamento di alcune variabili significative per valutare la qualità della stima.

4. Procedura consigliata per la stima del momento di inerzia

- Se possibile, selezionare l'opzione *Extended movement*. Scegliere la direzione di stima e premere *Load presets*.
- Posizionare il motore in modo tale che sia possibile eseguire il movimento richiesto. Prendere tutte le precauzioni necessarie e configurare con precisione i limiti del drive ([Capitolo 19, Limiti di movimentazione](#)).

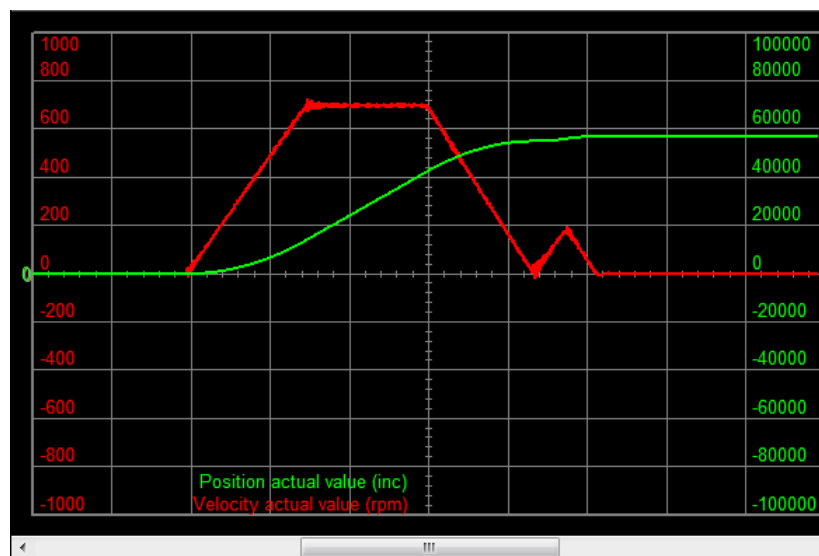


Figura 20.7. Esempio di andamento di velocità e posizione ottenuto con selezionata l'opzione *Extended movement* (*EncoderIncrements* è di 8000 inc/rev).

- Premere *Start*.
- Quando il movimento è terminato, controllare le informazioni riportate nel campo *Drive information*.
- Deselezionare l'opzione *Extended movement*.
- Posizionare l'asse in modo tale che sia possibile eseguire il movimento richiesto e controllare che l'asse non raggiunga i limiti di posizione della macchina.
- Premere *Start*.
- Quando il movimento è terminato, controllare le informazioni riportate nel campo *Drive information*.
- Controllare che il risultato della stima *TotalEstimatedInertia*, sia a grandi linee coerente con il carico applicato.
- Effettuare alcune volte il comando di tuning ripartendo dal punto f e controllare che la stima non vari sensibilmente. Si possono tollerare variazioni del 10-20%.

CONSIGLIO

In caso di consistente attrito, aumentare *EstimatorTorque* fino al valore nominale.

5. Verifica della stima del momento di inerzia

Per verificare la bontà della stima, si usa l'oscilloscopio. Se è stato premuto il pulsante *Load presets*, l'oscilloscopio viene automaticamente impostato per questo scopo.

Durante la prima fase della stima, mentre viene applicato il gradino di coppia, la velocità dovrebbe essere una rampa lineare (con opzione *Extended movement* deselezionata).

CONSIGLIO

In generale, se ci sono delle oscillazioni durante la prima fase della stima, provare a ripeterla abbassando il valore di **EstimatorTorque**.

Per limitare la velocità e lo spazio percorso durante la stima si può abbassare il valore di **InertiaEstimatorVelocity**.

In caso di trasmissioni con catene, laschi o giochi, ridurre il valore di **EstimatorTorque** per mantenere quanto più possibile lineare la rampa di velocità, durante la prima fase della stima.

- Una stima è tanto più buona, quanto più è lineare la rampa di velocità che si ottiene, durante la prima fase della stima (vedere la seguente figura).

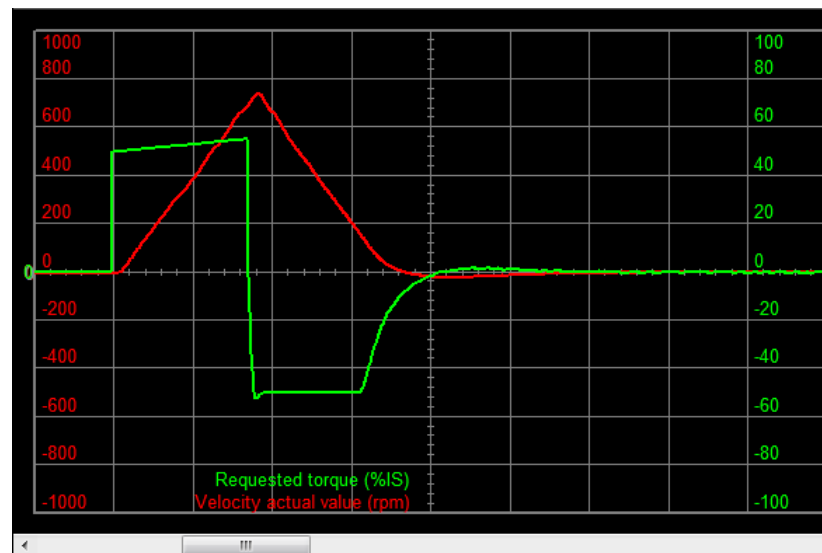


Figura 20.8. Esempio di una stima corretta del momento di inerzia.

- Se ci sono delle oscillazioni durante la prima fase della stima, ma mediamente la velocità è una rampa lineare, soprattutto nel tratto finale della rampa, la stima si può considerare attendibile (vedere la seguente figura). Considerare comunque in fase di taratura, una possibile presenza di elasticità meccaniche nel carico (vedere [Paragrafo 25.8, Problemi di tuning](#)).

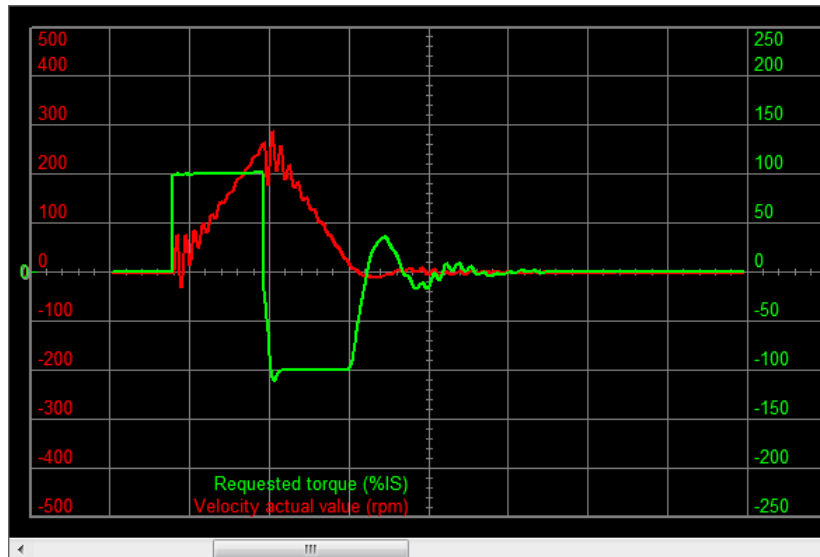


Figura 20.9. Esempio di una stima corretta del momento di inerzia con oscillazioni.

- Se ci sono delle oscillazioni marcate durante la prima fase della stima, è probabile che siamo in presenza di una trasmissione meccanica troppo elastica (vedere la seguente figura). In questo caso la stima non è attendibile ed è necessario attuare degli opportuni accorgimenti in fase di taratura (vedere [Paragrafo 25.8, Problemi di tuning](#)).

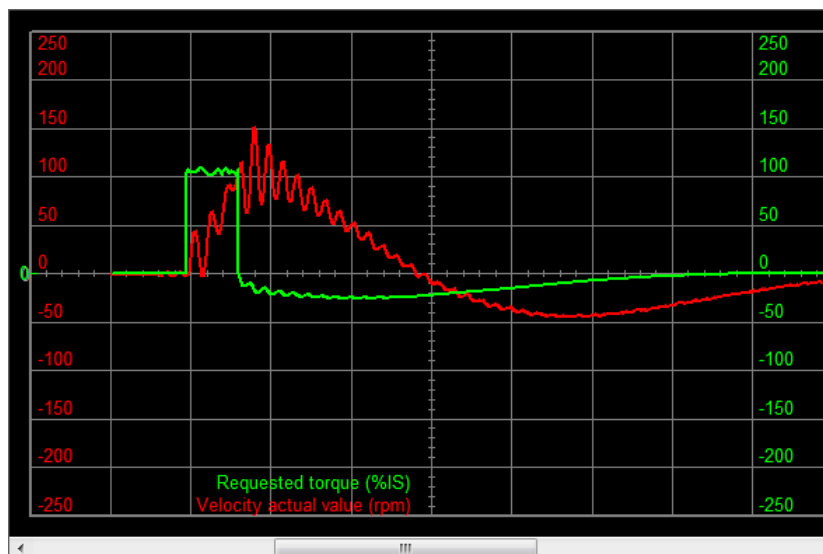


Figura 20.10. Esempio di una stima non valida, con trasmissione meccanica non rigida.

- Durante la prima fase della stima, quando nella trasmissione ci sono dei giochi meccanici, la velocità aumenta subito rapidamente per poi diminuire, fin'anche cambiare di segno, nel momento in cui la trasmissione va in presa. Se questo "rimbalzo" di velocità si protrae per tutta la prima fase, la stima non è attendibile (vedere la seguente figura). In ogni caso è necessario considerare la presenza di questo fenomeno in fase di taratura (vedere [Paragrafo 25.8, Problemi di tuning](#)).

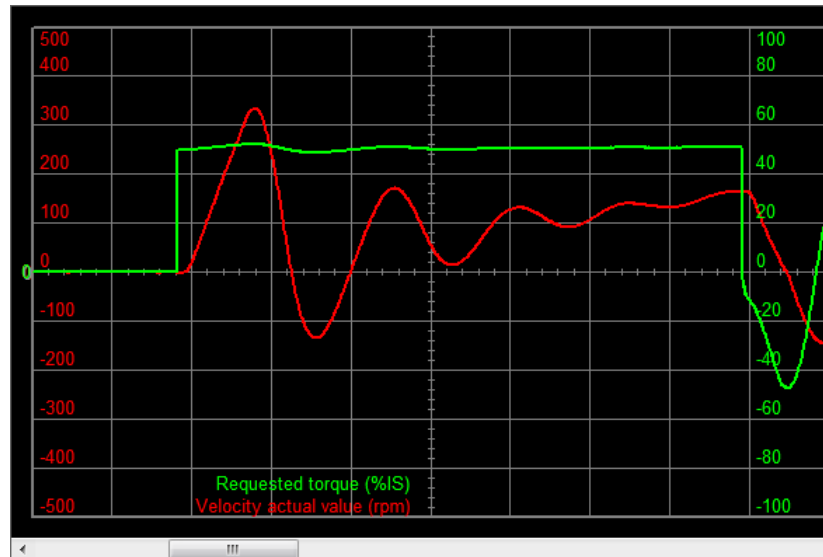


Figura 20.11. Esempio di una stima non valida a causa della presenza di giochi meccanici nella trasmissione.

6. Verifica della configurazione di taratura calcolata dallo stimatore del momento di inerzia

La seconda parte della stima è una fermata rapida del motore, che usa i parametri dei loop ricalcolati in base al valore di TotalEstimatedInertia misurato. Valutando questa parte si possono trarre le seguenti conclusioni:

- Se la fermata presenta un andamento simile a quello riportato in [Figura 20.8](#), cioè senza oscillazioni, senza rumore e con una sovraelongazione contenuta e subito smorzata, allora la taratura del loop di velocità può dirsi conclusa senza particolari complessità da considerare.
- Se invece la fermata presenta un andamento simile a quello riportato in [Figura 20.9](#), cioè con oscillazioni contenute e smorzate, il sistema è comunque stabile e si consiglia di rafforzare leggermente la sua stabilità (vedere i punti [3. Stabilizzazione del sistema](#) e [4. Filtri](#) della *Detailed Tuning Guide*).
- Infine se la fermata presenta un andamento simile a quello riportato in [Figura 20.10](#), cioè con oscillazioni ampie e persistenti, il sistema è instabile e si dovrà agire sulla sua stabilizzazione (vedere i punti [3. Stabilizzazione del sistema](#) e [4. Filtri](#) della *Detailed Tuning Guide*).

Capitolo 21

Salvare, ripristinare o clonare la configurazione del drive

21.1. Configurazione del drive

Per *configurazione del drive* si intende la totalità dei parametri del vocabolario. I drive della serie *iBMD* mettono a disposizione dei comandi per gestire in maniera unitaria (non per singolo parametro) la configurazione corrente. La gestione della configurazione del drive è riassunta nella seguente immagine.

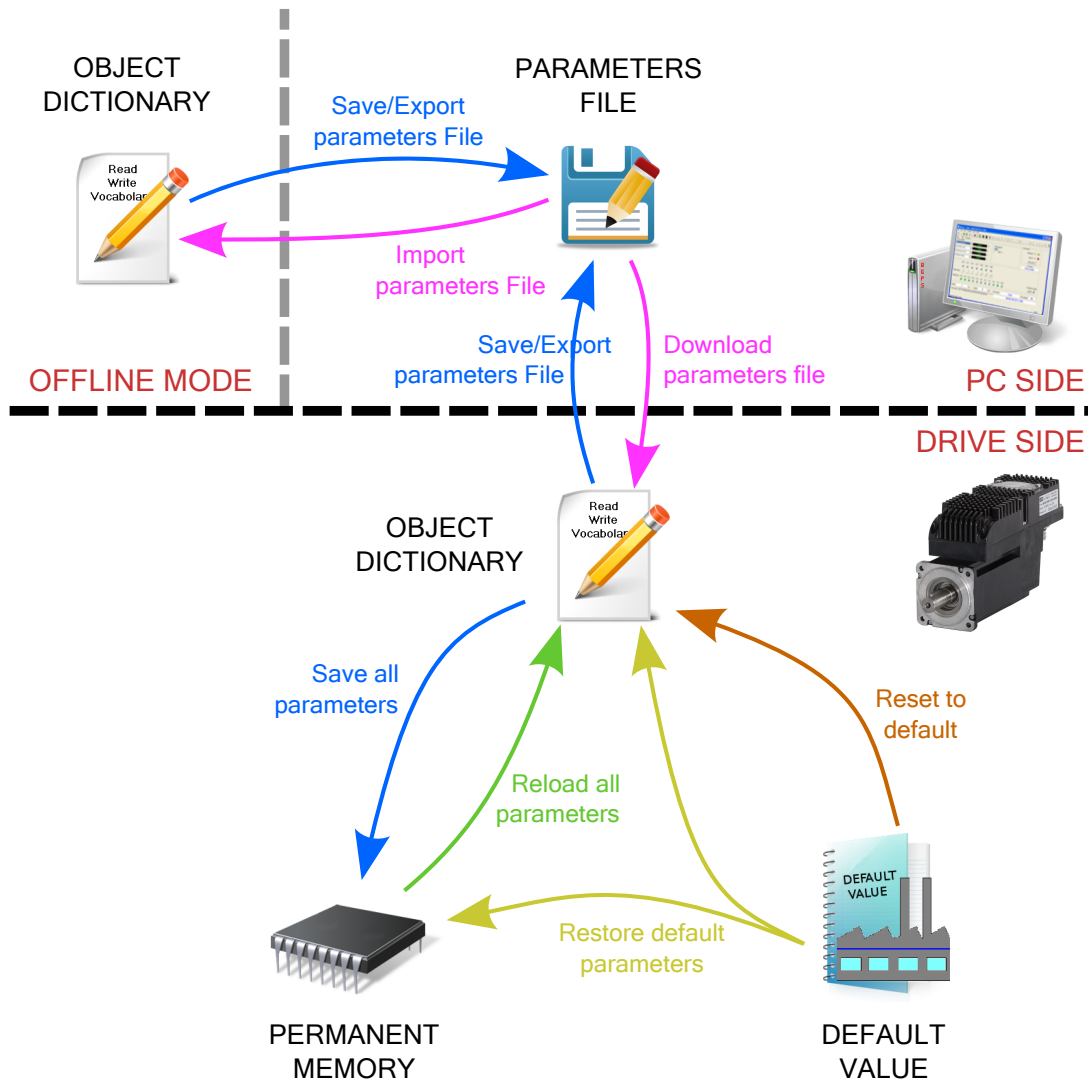


Figura 21.1. Comandi per la gestione della configurazione del drive.

Comando	System Manager	Descrizione
Save/Export parameters file	MotionDrive reserved	Salvataggio della configurazione corrente su file parametri
Import parameters file	MotionDrive reserved	Aggiornamento della configurazione corrente con i dati contenuti in un file parametri (modalità Offline)
Download parameters file	MotionDrive reserved	Aggiornamento della configurazione corrente con i dati contenuti in un file parametri (modalità Online)
Save all parameters	2001	Salvataggio della configurazione corrente nella memoria permanente del drive
Restore default parameters	2200	Aggiornamento della configurazione corrente e della memoria permanente, con i valori di default
Reset to defaults	2201	Aggiornamento della configurazione corrente con i valori di default
Reload all parameters	2300	Aggiornamento della configurazione corrente con i dati contenuti nella memoria permanente


Comando	System Manager	Descrizione
Reload value of loops parameters and tuning configuration	2301	Aggiornamento dei parametri dei loop e delle TuningConfigurations con i valori contenuti nella memoria permanente
Hard reset	5000	Equivale, per tutti i parametri, ad uno spegnimento e riaccensione del drive
Soft reset	5001	Equivale, per tutti i parametri, tranne per i Parametri non resettabili , ad uno spegnimento e riaccensione del drive

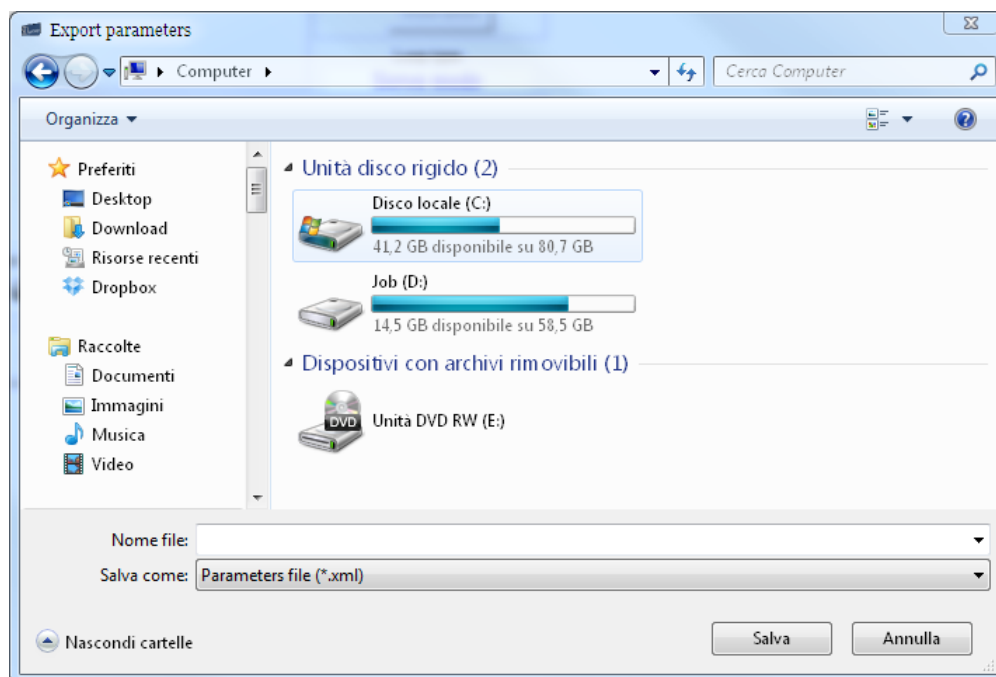
21.2. Save/Export parameters file

Per esportare su file i parametri del drive, con lo scopo di essere archiviati o scaricati in altri drive, procedere come segue. Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Save/Export parameters...

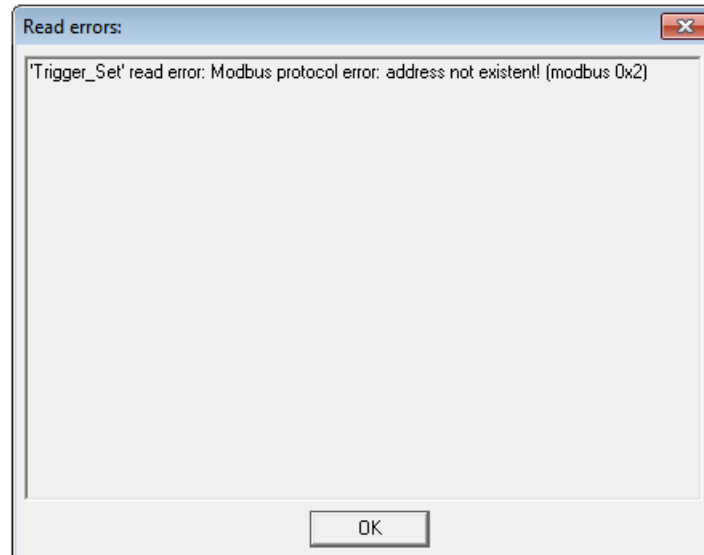
Barra degli strumenti > 

Scegliere nella finestra Export parameters la cartella e il nome del file di destinazione, e premere .



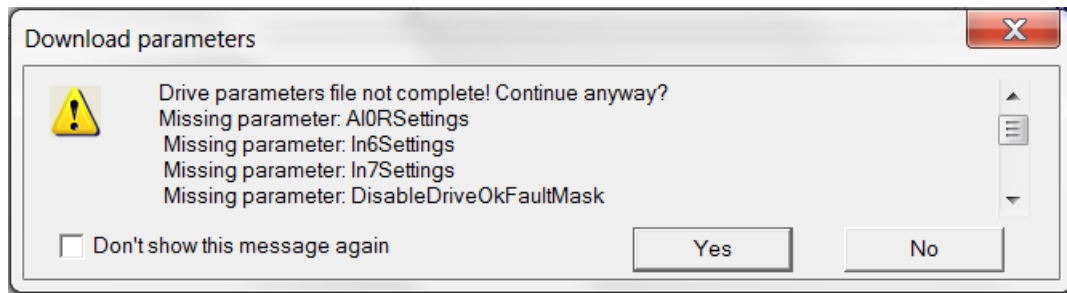
Possibili problemi nell'esportare i parametri

1. Se si verifica un errore in lettura di uno o più parametri, l'utente viene avvertito tramite una segnalazione, come quella mostrata nella seguente finestra, che contiene l'elenco degli errori.



In questo caso conviene:

- i. aggiornare MotionDrive e i configuration file ([Paragrafo 26.1, Aggiornamento di MotionDrive](#))
 - ii. aggiornare il firmware con l'ultima versione disponibile ([Paragrafo 26.3, Aggiornamento del firmware](#))
 - iii. interpretare i dettagli dell'errore ([Paragrafo 8.4, Errori nella lettura / scrittura dei parametri](#))
2. Se si tenta di scaricare in un drive un file parametri generato con un firmware più vecchio di quello attualmente installato, l'utente viene avvertito tramite una segnalazione, come quella mostrata nella seguente finestra, che contiene l'elenco dei paametri mancanti.



In questo caso è sufficiente:


- i. confermare e procedere con lo scaricamento del file parametri, anche se incompleto
- ii. salvare un nuovo file parametri, che verrà così generato compatibile con il firmware attualmente installato e comprensivo dei parametri appena scaricati.

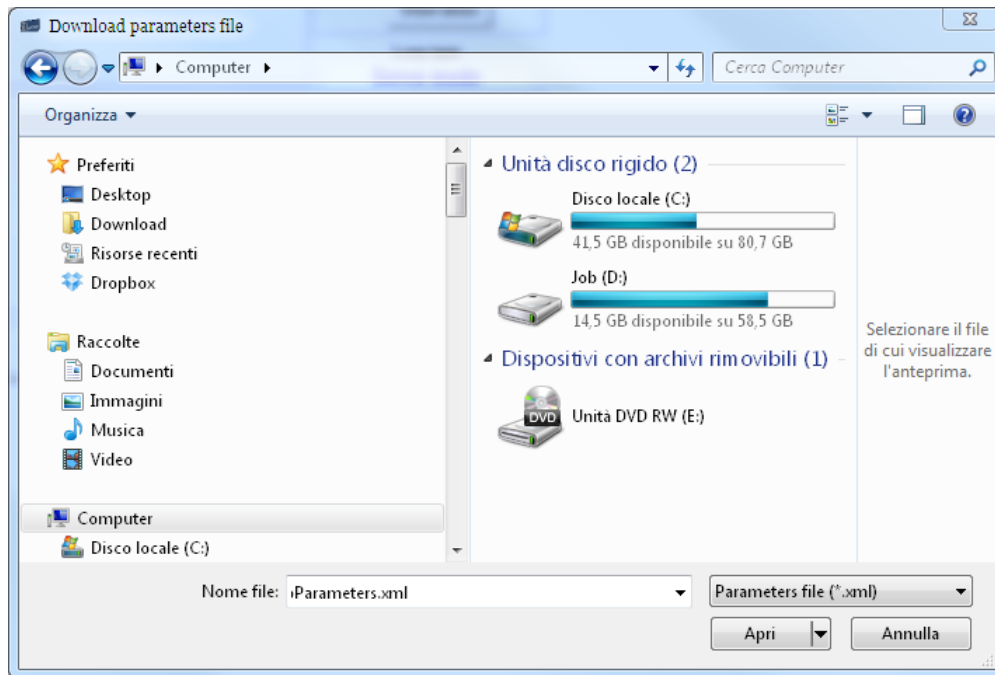
21.3. Download parameters file

Per aggiornare i parametri del drive, con un file parametri precedentemente creato, procedere come segue. Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Download parameters file...

Barra degli strumenti > 

Scegliere nella finestra Download parameters file, il file parametri da scaricare nel drive e premere .

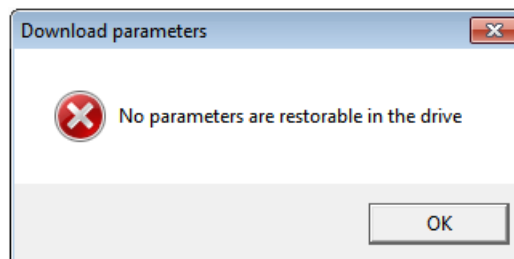


NOTA

I parametri scaricati nel drive non vengono automaticamente salvati nella memoria permanente interna.

Possibili problemi nello scaricare i parametri


1. Se compare la seguente finestra, significa che il firmware installato nel drive non rende disponibile questa funzionalità. In questo caso è necessario aggiornare il firmware ([Paragrafo 26.3, Aggiornamento del firmware](#)).




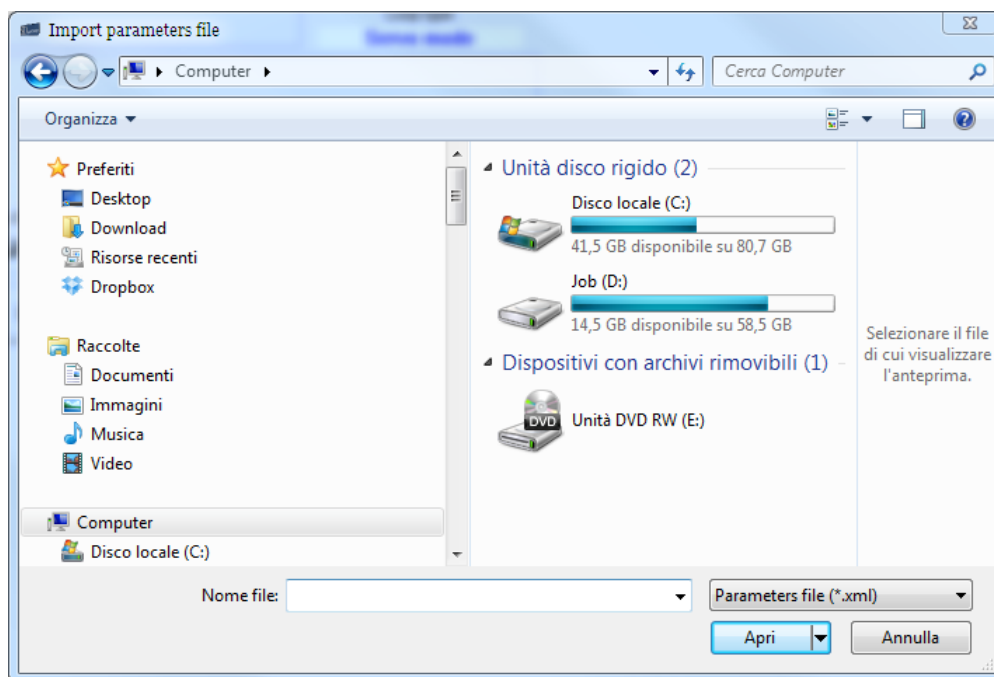
21.4. Import parameters file

Per cambiare il file parametri durante la modalità **Offline**, procedere come segue. Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Import parameters file...

Barra degli strumenti > 

Scegliere nella finestra Import parameters file, la cartella e il nome del file che si vuole importare, e premere .



NOTA

Le modifiche al file parametri importato non vengono automaticamente salvate nel file. Per salvare le modifiche effettuate sul file parametri in modalità Offline usare il comando [Save/Export parameters file](#).

21.5. Compare parameters file

L'ambiente MotionDrive mette a disposizione uno strumento per eseguire il confronto tra 2 file parametri. Questo stesso metodo può essere utilizzato anche per verificare le differenze tra i parametri attualmente configurati e la configurazione di default. Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Compare parameters ...

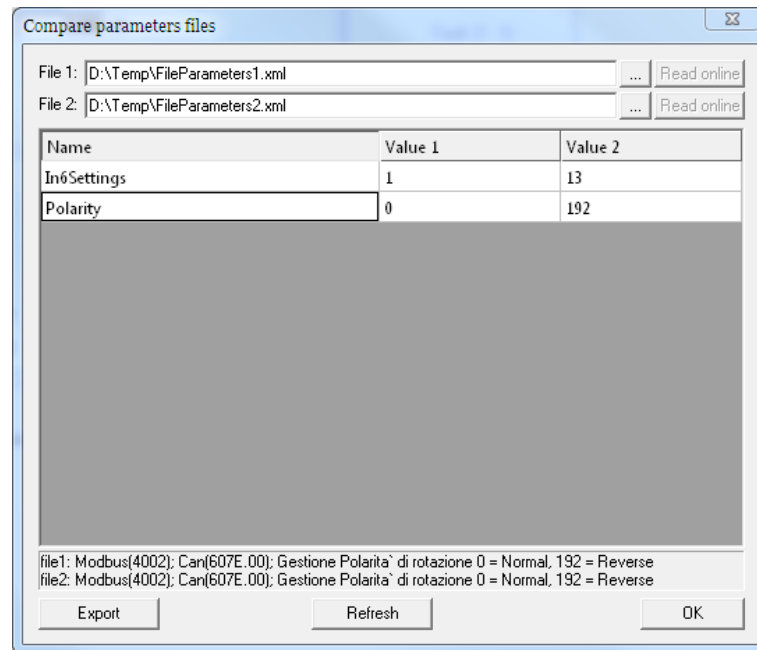
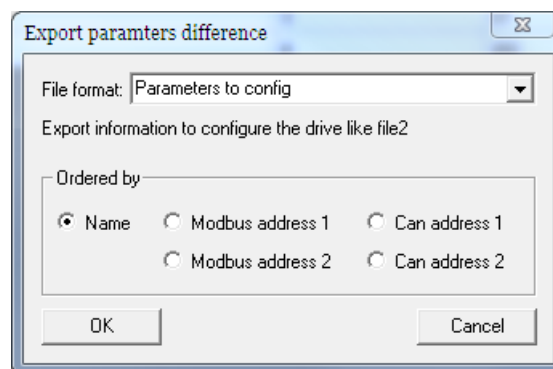


Figura 21.2. Tabella per il confronto di 2 file parametri

I passaggi per eseguire la funzione di Compare sono:

1. Inserire nel campo *File1* il file parametri (.xml) di riferimento.
2. Inserire nel campo *File2* il file parametri (.xml) che si vuole confrontare.
3. Se compaiono differenze nella finestra, cliccare su di esse per visualizzarne i dettagli nell'area di testo sottostante.
4. Se si modifica un file, cliccare su *Refresh* per aggiornare il confronto.
5. Se si desidera esportare le differenze cliccare su *Export* e selezionare la modalità di esportazione:



- a. *Full Text Exportation*: per esportare in un file ".txt" l'elenco dei dati relativi ad ogni parametro che non risulta uguale dal confronto o che non è presente in uno dei due file.
- b. *Parameters to config*: per esportare in un file ".txt" l'elenco dei dati, in riferimento al file inserito nel campo *File2*, necessari a scrivere i parametri nel drive

tramite un master NON Bonfiglioli: indirizzi Modbus CAN, Nome del parametro e Priorità¹.

IMPORTANTE

I file che vengono esportati dall'operazione di confronto NON SONO FILE PARAMETRI (non possono quindi essere scaricati direttamente nel drive tramite MotionDrive), ma sono semplici file di testo che contengono l'elenco delle differenze tra i 2 file parametri selezionati. Il loro scopo, oltre ad elencare le differenze, è quello di fornire i dati necessari a scrivere nel drive tramite un Master NON Bonfiglioli i parametri che sono risultati differenti dal confronto.

NOTA

Se si vuole confrontare un file parametri presente nel pc con la parametrizzazione attualmente presente nel drive è sufficiente caricare il primo ed utilizzare la funzione "Read Online" per la seconda. Questa funzione genera un file temporaneo che verrà utilizzato per il confronto e che verrà automaticamente cancellato alla chiusura della finestra di Compare.

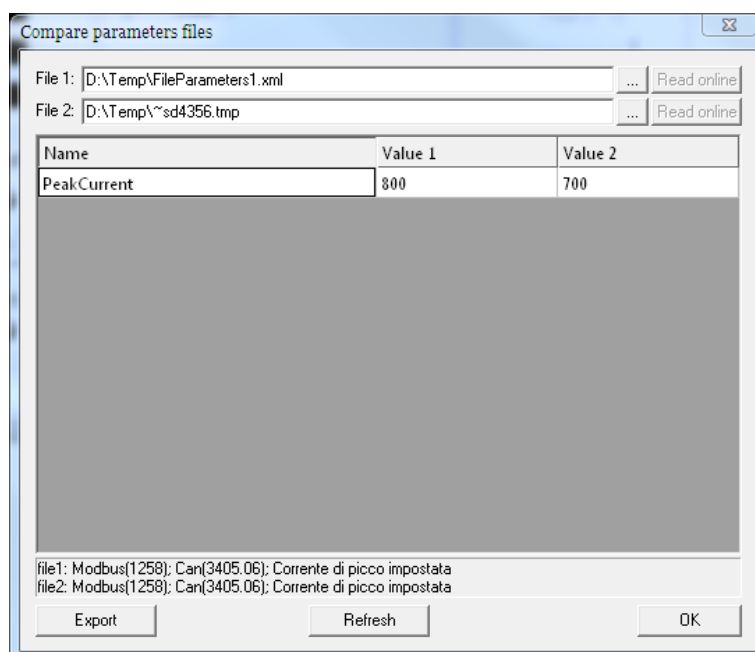


Figura 21.3. Tabella per il confronto di un file parametri con i parametri presenti nel drive

21.6. Clonazione dei parametri

Per *clonazione* si intende la copia da un drive all'altro dei soli parametri di configurazione. Non viene eseguito nessun allineamento del firmware.

AVVISO

La procedura di clonazione è garantita solo quando i due drive hanno la stessa versione del firmware. Se non sono allineati, scegliere la versione di firmware desiderata e aggiornare i drive.

¹Il valore della priorità serve a determinare l'ordine con cui devono venir scritti i parametri. Un parametro con valore di priorità più basso deve venir scritto prima, un parametro con valore di priorità più alto deve venir scritto dopo. I parametri con lo stesso valore di priorità possono venir scritti tra loro in qualunque ordine.

Per eseguire la clonazione dei parametri di un drive della serie *iBMD* esistono due procedure a seconda del mezzo che si vuole utilizzare:

Clonazione dei parametri tramite MotionDrive

1. Collegarsi al drive che si vuole clonare ed esportare il file parametri (vedere [Paragrafo 21.2, Save/Export parameters file](#)).
2. Collegarsi al drive da configurare e importare il file parametri salvato (vedere [Paragrafo 21.3, Download parameters file](#)).

Clonazione dei parametri con Master


In questo caso per clonare la parametrizzazione di un sistema in un altro si utilizza la procedura di Compare (vedere [Paragrafo 21.5, Compare parameters file](#)). Per fare ciò è necessario:

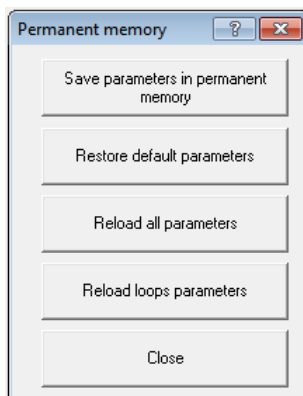
1. Salvare il file parametri attuale dal drive che si vuole clonare (vedere [Paragrafo 21.2, Save/Export parameters file](#)).
2. Ripristinare i valori di default nel drive che si vuole clonare (vedere [Paragrafo 21.7, Memoria permanente](#) oppure con il comando 2200 del [System Manager](#)).
3. Salvare il file parametri coi valori di default ed inserirlo nel campo *File 1* (oppure utilizzare la funzione "Read Online").
4. Caricare il file parametri relativo al punto 1 nel campo *File 2*.
5. Esportare in un file di testo il risultato del confronto usando l'opzione *Parameters to config*.
6. Ripristinare i parametri di default nel drive da configurare (vedere [Paragrafo 21.7, Memoria permanente](#) oppure con il comando 2200 del [System Manager](#)).
7. Utilizzare i dati contenuti nel file ottenuto dall'esportazione per scrivere nel Master le istruzioni necessarie a scrivere i parametri da modificare.
8. Procedere alla scrittura dei parametri nel drive tramite Master.


21.7. Memoria permanente


Gestione della configurazione corrente con la memoria permanente. Accesso con MotionDrive:

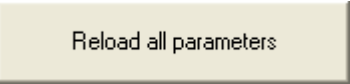
Menu principale > Drive > Permanent memory...


Barra degli strumenti > 



Per salvare la configurazione corrente nella memoria permanente del drive, premere il pulsante  (presente anche in Drive setup) o richiedere il comando 2001 del [System Manager](#).

Per aggiornare la configurazione corrente e la memoria permanente con i valori di default, premere il pulsante  o richiedere il comando 2200 del [System Manager](#).

Per aggiornare la configurazione corrente con i dati contenuti nella memoria permanente, premere il pulsante  o richiedere il comando 2300 del [System Manager](#).

Per aggiornare solo la configurazione dei loop con i dati contenuti nella memoria permanente, premere il pulsante  o richiedere il comando 2301 del [System Manager](#).

IMPORTANTE

Per rendere effettivi i nuovi parametri ottenuti con i comandi di Reload e Restore della memoria permanente non è necessario riavviare il drive.

21.8. Reset

I drive della serie iBMD mettono a disposizione diversi livelli di reset. Accesso con Motion-Drive dal **Menu principale > Drive**.

Comando	System Manager	Reset-Cause	Descrizione
Hard reset	5000	2	Equivale, per tutti i parametri, ad uno spegnimento e riaccensione del drive
Soft reset	5001	6	Tranne per i Parametri non resettabili ed i Parametri non resettabili al reset , equivale ad uno spegnimento e riaccensione del drive
NMT reset	-	5	Tranne per i Parametri non resettabili ed i Parametri non resettabili al reset , equivale ad uno spegnimento e riaccensione del drive. Può essere ese-

Comando	System Manager	Reset-Cause	Descrizione
			guito solo nei drive versione CAN e solo con il comando di NMT (vedere Node control services).
Reset to defaults	2201	-	Aggiornamento della configurazione corrente con i valori di default. La ResetCause non cambia.

Parametri non resettabili

I *parametri non resettabili* non vengono variati se il drive riceve un comando di [Soft reset](#), [NMT reset](#) o [Reset to defaults](#). Essi sono:

- [PositionActualValue](#).
- [HomingStatus](#).

AVVERTENZA

Nel caso il sensore di feedback sia un encoder incrementale, questi parametri NON vengono mantenuti se durante il reset del firmware il motore si muove di più di mezzo giro.

AVVERTENZA

Nel caso il sensore di feedback sia un encoder assoluto, questi parametri vengono sempre mantenuti a patto che durante il reset del firmware la posizione dell'encoder sia entro i suoi limiti di funzionamento.

AVVERTENZA

Nel caso si modifichi il valore di [FeedbackSensorAbsMode](#) o di [FeedbackSensorCode](#) questi parametri vengono resettati.

Parametri non resettabili al reset

I *parametri non resettabili al reset* non vengono variati se il drive riceve un comando di [Soft reset](#) o [NMT reset](#). Essi sono:

- [EncoderIncrements](#).
- [Polarity](#).

AVVERTENZA

Nel caso il sensore sia di tipo incrementale (o il parametro [FeedbackSensorAbsMode](#) fa funzionare il sensore come tale), la modifica di uno di questi parametri comporta il reset del parametro [HomingStatus](#) e della procedura di homing eseguita.

Parametri attivati dopo il reset

I *parametri attivati dopo il reset*, una volta scritti e salvati nella memoria permanente del drive, hanno effetto solo dopo la ricezione di un comando di [Hard reset](#), [Soft reset](#), [NMT reset](#) o dopo lo spegnimento e riaccensione del drive. Essi sono:

- [CANopenPortSwitchSetup](#);
- [CANopenPortSetupNodeID](#);
- [CANopenPortSetupBaudRate](#);
- [AuxiliaryPortSetupBaudRate](#);
- numero nodo e baud rate impostati da dip switch (vedere [Paragrafo 7.4, Dip switch](#)) nei drive versione CAN;
- [Configured station alias](#) nei drive versione ETC.

Capitolo 22

Creare un movimento

Con i drive della serie *iBMD*, il movimento del motore può essere comandato tramite:

- [Master](#) con porta CANopen o EtherCAT che supporta il protocollo CoE ("[CANopen over EtherCAT](#)")
- PLC integrato nel drive
- ingressi e uscite digitali + ingresso analogico del drive.

Il drive permette l'esecuzione di movimenti controllando la coppia, la velocità e la posizione del motore a seconda del modo operativo impostato nel parametro [ModesOfOperation](#). Nella seguente tabella sono riassunte le caratteristiche dei modi operativi disponibili. Per sapere come comandare e controllare il movimento del motore, o come abilitarlo, disabilitarlo e fermarlo, o come cambiare il [ModesOfOperation](#), seguire le indicazioni riportate nei paragrafi di questo capitolo.

Tipo di movimento	ModesOfOperationDisplay	Paragrafo	Standard CiA-402	Real-time	Digital I/O	Analog input	Enable automatico
Posizione	<i>Profile Position Mode</i>	Paragrafo 22.9, Profile Position Mode	YES	-	-	-	-
	<i>Interpolated Position Mode</i>	Paragrafo 22.10, Interpolated Position Mode	YES	YES	-	-	-
	<i>Cyclic Synchronous Position Mode</i>	Paragrafo 22.11, Cyclic Synchronous Position Mode	YES	YES	-	-	-

Tipo di movimento	ModesOfOperationDisplay	Paragrafo	Standard CiA-402	Real-time	Digital I/O	Analog input	Enable automatico
Velocità	Profile Velocity Mode (CiA402)	Paragrafo 22.14, Profile Velocity Mode (CiA402)	YES	-	-	-	-
	Profile Velocity Mode (CUSTOM)	Paragrafo 22.15, Profile Velocity Mode (CUSTOM)	-	-	-	-	-
	Profile Velocity AI Mode	Paragrafo 22.16, Profile Velocity AI Mode	-	-	-	YES	YES
	Cyclic Synchronous Velocity Mode	Paragrafo 22.12, Cyclic Synchronous Velocity Mode	YES	YES	-	-	-
Coppia	Torque Mode	Paragrafo 22.17, Torque Mode	YES	-	-	-	-
	Torque AI Mode	Paragrafo 22.18, Torque AI Mode	-	-	-	YES	YES
	Cyclic Synchronous Torque Mode	Paragrafo 22.13, Cyclic Synchronous Torque Mode	YES	YES	-	-	-
Altro	Homing Mode	Paragrafo 22.19, Homing Mode	YES	-	-	-	-

Tabella 22.1. Caratteristiche dei modi operativi e modalità di generazione dei riferimenti.

IMPORTANTE

Per comandare il drive usando un qualsiasi **Master** è necessario conoscere e usare la CiA402 State Machine le cui caratteristiche sono riportate in [Paragrafo 8.5, CiA402 state machine](#).

22.1. Abilitazioni usando il master

Per abilitare il drive è necessario portare la CiA402 State Machine in uno di questi 2 stati:

- [Operation enable](#)
- *Switched On* (solo se [SwitchedOnOptionCode](#) vale 1)

Per abilitare il movimento del motore portare la CiA402 State Machine nello stato [Operation enable](#) (vedere [Paragrafo 8.5, CiA402 state machine](#)). Nello stato [Operation enable](#) il cambio del modo operativo è permesso sia usando il cambio modo al volo (vedere [Paragrafo 22.5, Cambio del modo operativo al volo](#)) sia attraverso il parametro [ModesOfOperation](#).

Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Drive enable

Barra degli strumenti > 

IMPORTANTE

Per abilitare il drive, il parametro [EnableInputStatus](#) deve valere 1.

22.2. Disabilitazioni usando il master

Per disabilitare il drive è necessario eseguire una di queste due operazioni:

- se il parametro [SwitchedOnOptionCode](#) vale 0, portare la CiA402 State Machine nello stato *Switched On* (vedere [Paragrafo 8.5, CiA402 state machine](#))
- portare la CiA402 State Machine nello stato *Switch On Disabled* (vedere [Paragrafo 8.5, CiA402 state machine](#)). Con questa operazione si disabilita anche il movimento del motore.

Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Drive disable

Barra degli strumenti > 

Disabilitare solo il movimento del motore senza disabilitare il drive, è possibile se il valore del parametro [SwitchedOnOptionCode](#) è 1. In questo caso è sufficiente portare la CiA402 State Machine nello stato *Switched On* (vedere [Paragrafo 8.5, CiA402 state machine](#)).

⚠ ATTENZIONE

Se il drive è in **Operation enable** e il motore è in movimento, le operazioni di disabilitazione provocano l'arresto del motore con decelerazione massima ponendo a zero [RequestedSpeed](#).
Prima di effettuare una operazione di disabilitazione, si consiglia di fermare il movimento del motore usando le procedure descritte in [Paragrafo 22.3, Eseguire uno stop usando il master](#).

22.3. Eseguire uno stop usando il master

Per fermare il motore quando il drive è nello stato di **Operation enable** e con qualsiasi modo operativo attivo (verificabile tramite il parametro [ModesOfOperation](#)), si può eseguire un comando di stop. I due comandi di stop implementati nel drive seguono le specifiche del CiA-402 e sono:

- *Halt*: comando di stop che esegue una rampa di frenata con decelerazione pari a [ProfileDeceleration](#). La rampa di fermata inizia partendo dal valore di [RequestedPosition](#) e [RequestedSpeed](#), senza annullare [PositionFollowingError](#) e [SpeedFollowingError](#);
- *Quick stop*: comando di stop che esegue una rampa di frenata parametrizzata secondo il parametro [QuickStopConfiguration](#). La rampa di fermata inizia partendo dal valore di [VelocityActualValue](#), annullando ad inizio rampa [SpeedFollowingError](#).


CONSIGLIO

Usare il comando di **Halt** per effettuare una frenata normale e il comando di **Quick stop** per effettuare una frenata di emergenza.

L'esecuzione degli stop si comanda con la [Controlword](#) e si verifica con la [Statusword](#) lo stato della CiA402 State Machine (vedere [Paragrafo 8.5, CiA402 state machine](#)).

Accesso con MotionDrive per parametrizzare gli stop:

Menu principale > Drive > Drive setup ... > Control mode

Barra degli strumenti >  > Control mode

Quick stop:

Quick stop deceleration: inc/s² Quick stop configuration:

Profile deceleration:

inc/s²

22.4. Cambio del modo operativo con parametri standard CiA-402

Questo tipo di cambio del modo operativo segue le specifiche del [CiA-402](#). Per effettuare il cambio del modo è necessario scrivere il parametro [ModesOfOperation](#); leggendo [ModeOfOperationDisplay](#) è possibile verificare il modo operativo attivo.

⚠ AVVISO

Nello stato [Operation enable](#) è possibile cambiare [ModesOfOperation](#) solo se il bit 4 della [Control-word](#) è a 0 (vedere [Paragrafo 8.5, CiA402 state machine](#)). Il cambio del modo operativo con questo metodo deve essere fatto con il motore fermo ed è onere dell'utente controllare questa condizione.

Motor and drive | Brake | Polarity | Digital I/O | Analog input | Captures | Limits and windows settings | Control mode | Loops settings | Homing | Errors

Mode of operation:

Input reference: Operating mode:

Nel riquadro *Mode of operation* scegliere la sorgente del riferimento nella lista a discesa *Input reference* e il modo operativo nella lista a discesa *Operating mode*.

NOTA

Il cambio di [ModesOfOperation](#) non è mai permesso negli stati Not Ready to Switch On, Quick Stop Active e Fault Reaction Active.

22.5. Cambio del modo operativo al volo

NOTA

Il cambio [ModesOfOperation](#) in [Operation enable](#) è attualmente disponibile solo scrivendo i parametri da bus ausiliario Modbus.

Questo tipo di cambio del modo consente di passare da un modo operativo qualsiasi ad un altro senza dover fermare il motore e mantenendo il drive in [Operation enable](#). I modi operativi verso i quali è possibile effettuare il cambio sono:

- *Profile Position Mode*;
- *Homing Mode*;
- *Interpolated Position Mode*;
- *Profile Velocity Mode (CUSTOM)*.

La gestione del cambio modo al volo deve essere parametrizzata e comandata usando i seguenti parametri.

Parametro	Descrizione
ApplyModeOperationCommand	Modo operativo desiderato
ApplyModeOperationStatus	Stato del cambio modo operativo
ApplyModeOperationParameters e seguenti	Gruppo di 7 parametri per l'impostazione del cambio del modo. Il significato di ciascuno di questi parametri cambia al variare di ApplyModeOperationCommand , come illustrato in Tabella 22.2 .

N. par.	<i>Profile Position Mode</i>	<i>Homing Mode</i>	<i>Interpolated Position Mode</i>	<i>Profile Velocity Mode (CUSTOM)</i>
1	TargetPosition	HomingMethod	IpPosFirstParameter	TargetVelocity
2	ProfileVelocity	SpeedForSwitch	IpPosSecondParameter	-
3	EndVelocity	SpeedForZero	-	EndVelocity
4	ProfileAcceleration	HomingAcceleration	IpPosSubModeSelect	ProfileAcceleration
5	ProfileDeceleration	IndexPulseDeadZone	-	ProfileDeceleration
6	EndIncrements	HomeOffset	-	-
7	StartVelocity	-	-	StartVelocity

Tabella 22.2. Significato dei parametri [ApplyModeOperationParameters](#).

NOTA

La scrittura di questo gruppo di parametri è soggetta alle stesse limitazioni della scrittura dei singoli parametri ai loro indirizzi originari.

Per avviare un cambio del modo operativo al volo è necessario che il drive sia in **Operation enable**. Eseguire questa sequenza di operazioni:

1. Configurare il cambio del modo operativo impostando opportunamente [ApplyModeOperationParameters](#).
2. Scrivere il codice del nuovo modo operativo in [ApplyModeOperationCommand](#).
3. Verificare l'esito del cambio leggendo il parametro [ApplyModeOperationStatus](#).

Per alcuni valori di [ApplyModeOperationCommand](#), ci possono essere delle particolarità. Di seguito vengono riportate:

- ***Profile Position Mode***

Con la funzionalità di cambio modo al volo, il *Profile Position Mode* esegue posizionamenti **assoluti** in modalità **Single set-point**. Per dettagli sul modo operativo vedere [Paragrafo 22.9, Profile Position Mode](#).

22.6. Controllo di un movimento in posizione

Nei drive della serie iBMD sono state implementate alcune funzionalità (comuni a tutti i modi posizione) che consentono di verificare se il movimento viene eseguito in modo conforme alla parametrizzazione effettuata dall'utente.

Posizione

Per verificare la posizione del motore, leggere il parametro [PositionActualValue](#).

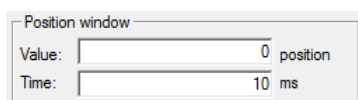
Target reached di posizione

Se nel [ModesOfOperationDisplay](#) è impostato un modo posizione, per controllare che il motore abbia raggiunto la posizione finale è sufficiente verificare che il bit *Target reached* della [Statusword](#) sia pari a 1. Tale bit viene settato quando la differenza tra [PositionActualValue](#) e la posizione richiesta rimane inferiore (in valore assoluto) a [PositionWindow](#) per un tempo almeno pari a [PositionWindowTime](#). Il bit viene resettato non appena la differenza supera la finestra.

Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Drive setup ... > Limits and windows setting

Barra degli strumenti >  > Limits and windows setting



Position window

Value:	<input type="text" value="0"/>	position
Time:	<input type="text" value="10"/>	ms

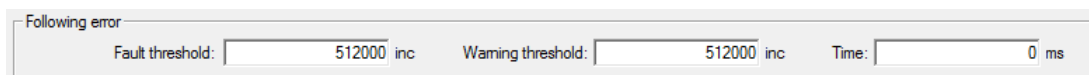
Errore di inseguimento di posizione

Se nel [ModesOfOperationDisplay](#) è impostato un modo posizione, è possibile controllare il [PositionFollowingError](#) durante il movimento del motore. Configurando opportunamente i parametri [FollowingErrorWindow](#) e [FollowingErrorWindowWarn](#) è possibile attivare il [Position following error](#) (Fault e Warning rispettivamente), se il [PositionFollowingError](#) supera la finestra per un tempo maggiore o uguale a [FollowingErrorTimeOut](#). Inoltre, in alcuni modi operativi, quando [PositionFollowingError](#) supera la soglia di Fault per un tempo almeno pari al time out, viene settato anche il bit *Following error* della [Statusword](#). Il bit viene resettato non appena il [PositionFollowingError](#) risulta minore in valore assoluto della finestra di Fault. Per maggiori informazioni sulla segnalazione dell'errore vedere [Capitolo 24, Fault e Warning](#).

Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Drive setup ... > Limits and windows setting

Barra degli strumenti >  > Limits and windows setting



Following error

Fault threshold:	<input type="text" value="512000"/>	inc	Warning threshold:	<input type="text" value="512000"/>	inc	Time:	<input type="text" value="0"/>	ms
------------------	-------------------------------------	-----	--------------------	-------------------------------------	-----	-------	--------------------------------	----

22.7. Controllo di un movimento in velocità

Nei drive della serie *iBMD* sono state implementate alcune funzionalità (comuni a tutti i modi velocità) che consentono di verificare se il movimento viene eseguito in modo conforme alla parametrizzazione effettuata dall'utente.

Velocità

Per verificare la velocità del motore è stato messo a disposizione il parametro in sola lettura [VelocityActualValue](#).

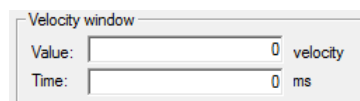
Target reached di velocità

Se nel [ModesOfOperationDisplay](#) è impostato un modo velocità, per controllare se il drive ha raggiunto la velocità finale è sufficiente verificare che il bit *Target reached* della [Statusword](#) sia pari a 1. Tale bit viene settato quando la differenza tra la velocità del motore ed il target di velocità rimane inferiore (in valore assoluto) a [VelocityWindow](#) per un tempo almeno pari a [VelocityWindowTime](#). Il bit viene resettato non appena la differenza supera la finestra.

Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Drive setup ... > Limits and windows setting

Barra degli strumenti >  > Limits and windows setting



Velocity window

Value:	<input type="text" value="0"/>	velocity
Time:	<input type="text" value="0"/>	ms

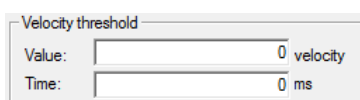
Motore fermo

Se nel [ModesOfOperationDisplay](#) è impostato un modo velocità, per controllare se il motore è fermo è sufficiente verificare che il bit *Speed* della [Statusword](#) sia pari a 1. Tale bit viene settato quando la velocità del motore rimane inferiore (in valore assoluto) a [VelocityThreshold](#) per un tempo almeno pari a [VelocityThresholdTime](#). Il bit viene resettato non appena la differenza supera la soglia.

Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Drive setup ... > Limits and windows setting

Barra degli strumenti >  > Limits and windows setting



Velocity threshold

Value:	<input type="text" value="0"/>	velocity
Time:	<input type="text" value="0"/>	ms

22.8. Controllo di un movimento in coppia

Nei drive della serie iBMD sono state implementate alcune funzionalità (comuni a tutti i modi coppia) che consentono di verificare se il movimento viene eseguito in modo conforme alla parametrizzazione effettuata dall'utente.

ATTENZIONE

Il limite di velocità non è attivo con i modi coppia. Con un riferimento di coppia erroneamente elevato, il motore può raggiungere una velocità arbitrariamente elevata.

Coppia

Per verificare la coppia generata dal motore, leggere il parametro [ActualTorque](#) o il parametro [ActualFilteredTorque](#).

Target reached di coppia

Se nel [ModesOfOperationDisplay](#) è impostato un modo coppia, per controllare se il motore ha raggiunto la coppia richiesta è sufficiente verificare che il bit *Target reached* della [Statusword](#) sia pari a 1. Tale bit viene settato quando la differenza tra [RequestedTorqueCurrent](#) e [ActualTorqueCurrent](#) rimane inferiore (in valore assoluto) al 5% di [MotorStallCurrent](#) per un tempo di almeno 1ms. Il bit viene resettato non appena la differenza supera la finestra.

22.9. Profile Position Mode

Il *Profile Position Mode* viene utilizzato per eseguire un movimento in posizione, assoluto o relativo, in cui il profilo di posizionamento viene generato dal drive. Questo modo operativo rispetta le specifiche del [CiA-402](#).

Per usare questo modo bisogna impostare innanzitutto il [ModesOfOperation](#) con il valore 1 (*Profile Position Mode*), il [MotionProfileType](#) e le opzioni che stabiliscono il comportamento del profilatore con [PositioningOptionCode](#). Infine si passa alla scrittura dei parametri che definiscono come deve essere eseguito il profilo di posizione:

[TargetPosition](#);
[EndIncrements](#);
[ProfileVelocity](#);
[StartVelocity](#);
[EndVelocity](#);
[ProfileAcceleration](#);
[ProfileDeceleration](#).

AVVISO

Se il valore di [ProfileVelocity](#) è minore di [StartVelocity](#) o di [EndVelocity](#), il suo valore viene internamente impostato al maggiore tra i due.

[Figura 22.1](#) viene illustrato un esempio di profilo e il significato dei parametri che lo definiscono.

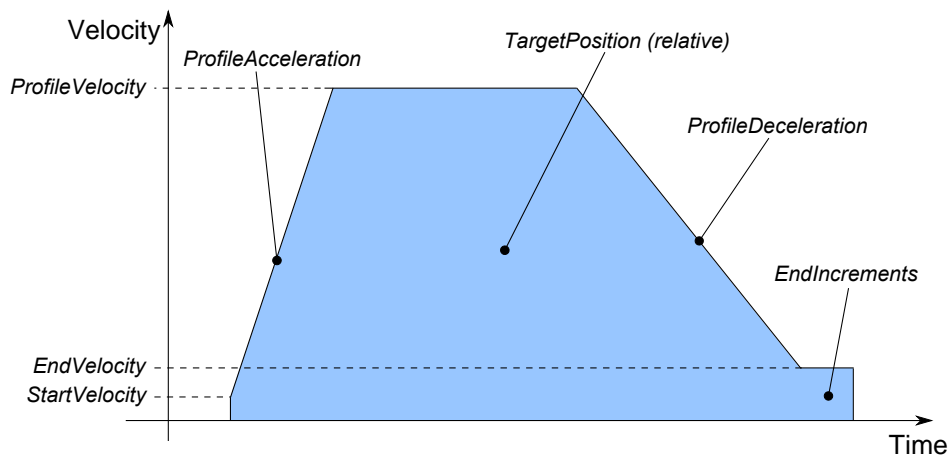


Figura 22.1. Esempio di profilo di posizione con rampe lineari.

Dopo aver parametrizzato il drive ed averlo portato nello stato **Operation enable**, si possono dare i comandi per avviare i posizionamenti e per verificarne lo stato. Per comandare un posizionamento si deve scrivere la **Controlword** e leggere la **Statusword** seguendo le procedure descritte nel **CiA-402**. In particolare, con questo modo operativo è possibile eseguire un posizionamento comandando i seguenti bit della **Controlword**:

- bit *New set-point*: bit che, sul fronte di salita, permette l'applicazione del nuovo set-point di posizione, semprechè sia permesso dal bit *Set-point acknowledge* della Statusword;
- bit *Change set immediately*: bit che permette di selezionare la modalità di posizionamento fra *Single set-point* (se bit impostato a 0) e *Set of set-point* (se impostato bit a 1). Nella modalità Set of set-point (vedere **Figura 22.3**) è presente solo un buffer di dati, quello per i dati utilizzati durante il posizionamento. Nella modalità Single set-point (vedere **Figura 22.2**) il posizionamento si comporta come descritto nei bit *Change immediately option* del parametro **PositioningOptionCode**. Il bit va impostato con la transizione del bit *New set-point*;
- bit *Absolute / Relative*: bit che permette di selezionare il modo con il quale viene interpretato il parametro **TargetPosition**: per posizionamenti assoluti se bit impostato a 0, per posizionamenti relativi se bit impostato a 1. Il bit va impostato con la transizione del bit *New set-point*.

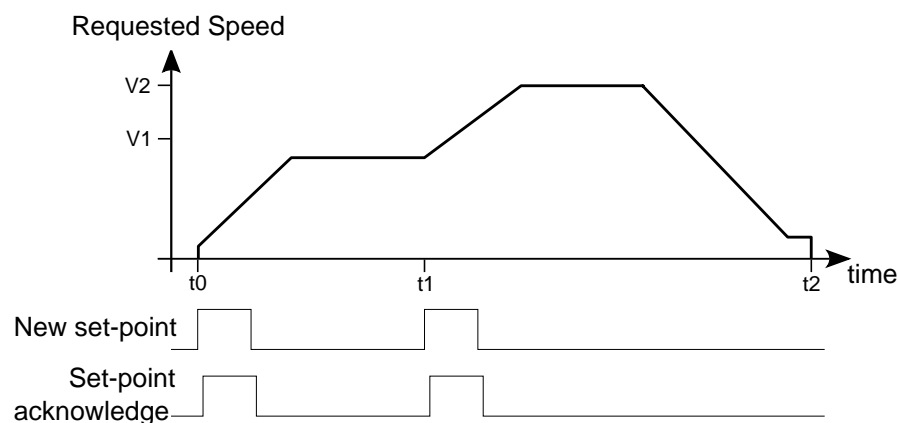


Figura 22.2. Diagramma temporale Profile Position Mode in modalità Single set point.

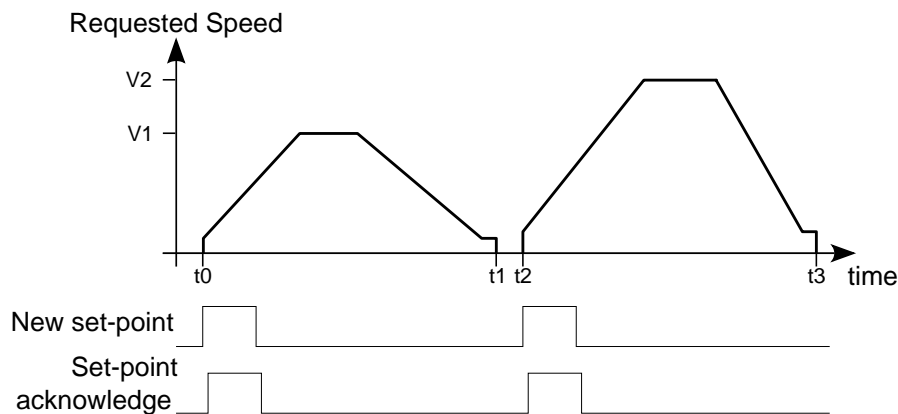


Figura 22.3. Diagramma temporale Profile Position Mode in modalità Set of set points.

NOTA

Dopo aver raggiunto la posizione richiesta a fine profilo, viene settato il bit Target reached della **Statusword** (vedere **Target reached di posizione**).

Nella Statusword vi sono tre bit che indicano lo stato del posizionamento:

- bit *Target reached* che indica lo stato del **Target reached di posizione**;
- bit *Set-point acknowledge* che indica se un nuovo set point di posizione può essere accettato (bit pari a 0) o meno (bit pari a 1);
- bit *Following error* che indica lo stato del **Errore di inseguimento di posizione**.

NOTA

Se viene avviato un nuovo posizionamento nella modalità Single set-point, quello in corso viene abortito e viene avviato il nuovo, senza che il motore si fermi.

22.10. Interpolated Position Mode

IMPORTANTE

Per comandare il drive con questo modo operativo è necessario disporre di un **Master** che supporti almeno un protocollo **Real-time** su bus CANopen o EtherCAT.

L'*Interpolated Position Mode* è un modo operativo che permette il controllo in **Real-time** del motore usando un master CANopen o EtherCAT. Questo modo operativo rispetta le specifiche del **CiA-402**.

Per poter funzionare, questo modo richiede al master l'invio ciclico, con una tempistica prestabilita (che verrà chiamata in seguito T_{SYNC} , tempo di sincronizzazione), dei seguenti parametri (le tecniche di sincronizzazione sono descritte nei capitoli delle interfacce di comunicazione):

- **IpPosFirstParameter**: posizione che deve essere raggiunta quando scade il T_{SYNC} . Questo dato è necessario in tutti i tipi di interpolazione implementati nel drive.

- **IpPosSecondParameter**: velocità che deve essere raggiunta quando scade il T_{SYNC} . Questo dato non è usato nell'interpolazione di tipo lineare.

La scrittura dei parametri **IpPosFirstParameter** e **IpPosSecondParameter** non usa gli SDO, ma utilizza i PDO combinati con delle tecniche che permettono la sincronizzazione con gli altri nodi collegati al bus. In **Figura 22.4** si riporta un esempio di interpolazione lineare con la tecnica di sincronizzazione **Hard sync** usata nel bus di campo EtherCAT mediante segnale di sincronizzazione **Sync Signal (SYNC)**.

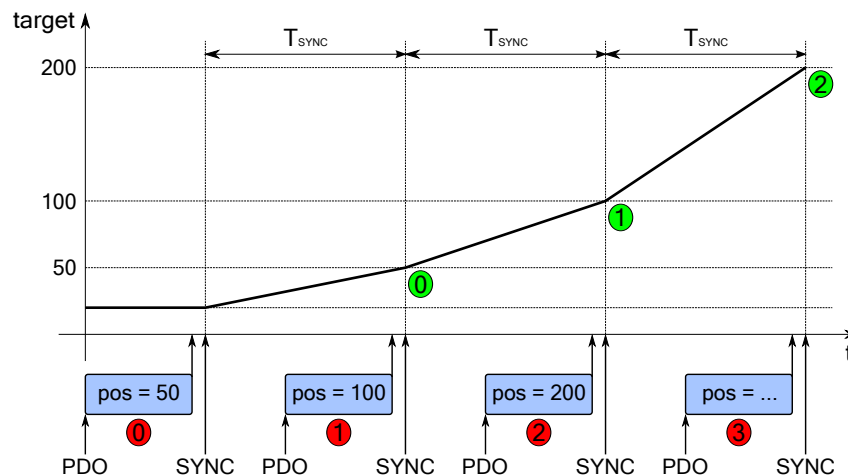


Figura 22.4. Interpolazione lineare con sincronizzazione mediante segnale di sincronizzazione Sync Signal (SYNC)

AVVISO

I parametri sono quindi contenuti nei PDO RX (vedere relativi capitoli delle interfacce di comunicazione) e determinano la costruzione del profilo di movimento.

Per ovviare a questo inconveniente la Bonfiglioli ha implementato nei drive della serie iBMD una funzione di monitoraggio e gestione di PDO RX corrotti o mancanti (vedere **Paragrafo 10.3.2, Gestione PDO RX corrotti o mancanti**).

Il tipo di interpolazione è impostabile tramite il parametro **IpPosSubModeSelect** e sono disponibili i seguenti metodi:

- **Interpolazione lineare**
Il drive esegue l'interpolazione solo della posizione congiungendo con un tratto di linea retta il set-point di posizione precedente, raggiunto all'inizio del nuovo periodo di T_{SYNC} , con il set point di posizione inviato dal master nel parametro **IpPosFirstParameter**. La **FeedForwardSpeed** viene calcolata dal drive e rimane costante per tutto il periodo T_{SYNC} . In **Figura 22.5** viene riportato un esempio di interpolazione lineare.

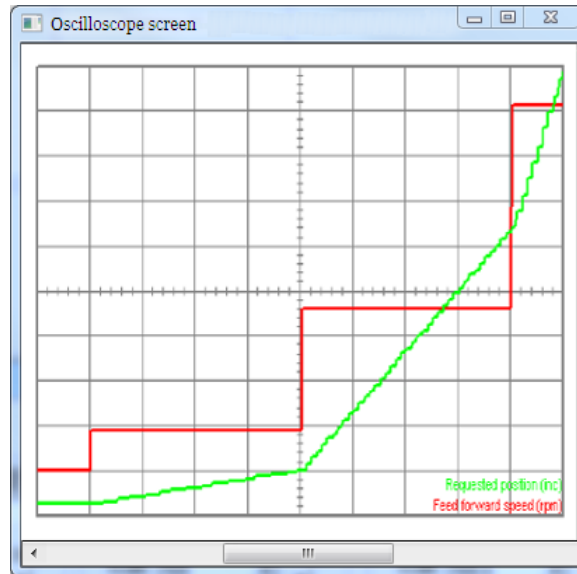


Figura 22.5. Esempio di interpolazione lineare

- **Interpolazione lineare con FeedForwardSpeed**

Il drive esegue l'interpolazione solo della posizione congiungendo con un tratto di linea retta il set-point di posizione precedente, con il set point di posizione inviato dal master nel parametro `IpPosFirstParameter`. La `FeedForwardSpeed` necessaria per comandare i loop di controllo, viene ricavata dal set-point di velocità inviata dal master nel parametro `IpPosSecondParameter` e rimane costante per tutto il periodo T_{SYNC} . Questo tipo di interpolazione consente una maggiore fluidità del movimento rispetto all'interpolazione lineare semplice.

- **Interpolazione cubica**

Il drive esegue l'interpolazione sia della posizione che della velocità, congiungendo con tratti di curva, cubici per la posizione e quadratici per la velocità, i valori iniziali (valori di `IpPosFirstParameter` e `VelocityOffset` ricevuti dal master col periodo di T_{SYNC} precedente) con quelli finali (valori di `IpPosFirstParameter` e `VelocityOffset` ricevuti dal master tramite `IpPosFirstParameter` e `IpPosSecondParameter`). Questo tipo di interpolazione, come si può osservare dal confronto di Figura 22.6 con Figura 22.5, consente una maggiore fluidità del movimento rispetto a tutti gli altri modi di interpolare. Infatti, tenendo presente che le due figure sono state create utilizzando gli stessi parametri (a parte ovviamente il selettore del tipo di interpolazione `IpPos-SubModeSelect`) e utilizzando un T_{SYNC} di durata media, si può vedere come le curve di Figura 22.6 abbiano un andamento con cambiamenti meno bruschi.

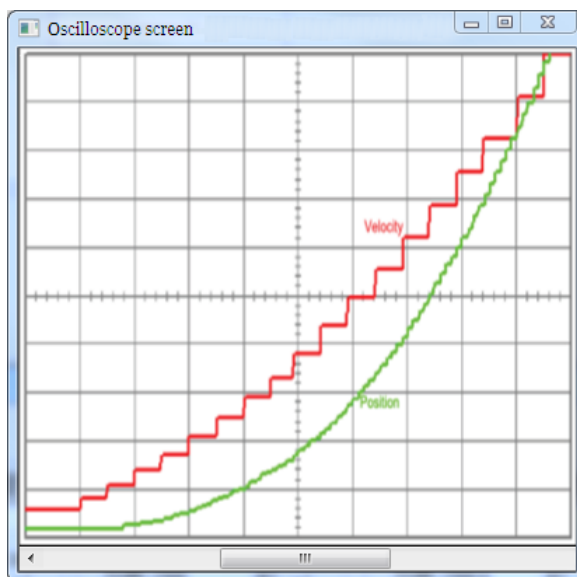


Figura 22.6. Esempio di interpolazione cubica

AVVISO

Nell'interpolazione lineare con o senza feed-forward (valori 0 e -10 nel parametro **IpPosSubModeSelect**) il periodo di T_{SYNC} impostato deve essere maggiore di **MotionLoopPeriod**.

Nell'interpolazione cubica (valore -1 nel parametro **IpPosSubModeSelect**) il periodo di T_{SYNC} impostato deve essere maggiore di 4 volte il parametro **MotionLoopPeriod**.

CONSIGLIO

L'uso dell'interpolazione cubica ha i suoi vantaggi solo se si ha un tempo di T_{SYNC} di durata medio-lunga (indicativamente sopra i 4ms) mentre, per interpolazioni che hanno tempi di T_{SYNC} brevi (indicativamente fino ai 4ms), questi vantaggi vengono meno e, pertanto, è consigliabile l'uso dell'interpolazione lineare.

Per comandare il drive con il modo interpolato è necessario:

1. impostare il **ModesOfOperation** con il valore 7 (*Interpolated Position Mode*);
2. configurare i parametri di comunicazione del bus di campo (configurazione e mappatura dei PDO, impostazione del sistema di sincronizzazione, ...);
3. impostare il **IpPosSubModeSelect**;
4. attivare nel master la gestione che permette, a intervalli regolari, l'invio dei set-point via PDO nell'**IpPosDataRecord** e la gestione del sincronismo;
5. portare il drive nello stato **Operation enable**;
6. abilitare l'interpolatore di posizione settando il bit *Enable ip mode* (vedere **Tabella 8.14** della **Controlword** e controllare che si attivi il bit *Ip mode active* (vedere **Tabella 8.12** nella **Statusword**);
7. a questo punto è possibile comandare il drive.

ATTENZIONE

Se si resetta il bit **Enable ip mode** della **Controlword**, il movimento viene interrotto ed il motore si ferma con decelerazione massima ponendo a zero **RequestedSpeed**.

22.11. Cyclic Synchronous Position Mode

IMPORTANTE

Per comandare il drive con questo modo operativo è necessario disporre di un **Master** che supporti almeno un protocollo **Real-time** su bus CANopen o EtherCAT.

Il *Cyclic Synchronous Position Mode* è un modo operativo che permette il controllo in **Real-time** del motore usando un master CANopen o EtherCAT. Questo modo operativo rispetta le specifiche del **CiA-402**.

Per poter funzionare, questo modo richiede al master l'invio ciclico, con una tempistica prestabilita (che verrà chiamata in seguito T_{SYNC} , tempo di sincronizzazione), del parametro **TargetPosition** (le tecniche di sincronizzazione sono descritte nei capitoli delle interfacce di comunicazione).

Nel caso si utilizzi l'interpolazione cubica, sarà necessario anche il parametro **VelocityOffset**.

Ci sono altri parametri che non sono richiesti dal drive per generare il movimento (non sono necessari), ma possono essere utili per migliorarlo. Tali parametri sono:

- **PositionOffset**: posizione che verrà aggiunta alla **TargetPosition**.
- **VelocityOffset**:
 - nel caso di interpolazione cubica questo parametro è necessario perché è la velocità che serve al drive per effettuare i calcoli dell'interpolazione.
 - in caso di interpolazione non cubica: se il parametro **CyclicSynchronousSubMode** indica che il calcolo interno della **KVff** è disabilitato, verrà utilizzato come **KVff**
 - in tutti gli altri casi non viene utilizzato
- **TorqueOffset**: verrà utilizzata come **KAff** se il parametro **CyclicSynchronousSubMode** indica che il calcolo interno della **KAff** è disabilitato, altrimenti non viene utilizzato.

La scrittura del parametro **TargetPosition** non usa gli SDO, ma utilizza i PDO combinati con delle tecniche che permettono la sincronizzazione con gli altri nodi collegati al bus. In **Figura 22.4** si riporta un esempio di interpolazione lineare con la tecnica di sincronizzazione **Hard sync** usata nel bus di campo EtherCAT mediante segnale di sincronizzazione **Sync Signal** (SYNC).

⚠ AVVISO

I parametri sono quindi contenuti nei PDO RX (vedere relativi capitoli delle interfacce di comunicazione) e determinano la costruzione del profilo di movimento. Nel caso di un Master CANopen se un PDO RX viene perso, viene automaticamente reinviato, mentre nel caso di un Master EtherCAT tale funzionalità non è prevista.

Per ovviare a questo inconveniente la Bonfiglioli ha implementato nei drive della serie iBMD una funzione di monitoraggio e gestione di PDO RX corrotti o mancanti (vedere **Paragrafo 10.3.2, Gestione PDO RX corrotti o mancanti**).

Il tipo di interpolazione è impostabile tramite il parametro **CyclicSynchronousSubMode** e sono disponibili i seguenti metodi:

- **Nessuna interpolazione**

Il drive esegue il movimento senza interpolare il target di posizione, che verrà applicato direttamente all'arrivo del segnale T_{SYNC} . La **FeedForwardSpeed** e la **FeedForwardAcceleration** possono essere impostate dal master o calcolate internamente dal drive (vedere **Tabella 27.16** per le combinazioni disponibili).

- **Interpolazione lineare**

Il drive esegue l'interpolazione solo della posizione congiungendo con un tratto di linea retta il set-point di posizione precedente, con il set point di posizione inviato dal master nel parametro **TargetPosition**. La **FeedForwardSpeed** e la **FeedForwardAcceleration** possono essere impostate dal master o calcolate internamente dal drive (vedere **Tabella 27.16**). In **Figura 22.5** viene riportato un esempio di interpolazione lineare.

- **Interpolazione cubica**

Il drive esegue l'interpolazione sia della posizione che della velocità, congiungendo con tratti di curva, cubici per la posizione e quadratici per la velocità, i valori iniziali (valori di **TargetPosition** e **VelocityOffset** ricevuti dal master col periodo di T_{SYNC} precedente) con quelli finali (valori di **TargetPosition** e **VelocityOffset** ricevuti dal master). Questo tipo di interpolazione, come si può osservare dal confronto di **Figura 22.6** con **Figura 22.5**, consente una maggiore fluidità del movimento rispetto a tutti gli altri modi di interpolare. Infatti, tenendo presente che le due figure sono state create utilizzando gli stessi parametri (a parte ovviamente il selettore del tipo di interpolazione **CyclicSynchronousSubMode**) e utilizzando un T_{SYNC} di durata media, si può vedere come le curve di **Figura 22.6** abbiano un andamento con cambiamenti meno bruschi. La **FeedForwardAcceleration** può essere impostata dal master o calcolata internamente dal drive (vedere **Tabella 27.16**).

AVVISO

Nel caso di nessuna interpolazione o di interpolazione lineare (valori diversi da -147 e -148 nel parametro **CyclicSynchronousSubMode**) con o senza feed-forward, il periodo di T_{SYNC} impostato deve essere maggiore di **MotionLoopPeriod**.

Nell'interpolazione cubica (valori -147 e -148 nel parametro **CyclicSynchronousSubMode**) il periodo di T_{SYNC} impostato deve essere maggiore di 4 volte il parametro **MotionLoopPeriod**.

CONSIGLIO

L'uso dell'interpolazione cubica ha i suoi vantaggi solo se si ha un tempo di T_{SYNC} di durata medio-lunga (indicativamente sopra i 4ms) mentre, per interpolazioni che hanno tempi di T_{SYNC} brevi (indicativamente fino ai 4ms), questi vantaggi vengono meno e, pertanto, è consigliabile l'uso dell'interpolazione lineare.

Per comandare il drive con questo modo è necessario:

1. configurare i parametri di comunicazione del bus di campo (configurazione e mappatura dei PDO, impostazione del sistema di sincronizzazione, ...);
2. attivare nel master la gestione che permette, a intervalli regolari, l'invio dei set-point via PDO e la gestione del sincronismo; il numero ed il tipo di dati (setpoint) da inviare dipende dal **CyclicSynchronousSubMode** impostato;
3. impostare il **CyclicSynchronousSubMode**;
4. impostare il **ModesOfOperation** con il valore 8 (*Cyclic Synchronous Position Mode*);
5. portare il drive nello stato **Operation enable**;

6. a questo punto è possibile comandare il drive.

 ATTENZIONE

Scegliendo un valore di **CyclicSynchronousSubMode** che delega il calcolo di **KVff** e **KAff** al master, si otterrà un movimento del motore più fluido. Si tenga conto però che è compito del master assicurarsi che questi dati vengano inviati, in quanto il drive non ne verifica la ricezione. Se si opta per quest'ultima configurazione ed il master non dovesse comunque inviare i valori feed forward necessari, il profilo di movimento potrebbe non essere quello desiderato.

22.12. Cyclic Synchronous Velocity Mode

IMPORTANTE

Per comandare il drive con questo modo operativo è necessario disporre di un **Master** che supporti almeno un protocollo **Real-time** su bus CANopen o EtherCAT.

Il *Cyclic Synchronous Velocity Mode* è un modo operativo che permette il controllo in **Real-time** del motore usando un master CANopen o EtherCAT. Questo modo operativo rispetta le specifiche del **CiA-402**.

Per poter funzionare, questo modo richiede al master l'invio ciclico, con una tempistica prestabilita (che verrà chiamata in seguito T_{SYNC} , tempo di sincronizzazione), del parametro **TargetVelocity** (le tecniche di sincronizzazione sono descritte nei capitoli delle interfacce di comunicazione).

Ci sono altri parametri che non sono richiesti dal drive per generare il movimento (non sono necessari), ma possono essere utili per migliorarlo. Tali parametri sono:

- **VelocityOffset**: velocità che verrà aggiunta alla **TargetVelocity**.
- **TorqueOffset**: verrà utilizzata come **KAff** se il parametro **CyclicSynchronousSubMode** indica che il calcolo interno della **KAff** è disabilitato, altrimenti non viene utilizzato.

La scrittura del parametro **TargetVelocity** non usa gli SDO, ma utilizza i PDO combinati con delle tecniche che permettono la sincronizzazione con gli altri nodi collegati al bus. In **Figura 22.4** si riporta un esempio di interpolazione lineare con la tecnica di sincronizzazione **Hard sync** usata nel bus di campo EtherCAT mediante segnale di sincronizzazione **Sync Signal** (SYNC).

 AVVISO

I parametri sono quindi contenuti nei PDO RX (vedere relativi capitoli delle interfacce di comunicazione) e determinano la costruzione del profilo di movimento. Nel caso di un Master CANopen se un PDO RX viene perso, viene automaticamente reinviato, mentre nel caso di un Master EtherCAT tale funzionalità non è prevista.

Per ovviare a questo inconveniente la Bonfiglioli ha implementato nei drive della serie iBMD una funzione di monitoraggio e gestione di PDO RX corrotti o mancanti (vedere **Paragrafo 10.3.2, Gestione PDO RX corrotti o mancanti**).

Il tipo di interpolazione è impostabile tramite il parametro **CyclicSynchronousSubMode** e sono disponibili i seguenti metodi:

- **Nessuna interpolazione**

Il drive esegue il movimento senza interpolare il target di velocità, che verrà applicato direttamente all'arrivo del segnale T_{SYNC} . La **FeedForwardAcceleration** può essere impostata dal master o calcolata internamente dal drive (vedere **Tabella 27.16** per le combinazioni disponibili).

- **Interpolazione lineare**

Il drive esegue l'interpolazione solo della velocità congiungendo con un tratto di linea retta il set-point di velocità precedente, con il set point di velocità inviato dal master nel parametro **TargetVelocity**. La **FeedForwardAcceleration** può essere impostata dal master o calcolata internamente dal drive (vedere **Tabella 27.16**). In **Figura 22.5** viene riportato un esempio di interpolazione lineare.

AVVISO

Il periodo di T_{SYNC} impostato deve essere maggiore di **MotionLoopPeriod**.

Per comandare il drive con questo modo è necessario:

1. configurare i parametri di comunicazione del bus di campo (configurazione e mappatura dei PDO, impostazione del sistema di sincronizzazione, ...);
2. attivare nel master la gestione che permette, a intervalli regolari, l'invio dei set-point via PDO e la gestione del sincronismo; il numero ed il tipo di dati (setpoint) da inviare dipende dal **CyclicSynchronousSubMode** impostato;
3. impostare il **CyclicSynchronousSubMode**;
4. impostare il **ModesOfOperation** con il valore 9 (*Cyclic Synchronous Velocity Mode*);
5. portare il drive nello stato **Operation enable**;
6. a questo punto è possibile comandare il drive.

ATTENZIONE

Scegliendo un valore di **CyclicSynchronousSubMode** che delega il calcolo di **KAff** al master, si otterrà un movimento del motore più fluido. Si tenga conto però che è compito del master assicurarsi che questi dati vengano inviati, in quanto il drive non ne verifica la ricezione. Se si opta per quest'ultima configurazione ed il master non dovesse comunque inviare i valori feed forward necessari, il profilo di movimento potrebbe non essere quello desiderato.

22.13. Cyclic Synchronous Torque Mode

IMPORTANTE

Per comandare il drive con questo modo operativo è necessario disporre di un **Master** che supporti almeno un protocollo **Real-time** su bus CANopen o EtherCAT.

Il *Cyclic Synchronous Torque Mode* è un modo operativo che permette il controllo in **Real-time** del motore usando un master CANopen o EtherCAT. Questo modo operativo rispetta le specifiche del **CiA-402**.

Per poter funzionare, questo modo richiede al master l'invio ciclico, con una tempistica prestabilita (che verrà chiamata in seguito T_{SYNC} , tempo di sincronizzazione), del parametro **TargetTorque** (le tecniche di sincronizzazione sono descritte nei capitoli delle interfacce di comunicazione).

Ci sono altri parametri che non sono richiesti dal drive per generare il movimento (non sono necessari), ma possono essere utili per migliorarlo. Tali parametri sono:

- **TorqueOffset**: coppia che verrà aggiunta alla **TargetTorque**.

La scrittura del parametro **TargetTorque** non usa gli SDO, ma utilizza i PDO combinati con delle tecniche che permettono la sincronizzazione con gli altri nodi collegati al bus. In [Figura 22.4](#) si riporta un esempio di interpolazione lineare con la tecnica di sincronizzazione **Hard sync** usata nel bus di campo EtherCAT mediante segnale di sincronizzazione **Sync Signal** (SYNC).

⚠ AVVISO

I parametri sono quindi contenuti nei PDO RX (vedere relativi capitoli delle interfacce di comunicazione) e determinano la costruzione del profilo di movimento. Nel caso di un Master CANopen se un PDO RX viene perso, viene automaticamente reinviato, mentre nel caso di un Master EtherCAT tale funzionalità non è prevista. Per ovviare a questo inconveniente la Bonfiglioli ha implementato nei drive della serie iBMD una funzione di monitoraggio e gestione di PDO RX corrotti o mancanti (vedere [Paragrafo 10.3.2, Gestione PDO RX corrotti o mancanti](#)).

Il tipo di interpolazione è impostabile tramite il parametro **CyclicSynchronousSubMode** e sono disponibili i seguenti metodi:

- **Nessuna interpolazione**
Il drive esegue il movimento senza interpolare il target di coppia, che verrà applicato direttamente all'arrivo del segnale T_{SYNC} .
- **Interpolazione lineare**
Il drive esegue l'interpolazione solo della coppia congiungendo con un tratto di linea retta il set-point di coppia precedente, raggiunto all'inizio del nuovo periodo di T_{SYNC} , con il set point di coppia inviato nel master nel parametro **TargetTorque**. In [Figura 22.5](#) viene riportato un esempio di interpolazione lineare.

⚠ AVVISO

Il periodo di T_{SYNC} impostato deve essere maggiore di **MotionLoopPeriod**.

Per comandare il drive con il modo interpolato è necessario:

1. configurare i parametri di comunicazione del bus di campo (configurazione e mappatura dei PDO, impostazione del sistema di sincronizzazione, ...);
2. attivare nel master la gestione che permette, a intervalli regolari, l'invio dei set-point via PDO e la gestione del sincronismo; il numero ed il tipo di dati (setpoint) da inviare dipende dal **CyclicSynchronousSubMode** impostato;
3. impostare il **CyclicSynchronousSubMode**;
4. impostare il **ModesOfOperation** con il valore 10 (*Cyclic Synchronous Torque Mode*);
5. portare il drive nello stato **Operation enable**;
6. a questo punto è possibile comandare il drive.

22.14. Profile Velocity Mode (CiA402)

Il *Profile Velocity Mode (CiA402)* viene utilizzato per eseguire un movimento in velocità, in cui il profilo di velocità viene generato dal drive. Questo modo operativo rispetta le specifiche del CiA-402.

Per usare questo modo bisogna impostare il [ModesOfOperation](#) con il valore 3 (*Profile Velocity Mode (CiA402)*). Poi si passa alla scrittura dei parametri che definiscono come deve essere eseguito il profilo di velocità:

- [MotionProfileType](#);
- [StartVelocity](#);
- [EndVelocity](#);
- [ProfileAcceleration](#);
- [ProfileDeceleration](#);
- [TargetVelocity](#).

In [Figura 22.7](#) viene illustrato un esempio che evidenzia come sia possibile cambiare la [TargetVelocity](#) e gli altri parametri del profilo in qualsiasi momento. Nella prima fase il motore viene accelerato fino a portarsi alla velocità V1; successivamente viene ulteriormente accelerato per portarsi alla velocità V2 senza raggiungerla perchè sopraggiunge una nuova richiesta di velocità V3. Infine il motore rallenta fino a fermarsi poichè la velocità V4 vale 0. Da notare che le rampe di accelerazione e decelerazione sono spezzate, in prossimità dello zero, dalla [StartVelocity](#) e dalla [EndVelocity](#) rispettivamente.

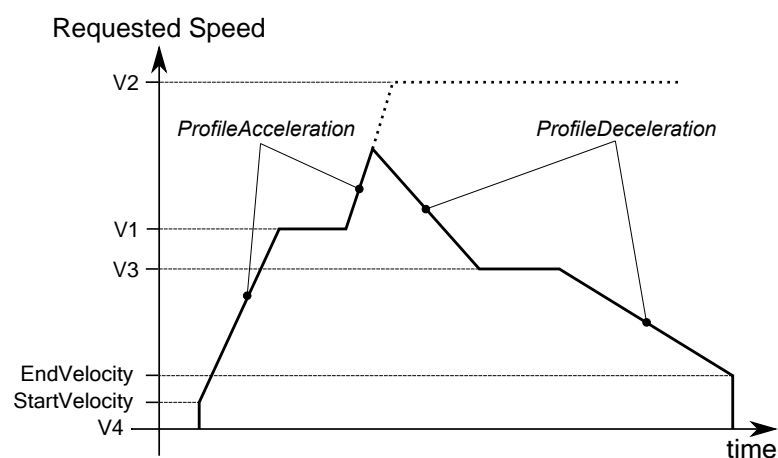


Figura 22.7. Profilo di velocità con rampe lineari.

Dopo aver parametrizzato il drive ed averlo portato nello stato [Operation enable](#), il motore inizierà a muoversi non appena verrà scritta una [TargetVelocity](#) con valore assoluto maggiore di [EndVelocity](#) e [StartVelocity](#).

Nella Statusword vi sono due bit che indicano lo stato del movimento:

- bit *Target reached*: bit che indica lo stato del [Target reached di velocità](#);
- bit *Speed*: bit che indica se il drive ha il [Motore fermo](#).



Se con il motore in movimento in modo Profile Velocity Mode (CiA402) la **TargetVelocity** viene scritta in valore assoluto minore di **EndVelocity** o **StartVelocity**, il motore rallenta con decelerazione pari a **ProfileDeceleration** fino a raggiungere la **EndVelocity** e poi si ferma.

ATTENZIONE

Se con il motore in movimento in modo Profile Velocity Mode (CiA402) la **EndVelocity** o la **StartVelocity** vengono scritte maggiori del valore assoluto di **TargetVelocity**, il motore si ferma con decelerazione massima ponendo a zero **RequestedSpeed**.

22.15. Profile Velocity Mode (CUSTOM)

Il *Profile Velocity Mode (CUSTOM)* viene utilizzato per eseguire un movimento in velocità controllato in posizione, in cui il profilo di velocità viene generato dal drive. Questo modo operativo funziona come il *Profile Velocity Mode (CiA402)* con l'unica differenza che è attivo il controllo della posizione. In [Figura 22.8](#) viene evidenziata la differenza di comportamento della velocità del motore tra i due modi operativi, quando viene applicata una coppia frenante all'istante t_1 .

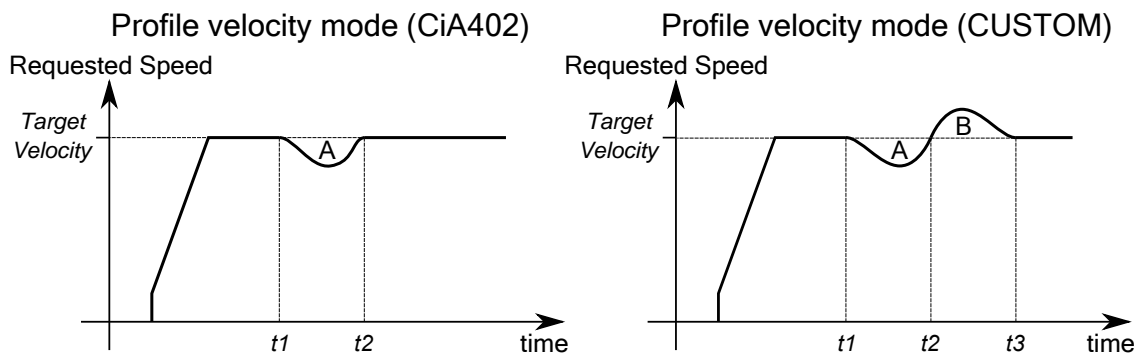


Figura 22.8. Confronto tra un movimento in Profile Velocity Mode (CiA402) e in Profile Velocity Mode (CUSTOM).

Nella precedente figura si può notare che a partire dall'istante t_2 , i due modi operativi si comportano in modo diverso:

- **Profile Velocity Mode (CiA402)**
Il drive compensa la coppia frenante e si riporta alla velocità **TargetVelocity**.
- **Profile Velocity Mode (CUSTOM)**
Il drive si riporta alla velocità **TargetVelocity** dopo aver recuperato anche la posizione perduta. Viene cioè generata una sovralongazione di velocità nell'intervallo di tempo t_2 - t_3 , tale che l'area A sia uguale all'area B (area A = posizione perduta = posizione recuperata = area B). All'istante t_3 , quando è terminato il recupero della posizione perduta, il drive si riporta alla velocità **TargetVelocity**.

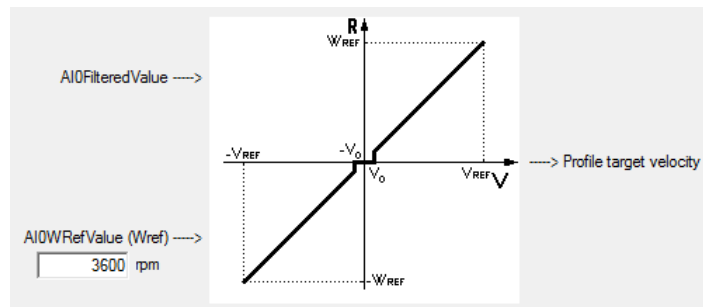
NOTA

Con il Profile Velocity Mode (CUSTOM) è attivo anche il controllo dell'**Errore di inseguimento di posizione**.

Per usare questo modo operativo è sufficiente scrivere -113 in **ModesOfOperation** e, quindi, seguire le indicazioni descritte in [Paragrafo 22.14, Profile Velocity Mode \(CiA402\)](#).

22.16. Profile Velocity AI Mode

Il *Profile Velocity AI Mode* viene utilizzato per eseguire un movimento in velocità, in cui il profilo di velocità viene generato dal drive come per il *Profile Velocity Mode (CiA402)*, con l'unica differenza che la velocità richiesta non è impostata attraverso il parametro [TargetVelocity](#) ma è ricavata da [AI0FilteredVoltage](#). La conversione dei valori da tensione a velocità richiesta avviene secondo quanto riportato in [Paragrafo 17.3, Conversione](#).



IMPORTANTE

Per il *Profile Velocity AI Mode* valgono tutte le considerazioni relative al *Profile Velocity Mode (CiA402)* e ai suoi parametri, come spiegato in [Paragrafo 22.14, Profile Velocity Mode \(CiA402\)](#), ad eccezione di quanto detto per il parametro [TargetVelocity](#).

Per attivare il *Profile Velocity AI Mode* si deve scrivere il valore -111 nel parametro [ModesOfOperation](#). Il *Profile Velocity AI Mode* è dotato della funzionalità [Enable](#) automatico.

CONSIGLIO

Il filtro applicato all'ingresso analogico può limitare la dinamica del riferimento di velocità come pure le rampe del profilatore. Per avere un riferimento di velocità che varia velocemente eliminare il filtro e aumentare le rampe del profilatore ([ProfileAcceleration](#) e [ProfileDeceleration](#)).

22.17. Torque Mode

Il *Torque Mode* viene utilizzato per controllare il motore con un riferimento di coppia. Per usare questo modo bisogna impostare il [ModesOfOperation](#) con il valore 4 (*Torque Mode*) e poi si deve portare il drive nello stato [Operation enable](#) come descritto nel [Paragrafo 8.5, CiA402 state machine](#). Successivamente, si può comandare il movimento scrivendo il riferimento di coppia [TargetTorque](#).

I parametri che definiscono come deve essere eseguito il movimento in coppia sono:

- [TargetTorque](#);
- [TorqueSlope](#);
- [TorqueProfileType](#);

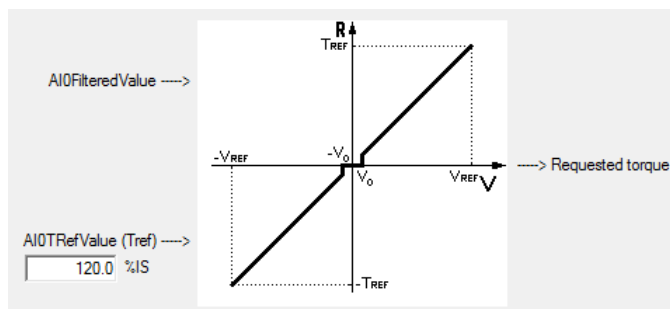
Dopo aver parametrizzato il drive ed averlo portato nello stato [Operation enable](#), al motore verrà applicata una coppia con modulo e direzione coerenti col valore inserito nel parametro [TargetTorque](#).

Nella Statusword c'è un bit che indica lo stato del movimento:

- bit *Target reached*: bit che indica lo stato del [Target reached di coppia](#);

22.18. Torque AI Mode

Il *Torque AI Mode* viene utilizzato per eseguire un movimento in coppia che viene generato dal drive come per il *Torque Mode*, con l'unica differenza che la coppia richiesta non è impostata attraverso il parametro [TargetTorque](#) ma è ricavata da [AI0FilteredVoltage](#). La conversione dei valori da tensione a coppia richiesta avviene secondo quanto riportato in [Paragrafo 17.3, Conversione](#).



IMPORTANTE

Per il *Torque AI Mode* valgono tutte le considerazioni relative al *Torque Mode* e ai suoi parametri, come spiegato in [Paragrafo 22.17, Torque Mode](#), ad eccezione di quanto detto per il parametro [TargetTorque](#).

Per attivare il *Torque AI Mode* si deve scrivere il valore -101 nel parametro [ModesOfOperation](#). Il *Torque AI Mode* è dotato della funzionalità [Enable](#) automatico.

CONSIGLIO

Il filtro applicato all'ingresso analogico può limitare la dinamica del riferimento di coppia. Per avere un riferimento di coppia che varia velocemente eliminare il filtro.

22.19. Homing Mode

L'*Homing Mode* viene utilizzato per portare il motore in una posizione nota, sfruttando dei riferimenti esterni come il [Finecorsa positivo \(FC +\)](#), il [Finecorsa negativo \(FC -\)](#), la battuta meccanica, lo [Home switch](#) e l'[Index pulse](#) del sensore di feedback. Questo modo operativo può anche essere utilizzato per eseguire il preset di [PositionActualValue](#) senza eseguire nessun movimento. L'*Homing Mode* rispetta le specifiche del [CiA-402](#).

AVVISO

A prescindere dal tipo di sensore di feedback montato sull'*iBMD*, le procedure di homing sono sempre le stesse, cambiano solo le condizioni di mantenimento delle quote. Per maggiori informazioni vedere [Parametri non resettabili](#).

CONSIGLIO

Per configurare gli ingressi digitali come **Finecorsa positivo (FC +)**, **Finecorsa negativo (FC -)** o **Home**, vedere **Capitolo 16, Ingressi e uscite digitali**.

AVVERTENZA

Nel caso in cui la **Polarity** sia di tipo **Reverse**, i ruoli di **Finecorsa positivo (FC +)** e **Finecorsa negativo (FC -)** sono tra loro invertiti: **Finecorsa positivo (FC +)** si comporta come **Finecorsa negativo (FC -)** e **Finecorsa negativo (FC -)** si comporta come **Finecorsa positivo (FC +)**. Questo vale sia nel testo del presente manuale che per **MotionDrive**.

AVVISO

Se si cambia la **Polarity** è necessario eseguire una nuova procedura di homing.

AVVERTENZA

Nel caso tra gli **HomingMethod** (vedere anche **Tabella 22.3**) se ne scelga uno che prevede la gestione della battuta meccanica (es. modo -1), ricordarsi di impostare il limite di coppia (vedere **Paragrafo 19.3, Limite di coppia**).

Si definiscono le seguenti posizioni relative al **Homing Mode**.

- **End position:** posizione fisica del motore al termine della procedura di homing, a motore fermo dopo la rampa di decelerazione
- **Home position:** posizione fisica del motore nella quale viene rilevato l'evento finale della procedura di homing
- **Zero position:** posizione fisica del motore dove **PositionActualValue** vale 0 inc.
- **HomeOffset:** differenza tra Zero position e Home position.

Nella seguente figura è illustrato un esempio di movimento di homing con ricerca dello **Home switch** e dell'**Index** pulse del sensore di feedback. All'avvio del movimento, **Home switch** non è impegnato e il motore viene mosso nella direzione positiva alla velocità **SpeedForSwitch**. Con l'impegno dello **Home switch**, il movimento viene invertito e portato alla velocità **SpeedForZero**. Dopo il disimpegno dello switch, il motore viene fermato sul primo **Index** pulse rilevato sul sensore di feedback.

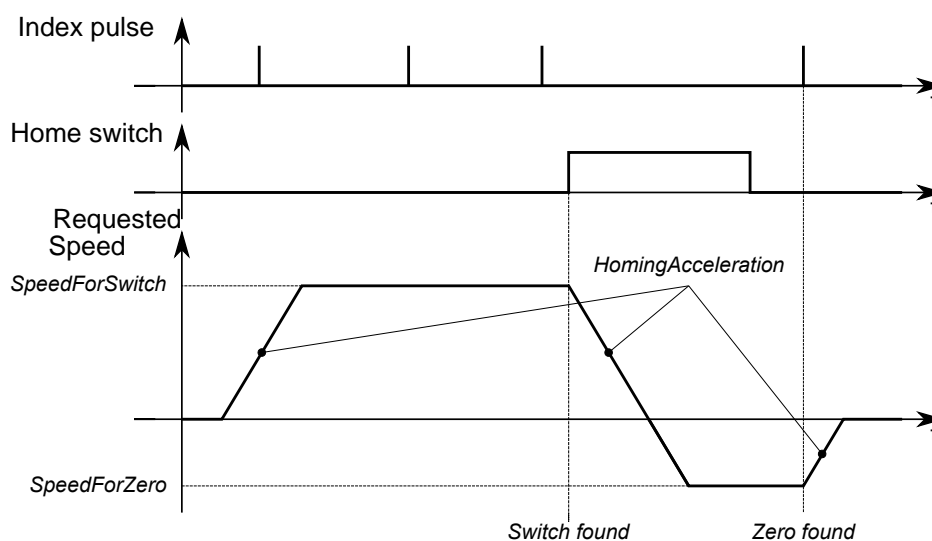


Figura 22.9. Esempio di diagramma temporale di un profilo di homing (**HomingMethod** = 7).

Al termine della procedura di homing, viene effettuato il preset della posizione. **PositionActualValue** assume il valore secondo la seguente formula:

$$\text{PositionActualValue} = \text{End position} - \text{Home position} - \text{HomeOffset}$$

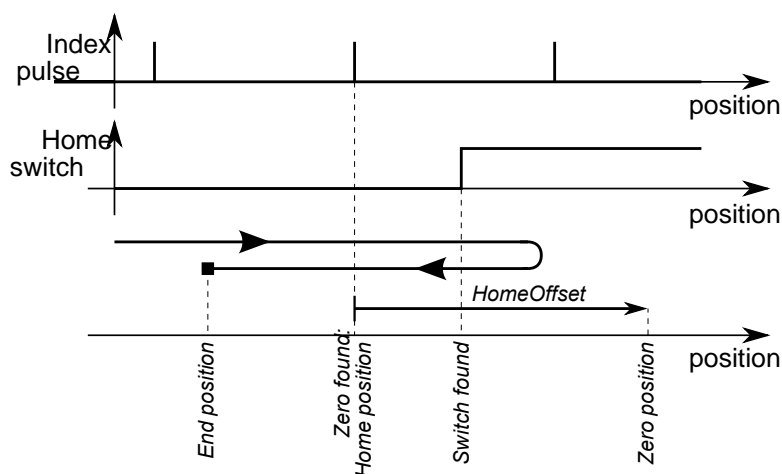


Figura 22.10. Esempio di andamento della posizione di un profilo di homing (**HomingMethod** = 7).

Per usare questo modo operativo, bisogna impostare il **ModesOfOperation** con il valore 6 (**Homing Mode**). Poi si passa alla scrittura dei parametri che definiscono come deve essere eseguito il profilo e la procedura di homing:

- **HomingMethod**, vedere la seguente tabella;
- **HomeOffset**;
- **SpeedForSwitch**;
- **SpeedForZero**;
- **StartVelocity**;
- **EndVelocity**;
- **HomingAcceleration**;
- **IndexPulseDeadZone**.

Val.	Descrizione procedura
1	Il motore viene mosso nella direzione negativa, alla velocità SpeedForSwitch . Con l'impegno del Finecorsa negativo (FC -) , il movimento viene invertito e portato alla velocità SpeedForZero . Dopo il disimpegno del finecorsa, il motore viene fermato sul primo Index pulse rilevato.
2	Il motore viene mosso nella direzione positiva, alla velocità SpeedForSwitch . Con l'impegno del Finecorsa positivo (FC +) , il movimento viene invertito e portato alla velocità SpeedForZero . Dopo il disimpegno del finecorsa, il motore viene fermato sul primo Index pulse rilevato.
7	Si hanno i seguenti sottocasi: <ol style="list-style-type: none"> a. All'avvio del movimento Home switch non è impegnato, il motore viene mosso nella direzione positiva, alla velocità SpeedForSwitch. Con l'impegno dello Home switch, il movimento viene invertito e portato alla velocità SpeedForZero. Dopo il disimpegno dello switch, il motore viene fermato sul primo Index pulse rilevato. b. All'avvio del movimento Home switch è impegnato, il motore viene mosso nella direzione negativa, alla velocità SpeedForZero. Dopo il disimpegno dello Home switch, il motore viene fermato sul primo Index pulse rilevato. c. All'avvio del movimento Home switch non è impegnato, il motore viene mosso nella direzione positiva, alla velocità SpeedForSwitch. Con l'impegno del Finecorsa positivo (FC +), il movimento del motore viene invertito. Con l'impegno dello Home switch, il movimento viene portato alla velocità SpeedForZero. Dopo il disimpegno dello switch, il motore viene fermato sul primo Index pulse rilevato.

Val.	Descrizione procedura
8	<p>Si hanno i seguenti sottocasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> All'avvio del movimento Home switch non è impegnato, il motore viene mosso nella direzione positiva, alla velocità SpeedForSwitch. Dopo l'impegno dello Home switch, il movimento viene portato alla velocità SpeedForZero. Il motore viene fermato sul primo Index pulse rilevato. All'avvio del movimento Home switch è impegnato, il motore viene mosso nella direzione negativa, alla velocità SpeedForZero. Dopo il disimpegno dello Home switch, il movimento viene invertito. Dopo un nuovo impegno dello switch, il motore viene fermato sul primo Index pulse rilevato. All'avvio del movimento Home switch non è impegnato, il motore viene mosso nella direzione positiva, alla velocità SpeedForSwitch. Con l'impegno del Finecorsa positivo (FC +), il movimento del motore viene invertito. Con l'impegno dello Home switch, il movimento viene portato alla velocità SpeedForZero. Con il disimpegno dello switch, il movimento viene ancora invertito. Dopo un nuovo impegno dello Home switch, il motore viene fermato sul primo Index pulse rilevato.
9	<p>Si hanno i seguenti sottocasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> All'avvio del movimento Home switch non è impegnato, il motore viene mosso nella direzione positiva, alla velocità SpeedForSwitch. Con l'impegno dello Home switch, il movimento viene portato alla velocità SpeedForZero, con il disimpegno dello switch il movimento viene invertito. Dopo un nuovo impegno dello Home switch, il motore viene fermato sul primo Index pulse rilevato. All'avvio del movimento Home switch è impegnato, il motore viene mosso nella direzione positiva alla, velocità SpeedForZero. Con il disimpegno dello Home switch, il movimento viene invertito. Dopo un nuovo impegno dello switch, il motore viene fermato sul primo Index pulse rilevato. All'avvio del movimento Home switch non è impegnato, il motore viene mosso nella direzione positiva, alla velocità SpeedForSwitch. Con l'impegno del Finecorsa positivo (FC +), il movimento del motore viene invertito. Con l'impegno dello Home switch, il movimento viene portato alla velocità SpeedForZero. Il motore viene fermato sul primo Index pulse rilevato.
10	<p>Si hanno i seguenti sottocasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> All'avvio del movimento Home switch non è impegnato, il motore viene mosso nella direzione positiva, alla velocità SpeedForSwitch. Con l'impegno dello Home switch, il movimento viene portato alla velocità SpeedForZero. Dopo il disimpegno dello switch, il motore viene fermato sul primo Index pulse rilevato. All'avvio del movimento Home switch è impegnato, il motore viene mosso nella direzione positiva, alla velocità SpeedForZero. Dopo il disimpegno dello Home switch, il motore viene fermato sul primo Index pulse rilevato. All'avvio del movimento Home switch non è impegnato, il motore viene mosso nella direzione positiva, alla velocità SpeedForSwitch. Con l'impegno del Finecorsa positivo (FC +), il movimento del motore viene invertito. Con l'impegno dello Home switch, il movimento viene invertito e portato alla velocità SpeedForZero. Dopo il disimpegno dello switch, il motore viene fermato sul primo Index pulse rilevato.
11	Speculare al 7. Differenze: segni velocità invertiti; nel sottocaso c) movimento invertito sul Finecorsa negativo (FC -) .
12	Speculare al 8. Differenze: segni velocità invertiti; nel sottocaso c) movimento invertito sul Finecorsa negativo (FC -) .
13	Speculare al 9. Differenze: segni velocità invertiti; nel sottocaso c) movimento invertito sul Finecorsa negativo (FC -) .
14	Speculare al 10. Differenze: segni velocità invertiti; nel sottocaso c) movimento invertito sul Finecorsa negativo (FC -) .
17	Uguale all'1. Differenze: senza ricerca Index pulse, movimento terminato sul fronte corretto del finecorsa.
18	Uguale al 2. Differenze: senza ricerca Index pulse, movimento terminato sul fronte corretto del finecorsa.
23	Uguale al 7. Differenze: senza ricerca Index pulse, movimento terminato sul fronte corretto dello Home switch.
26	Uguale al 10. Differenze: senza ricerca Index pulse, movimento terminato sul fronte corretto dello Home switch.
27	Speculare al 7. Differenze: segni velocità invertiti; nel sottocaso c) movimento invertito sul Finecorsa negativo (FC -) ; senza ricerca Index pulse, movimento terminato sul fronte corretto dello Home switch.
30	Speculare al 10. Differenze: segni velocità invertiti; nel sottocaso c) movimento invertito sul Finecorsa negativo (FC -) ; senza ricerca Index pulse, movimento terminato sul fronte corretto dello Home switch.

Val.	Descrizione procedura
35	Il motore non si muove ed il drive prende la posizione attuale come Home position .
-1	Il motore viene mosso in direzione negativa, alla velocità SpeedForSwitch . Raggiunta la battuta meccanica, il movimento viene invertito e portato alla velocità SpeedForZero . Il motore viene fermato sul primo Index pulse rilevato.
-2	Il motore viene mosso in direzione positiva, alla velocità SpeedForSwitch . Raggiunta la battuta meccanica, il movimento viene invertito e portato alla velocità SpeedForZero . Il motore viene fermato sul primo Index pulse rilevato.
-7	Uguale al 7. Differenze: con l'impegno di un finecorsa la procedura viene interrotta e segnalato errore (bit Homing error = 1).
-8	Uguale al 8. Differenze: con l'impegno di un finecorsa la procedura viene interrotta e segnalato errore (bit Homing error = 1).
-9	Uguale al 9. Differenze: con l'impegno di un finecorsa la procedura viene interrotta e segnalato errore (bit Homing error = 1).
-10	Uguale al 10. Differenze: con l'impegno di un finecorsa la procedura viene interrotta e segnalato errore (bit Homing error = 1).
-11	Speculare al 7. Differenze: segni velocità invertiti; con l'impegno di un finecorsa la procedura viene interrotta e segnalato errore (bit Homing error = 1).
-12	Speculare al 8. Differenze: segni velocità invertiti; con l'impegno di un finecorsa la procedura viene interrotta e segnalato errore (bit Homing error = 1).
-13	Speculare al 9. Differenze: segni velocità invertiti; con l'impegno di un finecorsa la procedura viene interrotta e segnalato errore (bit Homing error = 1).
-14	Speculare al 10. Differenze: segni velocità invertiti; con l'impegno di un finecorsa la procedura viene interrotta e segnalato errore (bit Homing error = 1).
-17	Uguale al -1. Differenze: dopo aver raggiunto la battuta meccanica e invertito la direzione, viene allontanato dalla battuta meccanica di almeno il numero di impulsi impostato in HomingPosDisengagement (posizione minima di disimpegno).
-18	Uguale al -2. Differenze: dopo aver raggiunto la battuta meccanica e invertito la direzione, viene allontanato dalla battuta meccanica di almeno il numero di impulsi impostato in HomingPosDisengagement (posizione minima di disimpegno).
-23	Uguale al 7. Differenze: senza ricerca Index pulse, movimento terminato sul fronte corretto dello Home switch; con l'impegno di un finecorsa la procedura viene interrotta e segnalato errore (bit Homing error = 1).
-26	Uguale al 10. Differenze: senza ricerca Index pulse, movimento terminato sul fronte corretto dello Home switch; con l'impegno di un finecorsa la procedura viene interrotta e segnalato errore (bit Homing error = 1).
-27	Speculare al 7. Differenze: segni velocità invertiti; senza ricerca Index pulse, movimento terminato sul fronte corretto dello Home switch; con l'impegno di un finecorsa la procedura viene interrotta e segnalato errore (bit Homing error = 1).
-30	Speculare al 10. Differenze: segni velocità invertiti; senza ricerca Index pulse, movimento terminato sul fronte corretto dello Home switch; con l'impegno di un finecorsa la procedura viene interrotta e segnalato errore (bit Homing error = 1).
-35	Uguale al 35. Differenze: il drive prende la RequestedPosition come Home position .

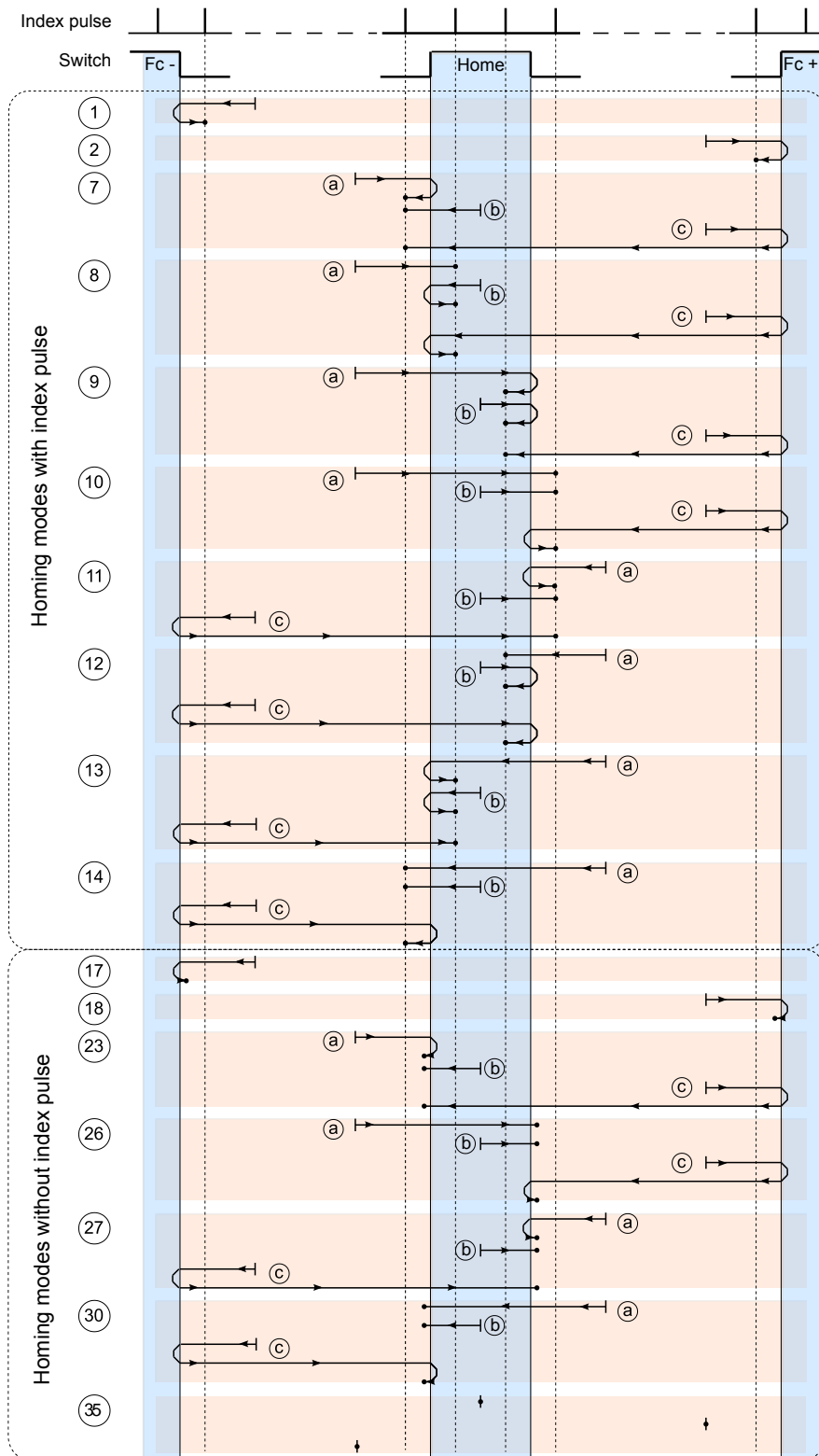
Tabella 22.3. Procedure di Homing disponibili (HomingMethod).

 **AVVERTENZA**

Nel caso in cui la **Polarity** sia di tipo **Reverse**, i ruoli di **Fincorsa positivo (FC +)** e **Fincorsa negativo (FC -)** sono tra loro invertiti: **Fincorsa positivo (FC +)** si comporta come **Fincorsa negativo (FC -)** e **Fincorsa negativo (FC -)** si comporta come **Fincorsa positivo (FC +)**. Questo vale sia nel testo del presente manuale che per **MotionDrive**.

 **AVVERTENZA**

Nel caso tra gli **HomingMethod** (vedere anche **Tabella 22.3**) se ne scelga uno che prevede la gestione della battuta meccanica (es. modo -1), ricordarsi di impostare il limite di coppia (vedere **Paragrafo 19.3, Limite di coppia**).



Legenda:

- ┆ : axis position at the beginning of the homing movement
- : axis position at the end of the homing movement

Figura 22.11. Procedure di Homing CiA-402 disponibili.

Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Drive setup ... > Homing

Barra degli strumenti >  > Homing

NOTA

Sull'ingresso digitale con funzionalità di **Home** viene eseguito un filtraggio a 10ms: lo stato dell'ingresso viene considerato valido se rimane invariato per almeno 10 ms.

IMPORTANTE

Quando si seleziona un metodo di homing che utilizza l'**Index** pulse non è consentito utilizzare la periferica di cattura A per eseguire altre catture e nella periferica di cattura B non è possibile configurare come sorgente di trigger l'**Index** pulse.

Dopo aver parametrizzato il drive ed averlo portato nello stato **Operation enable**, si può avviare la procedura di homing settando il bit *Homing operation start* della **Controlword**. Sulla **Statusword** viene indicato lo stato della procedura dai bit:

- bit *Target reached*: indica se la procedura è terminata;
- bit *Homing attained*: indica se la procedura di homing si è conclusa correttamente;
- bit *Homing error*: indica che è stato rilevato un errore durante l'esecuzione della procedura.

Per ulteriori dettagli su questi bit, vedere [Tabella 8.12](#)

22.20. Tuning Mode

Questo modo operativo è utilizzato solo per la configurazione e la taratura del drive. Viene attivato temporaneamente dal drive quando si richiedono alcuni comandi del [SysMng-Command](#).

Capitolo 23

Oscilloscopio e monitoraggio

23.1. Monitoraggio dei parametri

Per monitorare i parametri è possibile operare in tre modi:

1. Object dictionary per monitoraggi istantanei non ripetitivi ([Paragrafo 27.2, Leggere e scrivere un parametro](#))
2. Show variables ([Figura 3.1](#)) per monitoraggi istantanei ripetitivi
3. Oscilloscopio di MotionDrive per monitoraggi prolungati in intervalli di tempo definiti ([Paragrafo 23.2, Monitoraggio con l'oscilloscopio](#)).

Parametro	Show variables	Oscilloscopio
PowerTemperature	YES	-
LogicTemperature	YES	-
MotorTemperature	YES	-
FeedbackSensorTemperature	YES	-
DCBusVoltage(+HV)	YES	YES
ActualMotorCurrent	YES	YES
ActualFieldCurrent	YES	-
ActualTorqueCurrent	YES	YES
RMSMotorCurrent	YES	YES

Parametro	Show variables	Oscilloscopio
RequestedField	-	YES
ActualField	-	YES
RequestedTorque	YES	YES
ActualTorque	-	YES
ActualFilteredTorque	YES	-
ActualCurrentU	-	YES
ActualCurrentV	-	YES
ActualCurrentW	-	YES
I2TValue	YES	YES
RequestedSpeed	-	YES
VelocityActualValue	-	YES
SpeedFollowingError	-	YES
FeedForwardSpeed	-	YES
FeedForwardAcceleration	-	YES
RequestedPosition	-	YES
PositionActualValue	-	YES
PositionFollowingError	YES	YES
AI0Voltage	-	YES
AI0FilteredVoltage	YES	YES
AuxiliaryEncoderPosition	YES	-
AuxiliaryEncoderSpeed	YES	YES
Motor electric angle	-	YES
Feedback electric angle	-	YES
Feedback incremental counter	-	YES
Feedback hall status	-	YES
Feedback cosine	-	YES
Feedback sine	-	YES

23.2. Monitoraggio con l'oscilloscopio

L'oscilloscopio di MotionDrive mette a disposizione la possibilità di acquisire fino a quattro canali contemporaneamente. Ciascuno dei quattro canali, convenzionalmente assegnati all'asse verticale Y, e il canale temporale, convenzionalmente assegnato all'asse orizzontale X, possono essere impostati mediante il relativo riquadro nel tab Channels.

NOTA

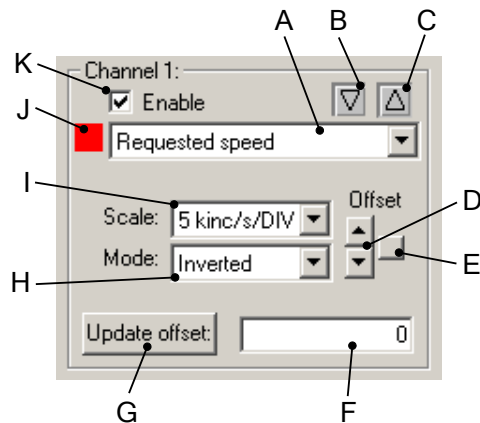
Quando sono attivi i tab Function Generator e Tuning, MotionDrive permette di effettuare esclusivamente le funzioni messe a disposizione dalle finestre Oscilloscope, Oscilloscope screen e Trigger. Per riattivare le altre funzionalità è necessario chiudere l'oscilloscopio e riaprirlo usando esclusivamente i seguenti percorsi.

Accesso:

Menu principale > Drive > Oscilloscope ... > Channels

Barra degli strumenti >  > Channels

Per avviare un'acquisizione vedere [Paragrafo 23.3, Impostare il Trigger dell'oscilloscopio](#), mentre di seguito sono descritte le impostazioni relative ai canali dell'oscilloscopio.




Nel riquadro precedente si trovano:

- A. selezione del parametro da acquisire
- B. indicatore che avvisa quando la traccia supera il limite inferiore dello Screen; per far rientrare la traccia nei limiti, cambiare la scala o l'offset
- C. indicatore che avvisa quando il canale supera il limite superiore dello Screen; per far rientrare la traccia nei limiti, cambiare la scala o l'offset
- D. pulsanti per la modifica dell'offset
- E. pulsante per il centraggio della traccia nello Screen
- F. campo per leggere e scrivere l'offset
- G. pulsante per l'aggiornamento dell'offset dopo averlo scritto nel campo F
- H. selezione del modo di visualizzazione della traccia:
 - *Disable o Hide* nascondono la traccia
 - *Inverted* inverte il segno della traccia
 - *Normal* visualizzazione normale della traccia
 - *Zero* mette a zero i punti della traccia
- I. selezione della scala del canale (vedere in aggiunta le opzioni in [Opzioni di scale e autoscale](#))
- J. colore della traccia (per modificare il colore, vedere [Preferenze delle tracce](#))
- K. opzione per abilitare l'acquisizione del canale.

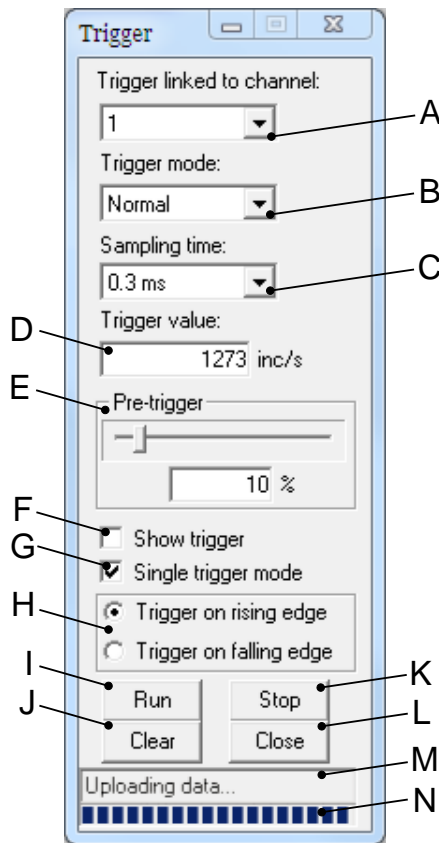
23.3. Impostare il Trigger dell'oscilloscopio

Accesso:

Menu principale > Drive > Oscilloscope ... > Channels > 

Barra degli strumenti >  > Channels > 

Per impostare l'evento di *trigger*, che da inizio all'acquisizione dei dati, fare riferimento alla finestra Trigger.



Nella finestra Trigger si trovano:

- A. selezione del canale a cui viene agganciato il trigger
- B. selezione del modo:
 - *Auto*: acquisizione dei dati senza aspettare il trigger
 - *Normal*: acquisizione dei dati aspettando il trigger.

CONSIGLIO

Se in modalità Normal non si avvia nessuna acquisizione, attivare la visualizzazione del livello di trigger (F), fare un'acquisizione in modalità Auto, verificare nello screen l'andamento del canale a cui è associato il trigger (A), impostare correttamente il valore (D) e il fronte del trigger (H) e ripetere l'acquisizione (I).

- C. selezione del tempo di campionamento; all'aumentare del tempo di campionamento, l'intervallo di acquisizione aumenta proporzionalmente
- D. impostazione del valore del trigger
- E. impostazione della % di punti che si vogliono acquisire prima dell'evento di trigger, rispetto al numero totale di punti della singola traccia. Per esempio, se il Pre-trigger vale 50%, l'evento di trigger si avrà a metà della traccia
- F. attivazione della visualizzazione del livello del trigger
- G. opzione per effettuare una singola acquisizione
- H. selezione del fronte del trigger
- I. pulsante per attivare l'acquisizione dei dati
- J. pulsante per cancellare i dati acquisiti
- K. pulsante per fermare l'acquisizione in corso; i dati non verranno visualizzati nello Screen
- L. pulsante per chiudere la finestra del trigger

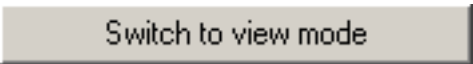
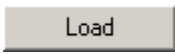
- M. lettura dello stato dell'oscilloscopio; in caso di errore i dati nello Screen sono invalidati
- N. lettura della percentuale di avanzamento dello stato dell'oscilloscopio.

23.4. Salvare o caricare un'acquisizione dell'oscilloscopio

Aprire il tab Channel. Accesso:

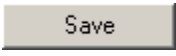
Menu principale > Drive > Oscilloscope ... > Channels

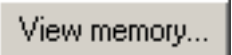
Barra degli strumenti >  > Channels

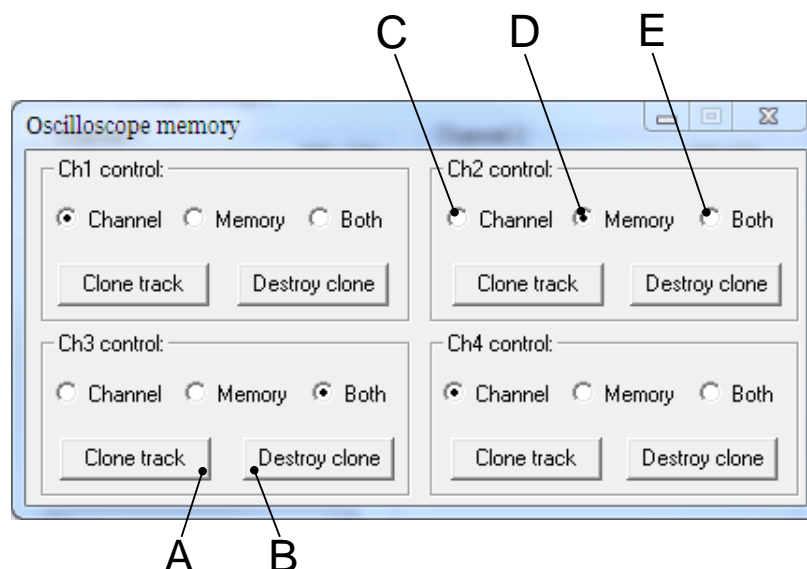
Per caricare nell'oscilloscopio un'acquisizione salvata su file, premere il pulsante  e poi il pulsante , quindi selezionare il file da caricare.

IMPORTANTE

I dati salvati sono indipendenti dai parametri e dalle risoluzioni impostate nel drive. Di conseguenza l'oscilloscopio visualizzerà i dati nei grafici in relazione ai parametri inseriti (ad esempio un profilo di posizione dipenderà dalla risoluzione giro impostata).

Per salvare in un file l'acquisizione effettuata, premere il pulsante . Il salvataggio su file mette a disposizione la possibilità di inserire una breve descrizione dell'acquisizione da salvare.

Per salvare nello Screen le tracce acquisite per poi confrontare con delle nuove acquisizioni, aprire la finestra Oscilloscope Memory premendo il pulsante .



Nella finestra Oscilloscope memory si trovano:

- A. pulsante per salvare la traccia nello Screen
- B. pulsante per cancellare la traccia salvata nello screen
- C. opzione che permette di visualizzare solo la traccia acquisita e modificarne le caratteristiche
- D. opzione che permette di visualizzare solo la traccia salvata e modificarne le caratteristiche
- E. opzione che permette di visualizzare sia la traccia acquisita che la traccia salvata e modificarne le caratteristiche

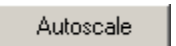
23.5. Elaborare le tracce acquisite con l'oscilloscopio

Aprire il tab Channel. Accesso:

Menu principale > Drive > Oscilloscope ... > Channels

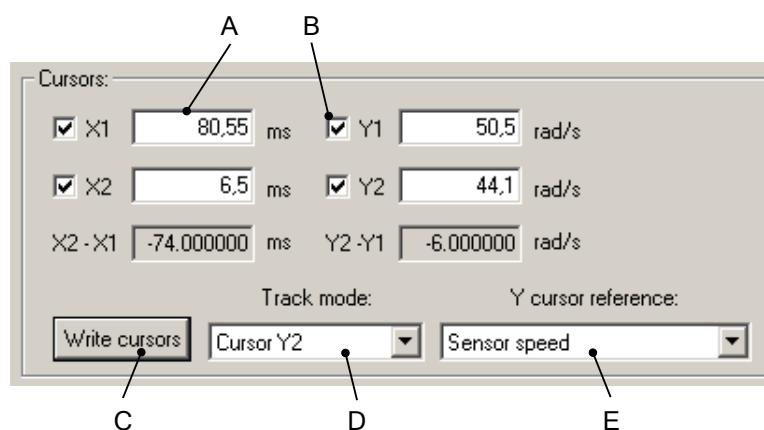
Barra degli strumenti >  > Channels

Autoscale

Per posizionare automaticamente le tracce nello Screen, secondo le impostazioni selezionate in [Opzioni di scale e autoscale](#), premere il pulsante .

Misure

Per fare delle misure sulle tracce dello Screen usare il riquadro Cursors.



Nel riquadro Cursors si trovano:

- A. campo per la lettura e la scrittura dei valori dei cursori
- B. opzione per l'attivazione dei cursori
- C. pulsante per la conferma dei valori digitati nei campi A
- D. selezione della funzionalità associate al mouse:

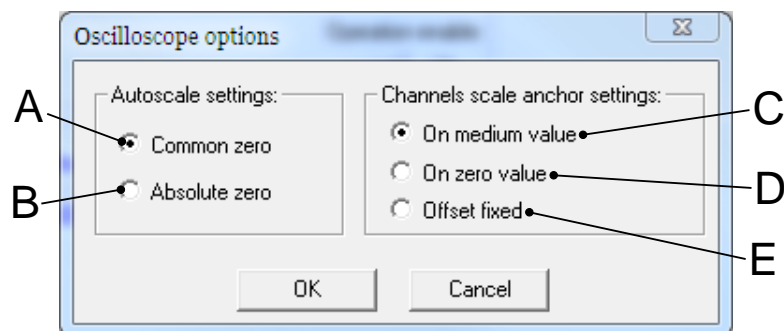
- *None*: nessuna operazione
 - *Track*: visualizzazione delle coordinate puntate con il mouse, tenendo premuto nello Screen il pulsante sinistro del mouse
 - *Zoom*: ingrandimento di una porzione dello Screen
 - *Pan XY*: spostamento lungo gli assi X e Y delle tracce spostando sullo screen il puntatore del mouse e tenendo premuto il pulsante sinistro
 - *Pan X*: spostamento lungo l'asse X delle tracce spostando sullo screen il puntatore del mouse e tenendo premuto il pulsante sinistro
 - *Pan Y*: spostamento lungo l'asse Y delle tracce spostando sullo screen il puntatore del mouse e tenendo premuto il pulsante sinistro
 - *Cursor X1*: attivazione e posizionamento con il mouse del cursore X1 nello Screen
 - *Cursor X2*: attivazione e posizionamento con il mouse del cursore X2 nello Screen
 - *Trigger*: posizionamento del trigger con il mouse nello Screen, solo se attiva l'opzione Show trigger (vedere il punto F in [Paragrafo 23.3, Impostare il Trigger dell'oscilloscopio](#))
 - *Cursor Y1*: attivazione e posizionamento con il mouse del cursore Y1 nello Screen
 - *Cursor Y2*: attivazione e posizionamento con il mouse del cursore Y2 nello Screen
- E. selezione del canale a cui fanno riferimento i cursori Y1 e Y2

Opzioni di scale e autoscale

Per modificare le caratteristiche del cambio di scala e dell'autoscale aprire la finestra Oscilloscope options premendo il pulsante

View options..

View options premendo il pulsante



Nella finestra Oscilloscope options si trovano:

- A. opzione del comando Autoscale che forza l'offset dei canali a zero
- B. opzione del comando Autoscale che modifica l'offset in modo da massimizzare la scala
- C. opzione del cambio scala che ancora sullo Screen il valore medio delle tracce
- D. opzione del cambio scala che ancora sullo Screen lo zero delle tracce
- E. opzione del cambio scala che mantiene invariato l'offset delle tracce

Dimensioni dello screen

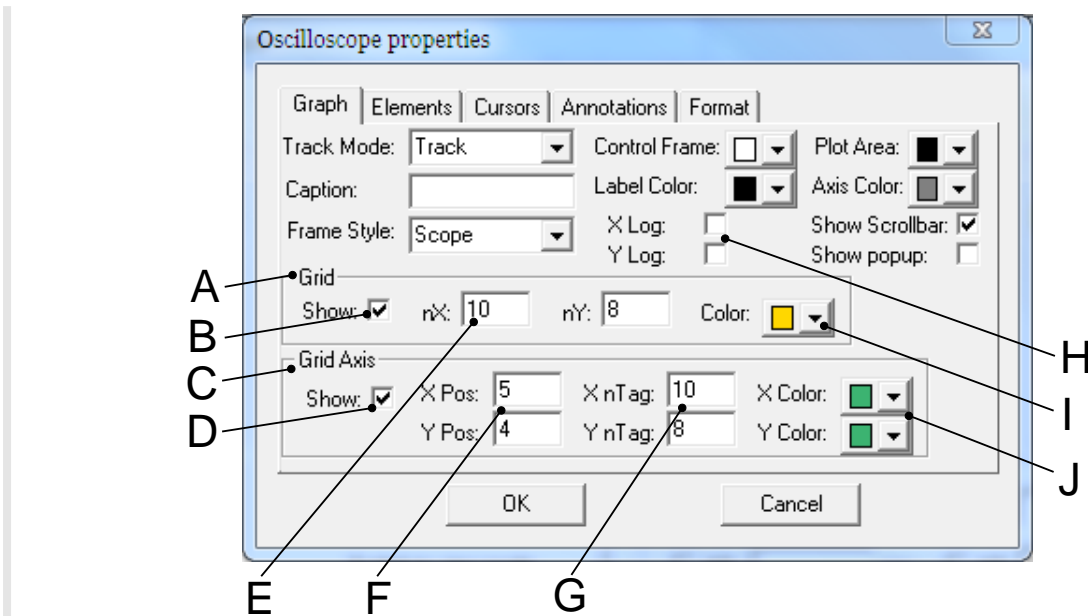
Per modificare le dimensioni della finestra Oscilloscope Screen, è sufficiente trascinare con

il mouse i bordi della finestra. Se la finestra è chiusa premere il pulsante

View screen..

Preferenze dello screen

Per modificare le preferenze dello Screen aprire la finestra Proprietà - ScopeX Control, facendo doppio click con tasto sinistro del mouse nella finestra Oscilloscope Screen.

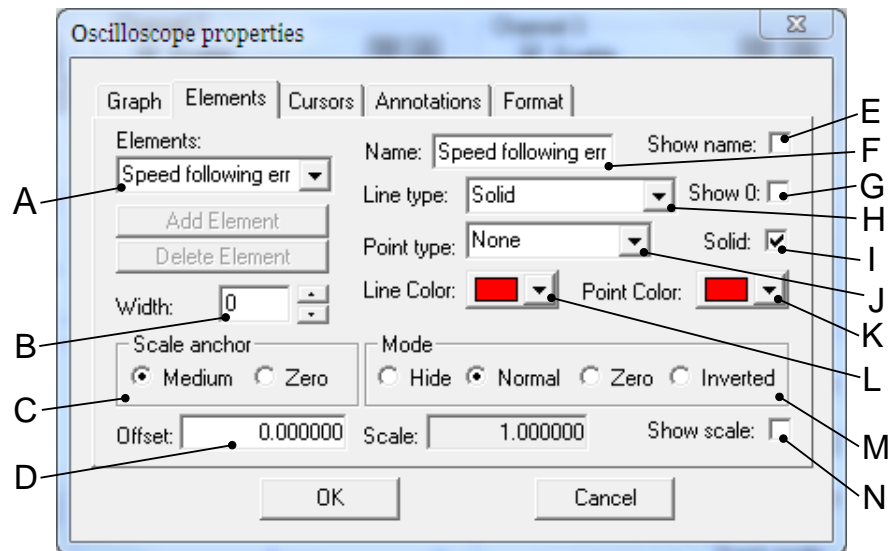


Nella tab *Graph*, della finestra Proprietà - ScopeX Control, si trovano:

- A. riquadro riguardante la griglia principale
- B. opzione per la visualizzazione della griglia
- C. riquadro riguardante gli assi
- D. opzione per la visualizzazione degli assi
- E. numero complessivo di divisioni della griglia principale
- F. posizione dell'origine degli assi espressa in numero di divisioni della griglia principale
- G. numero di sottodivisioni riportate sugli assi, per ogni divisione della griglia principale
- H. opzioni per la visualizzazione delle scale logaritmiche
- I. selezione del colore della griglia principale
- J. selezione dei colori degli assi

Preferenze delle tracce

Per modificare le preferenze delle tracce aprire la finestra Proprietà - ScopeX Control, facendo doppio click con tasto sinistro del mouse nella finestra Oscilloscope Screen.



Nella tab *Elements*, della finestra Proprietà - ScopeX Control, si trovano:

- A. selezione del canale da modificare
- B. dimensione della traccia
- C. cambio scala della traccia (vedere il punto I in [Paragrafo 23.2, Monitoraggio con l'oscilloscopio](#))
- D. modifica dell'offset della traccia (vedere il punto F in [Paragrafo 23.2, Monitoraggio con l'oscilloscopio](#))
- E. opzione per la visualizzazione nello Screen del nome delle parametro acquisito
- F. nome visualizzato
- G. opzione per la visualizzazione dello zero della traccia
- H. selezione del tipo di linea della traccia
- I. opzione per il riempimento dei punti della traccia, con lo stesso colore selezionato al punto K
- J. selezione del tipo di punti della traccia
- K. selezione del colore dei punti della traccia
- L. selezione del colore della traccia
- M. selezione del modo del canale (vedere il punto H in [Paragrafo 23.2, Monitoraggio con l'oscilloscopio](#))
- N. opzione per la visualizzazione della scala del canale

Capitolo 24

Fault e Warning

I drive della serie *iBMD*, quando rilevano delle anomalie di funzionamento o degli errori sull'impostazione dei parametri, effettuano delle segnalazioni di errore. Gli errori sono suddivisi in due categorie, in base al loro livello di gravità:

- **Warning**, errore che indica una condizione del drive non grave
- **Fault**, errore che impedisce e interrompe il movimento del motore; spesso il drive si trova in una condizione di errore grave.

Quando il drive è abilitato, i Fault si dividono in due tipi:

- **Fatal Fault**, Fault che impediscono immediatamente di controllare il movimento del motore
- **Non fatal Fault**: Fault che consentono temporaneamente di controllare il movimento del motore.

Inoltre gli errori possono essere di tipo:

- **Dynamic**, se la condizione di errore è ancora presente nel drive (altrimenti la segnalazione sparisce automaticamente)
- **Retentive**, se l'errore viene memorizzato dal drive, fino a quando non viene resettato.

Nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche dei [MainError](#), il bit a cui è associato ogni errore e le caratteristiche delle maschere che definiscono il comportamento del drive in caso di Fault. Le sigle FF, WD, WR, FD, FR, FA, FE e FS assumono il seguente significato:

- WD (**WarnDynamic**): Warning dinamici principali
- WR (**WarnRetentive**): Warning ritentivi principali
- FD (**FaultDynamic**): Fault dinamici principali
- FR (**FaultRetentive**): Fault ritentivi principali
- FA: Fault che possono essere impostati come autoripristinanti (viene eseguito automaticamente il comando Fault Reset)
- FE: Fault che possono essere disattivati
- FS: Fault che possono generare il [Profilo di sicurezza](#).
- FF: errori di tipo fatal Fault.

Bit	Errore	MainError				FaultMask			FF
		WD	WR	FD	FR	FA	FE	FS	
0	DC bus over voltage	YES	YES	YES	YES	-	-	-	YES
1	Thermal management	YES	YES	YES	YES	-	-	-	-
2	Reserved	-	-	-	-	-	-	-	-
3	DC bus under voltage	YES	YES	YES	YES	YES	YES	-	YES
4	Power or motor short circuit	-	-	YES	YES	-	-	-	YES
5	Parameters soft error	YES	-	-	-	-	-	-	-
6	Parameters serious error	YES	-	YES	YES	-	-	-	-
7	Real time mode error	-	-	YES	YES	-	YES	YES	-
8	CAN communication error	YES	YES	YES	YES	-	YES	YES	-
	EtherCAT communication error	YES	YES	YES	YES	-	YES	YES	-
9	Reserved	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Power or motor over current	YES	YES	YES	YES	-	-	-	YES
11	Reserved	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Position following error	YES	YES	YES	YES	-	YES	-	-
13	Last command requested failed	YES	YES	YES	YES	-	-	-	-
14	/STO Management Error	-	-	YES	YES	-	-	-	YES
15	User Fault	-	-	YES	YES	-	YES	-	-
16	I2T limit reached	YES	YES	YES	YES	-	YES	-	-
17	I2T Warning threshold reached	YES	YES	-	-	-	-	-	-
18 - 19	Reserved	-	-	-	-	-	-	-	-
20	Limit reached	YES	-	-	-	-	-	-	-
21	Possible no tuning of regulator	YES	YES	-	-	-	-	-	-
22	Drive is in disable state, since the enable input is or has been in not active state	YES	YES	-	-	-	-	-	-
23	Feedback sensor error	-	-	YES	YES	-	-	-	YES
24	Digital IO configuration error	-	YES	YES	YES	-	-	-	-
25	Logic voltage error	YES	YES	YES	YES	-	YES	-	-
26	Motion parameter limited	YES	-	-	-	-	-	-	-
27	Digital output overtemperature or overload	YES	YES	-	-	-	-	-	-
28	Over Speed	-	-	YES	YES	-	-	-	YES
29 - 30	Reserved	-	-	-	-	-	-	-	-
31	Internal Error	-	-	YES	YES	-	-	-	-

Tabella 24.1. Caratteristiche dei **MainError**.

NOTA




Per scegliere i Fault autoripristinanti, usare il parametro **FaultMaskAutoErase**.

Per scegliere quali Fault attivare/disattivare, usare il parametro **FaultMaskEnable**.

Per scegliere i Fault che generano il **Profilo di sicurezza**, usare il parametro **FaultMaskSafetyPrfExecute**.

24.1. Gestione degli errori con MotionDrive

Nella tab Main di MotionDrive, nel riquadro *Drive error*, sono riportate due spie che indicano lo stato dei Warning e dei Fault. I colori assumono il seguente significato:

- (0 - 0)  spia spenta, nessun errore
- (0 - 1)  spia arancione, presenza di Warning
- (1 - 1)  spia rossa, presenza di Fault.

A lato delle spie sono riportati tra parentesi il numero degli errori presenti. Il numero a sinistra indica il numero di errori di tipo dynamic, il numero a destra indica il numero di errori di tipo retentive, sia per i Fault che per i Warning. Per visualizzare i dettagli degli errori, aprire la finestra Show errors:

Menu principale > Drive > Show errors ...

Tab Main > 

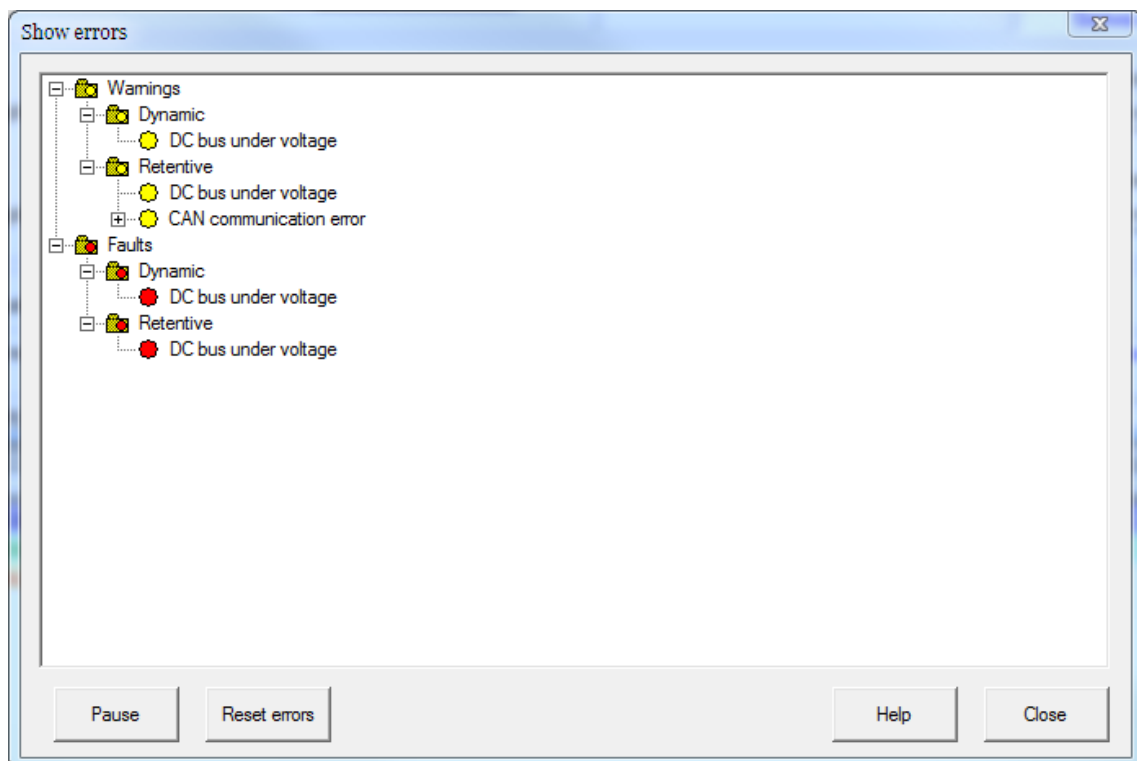


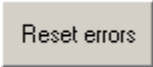
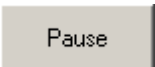
Figura 24.1. Finestra Show errors.

Nella finestra Show errors, ogni errore è affiancato da una spia, il cui colore assume il seguente significato:

- spia verde, nessun errore
- spia gialla, Warning
- spia arancione, Warning che diventa Fault se si tenta di abilitare il drive
- spia rossa, Fault.

Gli errori sono descritti in [Paragrafo 24.6, Descrizione degli errori](#).

NOTA

Il reset degli errori avviene premendo il pulsante . Per sospendere invece il rinfresco degli errori visualizzati nella pagina, premere il pulsante .

24.2. Monitoraggio degli errori sui led di stato

I drive iBMD mostrano lo stato degli errori mediante i led L1 e L2 ([Paragrafo 7.3, Led](#)), che possono assumere i seguenti colori:

- led verde, nessun errore presente, si mostra lo stato di abilitazione del drive (vedere [Tabella 8.10](#))
- led arancione, sono presenti solo Warning e non dei Fault
- led rosso, se sono presenti dei Fault.

In caso ci siano più errori, i led indicano esclusivamente l'errore che nella seguente tabella ha l'ordine di visualizzazione più basso (che corrisponde ad una priorità maggiore).

IMPORTANTE

Nelle fasi di boot e all'avvio del firmware dei drive iBMD la descrizione dei led sotto indicata non è più valida. Fare riferimento al [Capitolo 26, Aggiornamento del software](#)

Errore	L1	L2	Ordine
CAN communication error	1 FL	ON	11
EtherCAT communication error			
Real time mode error	1 FL	BLK	12
Position following error	1 FL	1 FL	13
Limit reached	1 FL	2 FL	14
I2T limit reached	1 FL	3 FL	15
I2T Warning threshold reached	1 FL	3 FL	16
Parameters soft error	2 FL	BLK	17
Possible no tuning of regulator	2 FL	1 FL	18
Motion parameter limited	2 FL	2 FL	19
User Fault	2 FL	ON	21
Over Speed	3 FL	1 FL	23
Internal Error	3 FL	ON	24
/STO Management Error	BLK	ON	6

Errore	L1	L2	Ordine
Feedback sensor error	BLK	BLK	7
Last command requested failed	BLK	1 FL	8
Parameters serious error	BLK	2 FL	9
Digital IO configuration error	BLK	3 FL	10
Digital output overtemperature or overload	BLK	3 FL	20
Drive is in disable state, since the enable input is or has been in not active state	BLK	ON	22
DC bus over voltage	ON	BLK	0
Power or motor short circuit	ON	ON	1
Power or motor over current	ON	ON	2
Thermal management	ON	1 FL	3
DC bus under voltage	ON	2 FL	4
Logic voltage error	ON	3 FL	5

Tabella 24.2. Stato dei led L1 e L2 per i drive iBMD in caso di errore.

NOTA

L'attivazione dei led è dipendente dal valore di alcuni parametri. Il valore del parametro **FaultRetentive**, se diverso da 0, determina la segnalazione coi led di colore rosso. Se invece non sono presenti Fault, ma solo Warning, allora la segnalazione dei led di colore arancione dipenderà dal bit più significativo tra quelli diversi da 0 nei parametri **WarnDynamic** e **WarnRetentive** (tale bit è determinato eseguendo l'operazione logica OR tra i 2 parametri).

24.3. Reazione ai Warning

Al verificarsi di un errore di tipo Warning, vengono eseguite le seguenti operazioni:

1. vengono settati i bit dei parametri **WarnDynamic**, **WarnRetentive** e degli eventuali parametri che ne riportano i dettagli
2. Nelle versioni CAN se è presente un errore di comunicazione ed è attivo un Warning nei parametri **CAN communication error**, **CANopenEmcyService** e/o **CANopenEmcyProcess**, vengono settati il bit0 e il bit4 dell'**ErrorRegister**.
3. con le versioni CAN se è stato rilevato un errore di comunicazione vengono inviati i messaggi di EMCY sulla rete CANopen (vedere **Paragrafo 9.2, Emergency object (EMCY)**)
4. se non ci sono Fault attivi (**FaultRetentive** vale 0), viene visualizzato dai led il Warning secondo l'ordine riportato in **Tabella 24.2**
5. non viene modificato lo stato della CiA402 State Machine (vedere **Paragrafo 8.5, CiA402 state machine**).

NOTA

Quando la condizione di errore che ha generato il Warning viene a mancare, vengono resettati i corrispondenti bit nei parametri dynamic Warning.

In **Tabella 24.1** sono riportati quali errori sono di tipo Warning.

Se vengono rimosse tutte le cause che hanno attivato il bit4 nell'**ErrorRegister**, il bit si resetta, se era l'unico allarme presente si resetta anche il bit0.

24.4. Reazione ai Fault

Al verificarsi di un errore di tipo Fault, vengono eseguite le seguenti operazioni:

1. vengono settati i bit dei parametri [FaultDynamic](#) e [FaultRetentive](#) e degli eventuali parametri che ne riportano i dettagli
2. viene settato il bit (o i bit) relativo al tipo di errore e il bit0 nell'[ErrorRegister](#).
3. con le versioni CAN vengono inviati i messaggi di EMCY sulla rete CANopen
4. viene visualizzato dai led il Fault secondo l'ordine riportato in [Tabella 24.2](#)
5. la CiA402 State Machine passa nello stato di *Fault Reaction Active* (vedere [Paragrafo 8.5, CiA402 state machine](#))
6. viene eseguita una delle seguenti operazioni sul motore:
 - se il Fault è di tipo Fatal Fault, il motore viene immediatamente disabilitato (vedere Fault con proprietà FF nella [Tabella 24.1](#));
 - se il Fault NON è di tipo Fatal Fault e non è stato disattivato, anche nel caso sia autoripristinante (vedere Fault con proprietà FA e FE nella [Tabella 24.1](#)) il drive esegue l'arresto in rampa e la disabilitazione del motore secondo quanto specificato nel parametro [FaultReactionOptionCode](#);
 - se il Fault NON è di tipo Fatal Fault e prevede il [Profilo di sicurezza](#) (vedere Fault con proprietà FS nella [Tabella 24.1](#)), impostabile tramite i parametri [SafetyPrfCommand](#) e [FaultMaskSafetyPrfExecute](#), il drive esegue il posizionamento e la disabilitazione del motore.

AVVISO

Nel caso si verificano più Fault contemporaneamente e tra questi ce ne siano di diversa gravità (e quindi prevedano una diversa reazione) è importante sapere che le 3 diverse reazioni (sopraelencate al punto 6) hanno tra loro una diversa priorità:

- Più è grave il tipo di Fault più alta è la priorità.

In altre parole, la reazione al FatalFault è prioritaria in modo assoluto, segue la reazione di un Fault che prevede l'arresto in rampa, mentre la reazione che prevede il posizionamento in posizione di sicurezza ha la priorità più bassa.

AVVISO

Se vengono rimosse tutte le cause che hanno attivato un particolare bit nell'[ErrorRegister](#), quel bit si resetta, se tutte le cause di allarme vengono rimosse si resetta anche il bit0 generico.

Le impostazioni relative alla disattivazione dei Fault, all'autoripristino e alla selezione della rampa di decelerazione del motore prima della disabilitazione, possono essere agevolmente gestite tramite la tabella "Errors" nel Drive Setup.

Accesso tramite MotionDrive:

Menu principale > Drive > Drive Setup ... > Errors

Tab Main >  > Errors

Fault	Alarm enabled	Alarm autoerase
Under voltage power section	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Real time mode error	<input checked="" type="checkbox"/>	
CAN communication error	<input checked="" type="checkbox"/>	
Following error position	<input checked="" type="checkbox"/>	
User fault	<input checked="" type="checkbox"/>	
I2T limit reached	<input type="checkbox"/>	
Logic voltage error	<input checked="" type="checkbox"/>	

Fault reaction option code: Zero speed and waiting for motor stop

Zero speed and waiting for motor stop
 Slow down on Profile deceleration ramp
 Slow down on Quick stop deceleration ramp

Save all parameters
Close

- Nelle caselle di destra è possibile selezionare quali Fault sono attivi (Alarm enable) e autoripristinanti (Alarm autoerase).
- Nel menù a tendina in basso è possibile selezionare il tipo di rampa di decelerazione che precede la disabilitazione dell'asse, nel caso uno dei Fault abilitati venisse attivato. Ogni voce di questo menù corrisponde ad un valore del parametro **FaultReactionOptionCode**, in particolare:
 - Zero speed and waiting for motor stop = -1;
 - Slow down on Profile deceleration ramp = 1;
 - Slow down on Quick stop deceleration ramp = 2;

ATTENZIONE

Se attraverso il parametro **FaultMaskEnable** un Fault di tipo FE è disattivato (vedere **Tabella 24.1**), verrà comunque segnalato il relativo Warning, ma non si verificheranno le azioni previste come reazione ai Fault.

NOTA

Se il Fault prevede la possibilità di risolversi con il **Profilo di sicurezza** (vedere Fault con proprietà FS nella **Tabella 24.1**), e tale profilo non è stato attivato, il drive reagirà eseguendo la rampa di decelerazione impostata nel parametro **FaultReactionOptionCode**.

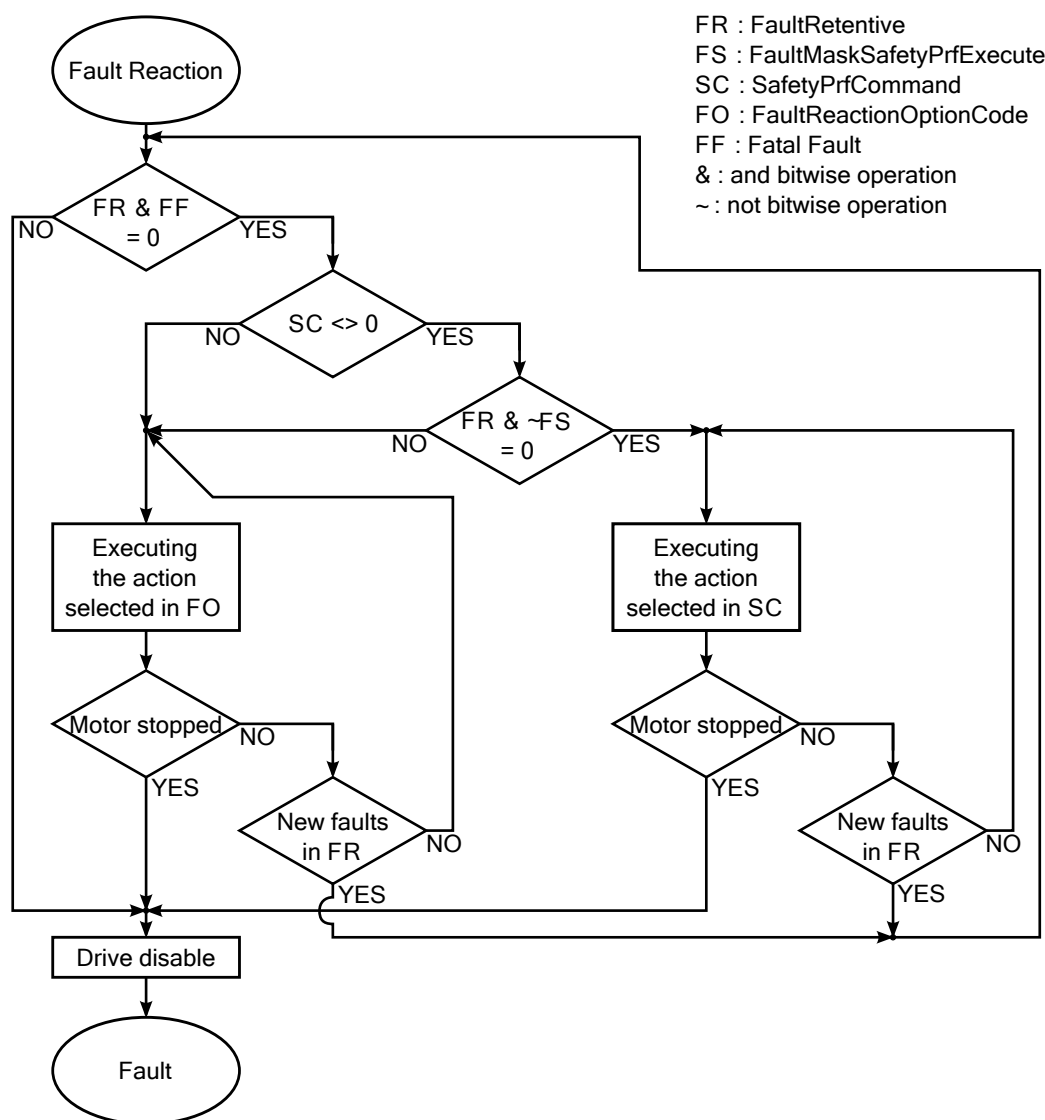


Figura 24.2. Diagramma di flusso della reazione ai Fault.

NOTA

Quando la condizione di errore che ha generato il Fault viene a mancare, vengono resettati i corrispondenti bit nei parametri dynamic Fault.

In [Tabella 24.1](#) sono riportati quali errori sono di tipo Fault.

Profilo di sicurezza

Il profilo di sicurezza è un movimento del motore che viene eseguito nella reazione ai Fault, per portare il motore in una posizione sicura. Alla rilevazione di un Fault viene verificato se il drive è nello stato **Operation enable**, se il profilo è abilitato (vedere [SafetyPrfCommand](#)) e se il Fault rilevato ne permette l'esecuzione (vedere [FaultMaskSafetyPrfExecute](#)). Se tutte le condizioni sono rispettate viene eseguita l'azione indicata in [SafetyPrfCommand](#).

24.5. Reset degli errori

AVVISO

È responsabilità dell'operatore individuare ed eliminare le cause che hanno provocato la condizione di Fault, prima di eseguire un comando di Fault Reset. La ripetizione indiscriminata del comando di Fault Reset senza una rimozione delle cause potrebbe provocare dei danni permanenti al drive.

Per resettare solo gli errori di tipo Warning retentive, scrivere il parametro **WarnRetentive**; qualsiasi valore scritto è accettato.

IMPORTANTE

Prima di resettare gli errori è necessario rimuovere tutte le cause che li hanno generati.

Per resettare tutti gli errori, solo se la CiA402 State Machine è nello stato di *Fault* (vedere [Paragrafo 8.5, CiA402 state machine](#)), scrivere nella **Controlword** il comando Fault reset. Il comando consiste in una transizione da 0 a 1 del bit 7 della **Controlword** secondo la seguente simbologia: xxxx xxxx \overline{x} xxx xxxx (lo stato dei bit indicati con 'x' è irrilevante ai fini della determinazione del comando). Questo comando resetta gli errori di tipo retentive, solo se sono presenti Fault retentive (**FaultRetentive** diverso 0). La CiA402 State Machine si porta nello stato *Switch On Disabled* (vedere [Paragrafo 8.5, CiA402 state machine](#)) solo se non sono presenti altri Fault (**FaultDynamic** vale 0).

NOTA

Power or motor short circuit e **Power or motor over current** non permettono di eseguire il comando Fault Reset prima che siano trascorsi 20 secondi dall'evento di Fault.

24.6. Descrizione degli errori

DC bus over voltage

Sovratensione per la tensione di alimentazione della sezione di potenza (DC bus) (Warning = 800 V; Fault = 840 V). Verificare il dimensionamento dell'alimentatore e i collegamenti elettrici. Per ulteriori informazioni, vedere [Paragrafo 14.3, Rigenerazione](#). La tensione del DC bus è monitorabile tramite il parametro **DCBusVoltage(+HV)**.

Thermal management

Errore relativo alla gestione termica del drive. I dettagli sono riportati nella seguente tabella e nei parametri **ThermalManageError**.

Bit	Nome	Tipo	Descrizione
0	Power over temperature	W/F	Sovratemperatura della sezione di potenza (Warning = 105°C; Fault = 110°C). Verificare la temperatura ambiente e la ventilazione della sezione di potenza.
1	Control over temperature	W/F	Sovratemperatura della sezione di controllo (Warning = 85°C; Fault = 95°C). Verificare la temperatura ambiente.

Bit	Nome	Tipo	Descrizione
			te, la ventilazione e l'assorbimento di corrente della sezione di controllo con un amperometro esterno. Verificare che i valori di corrente riportati nel Capitolo 5, Dati tecnici siano rispettati
2	Motor over temperature	W/F	Sovratemperatura del motore (Warning = 10°C prima della soglia di Fault; Fault = dipende dal motore in uso). Per conoscere il valore della soglia di Fault: da MotionDrive vedere tabella MotorParameters , da parametro vedere FaultTemperatureThrs . Verificare la temperatura ambiente, la ventilazione, la dissipazione, analizzare il ciclo di lavoro in base alle prestazioni e alle curve di coppia del motore
3	Fan 1 stuck	W	Ventola 1 bloccata. Pulire le ventole e riprovare.
4	Fan 2 stuck	W	Ventola 2 bloccata. Pulire le ventole e riprovare.
5	Fan 3 stuck	W	Ventola 3 bloccata. Pulire le ventole e riprovare.
6	Power temp. sensor hardware failure	F	Guasto del sensore di temperatura della sezione di potenza. Contattare Bonfiglioli
7	Logic temp. sensor hardware failure	F	Guasto del sensore di temperatura della sezione di controllo. Contattare Bonfiglioli
8	Motor temp. sensor hardware failure	F	Guasto del sensore di temperatura del motore. Contattare Bonfiglioli
9	Feedback sensor over temperature	W/F	Sovra temperatura del sensore di feedback. Errore presente solo se il sensore di posizione è dotato del sensore di temperatura (e quindi la misura della temperatura è supportata dall'hardware). Verificare la temperatura ambiente, la ventilazione, la dissipazione, analizzare il ciclo di lavoro in base alle prestazioni e alle curve di coppia del motore.
10	Motor temperature sensor unknown - selection forced to none sensor	W	Sensore di temperatura sconosciuto. Il firmware non riconosce il codice del sensore di temperatura, il sistema manterrà selezionato il sensore impostato dall'utente, ma lo gestirà internamente come se fosse impostato "None sensor" (MotorTemperatureSensorType = 0), quindi senza monitorare la temperatura del motore. Ogni volta che il sistema verrà spento e riacceso e troverà impostato un sensore non previsto dal firmware, si ripresenterà questo warning a meno che in EEPROM non venga salvato un motore senza sensore o con sensore di temperatura supportato (vedere MotorTemperatureSensorType).
11 - 15	Reserved		

Tabella 24.3. Dettagli di [ThermalManageError](#) (W = Warning, F = Fault, W/F = entrambi).

DC bus under voltage

Sottotensione per la tensione di alimentazione della sezione di potenza (DC bus) (Warning = 200 V; Fault = 150 V). Verificare la tensione in uscita del secondario del trasformatore e in ingresso al raddrizzatore (se presenti), verificare la tensione di alimentazione del drive, verificare i cablaggi, utilizzare l'oscilloscopio per monitorare la tensione della sezione di potenza per verificarne l'andamento e, nel caso si visualizzi un calo di tensione in particolari condizioni di movimento, diminuire velocità e accelerazioni del ciclo di lavoro e/o sostituire l'alimentatore con uno più potente. La tensione del DC bus è monitorabile tramite il parametro [DCBusVoltage\(+HV\)](#).

Power or motor short circuit

Rilevazione di un corto circuito nella sezione di potenza o nelle fasi motore. Attendere 20 secondi prima effettuare il Fault Reset, in modo da permettere la dissipazione dell'energia accumulatasi. Verificare che la tensione di isolamento degli avvolgimenti del motore sia compatibile con la tensione di alimentazione del drive. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli.

Parameters soft error

Errore non grave nella parametrizzazione del drive. I dettagli sono riportati nella seguente tabella e nel parametro [ParamSoftError](#) e [AI0CalibrationStatus](#).

Bit	Nome	Tipo	Descrizione
0	I2T Limited to max drive value	W	UserMaxI2T maggiore di DriveMaxI2T . Diminuire UserPeakCurrent e/o I2TTime .
1	Peak current too high for motor or drive	W	UserPeakCurrent maggiore di MotorPeakCurrent e/o MaxPeakCurrent . Diminuire UserPeakCurrent .
2 - 4	Reserved		
5	Loops configuration selected is not supported	W	LoopConfiguration selezionata non è supportata dal firmware corrente. Aggiornare il firmware o cambiare configurazione.
6	Software position limits incompatibility	W	PositionLimitPositive minore di PositionLimitNegative . Correggere i limiti
7	Capture Trigger Source equal on both Capture peripheral	W	CaptureTriggerInput_A uguale a CaptureTriggerInput_B . Scegliere due valori diversi.
8 - 9	Reserved		
10	Capture A: Filter or trigger on both edges not allowed on selected trigger input	W	Si è tentato di impostare contemporaneamente la cattura su Index e il filtro in spazio (CaptureSource0_A) o la cattura su doppio fronte. Oppure si è tentato di impostare il filtro in spazio (CaptureSource0_A) con la modalità CiA402. Oppure si è tentato di modificare il trigger di cattura a cattura abilitata.
11	Capture B: Filter or trigger on both edges not allowed on selected trigger input	W	Si è tentato di impostare contemporaneamente la cattura su Index e il filtro in spazio (CaptureSource0_B) o la cattura su doppio fronte. Oppure si è tentato di impostare il filtro in spazio (CaptureSource0_B) con la modalità CiA402. Oppure si è tentato di modificare il trigger di cattura a cattura abilitata.
12	Capture A: Selected trigger not available (has been kept previous value)	W	L'ultimo valore scritto in CaptureTriggerInput_A è stato rifiutato in quanto non supportato dal firmware corrente. Verificare che il dato inserito sia valido, eventualmente aggiornare il firmware.
13	Capture B: Selected trigger not available (has been kept previous value)	W	L'ultimo valore scritto in CaptureTriggerInput_B è stato rifiutato in quanto non supportato dal firmware corrente. Verificare che il dato inserito sia valido, eventualmente aggiornare il firmware.
14	Reserved		
15	Capture setup using disabled parameters' interface (look at parameter ' CaptureInterfaceMode ')	W	Si è tentato di accedere in lettura o in scrittura all'interfaccia non selezionata (vedere parametro CaptureInterfaceMode). Questo bit non si resetta da solo ma deve essere resettato dall'utente.

Tabella 24.4. Dettagli di [ParamSoftError](#) (W = Warning, F = Fault, W/F = entrambi).

Parameters soft error è attivo anche quando [AI0CalibrationStatus](#) assume i seguenti valori (W = Warning, F = Fault, W/F = entrambi).

Valore	Nome	Tipo	Descrizione
0	Analog input 0 is not calibrated	W	Analog input 0 non è correttamente calibrato. Eseguire la calibrazione secondo quanto riportato in Paragrafo 17.2, Calibrazione o aggiornare la configurazione corrente e la memoria permanente con i valori di default.
1	Analog input 0 calibration not complete (only offset)	W	
2	Analog input 0 calibration not complete (only gain)	W	

Parameters serious error

Errore grave nella parametrizzazione del drive. I dettagli sono riportati nella seguente tabella e nei parametri [ParamSeriousError](#). Il Warning diventa Fault se si tenta di abilitare il drive.

Bit	Nome	Tipo	Descrizione
0	Stall current not set	W/F	MotorStallCurrent vale 0. Spegner e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
1	Motor peak current not set	W/F	MotorPeakCurrent vale 0. Spegner e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
2	Motor torque constant not set	W/F	TorqueConstant(ForceConstant) vale 0. Spegner e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
3	Motor inductance not set	W/F	MotorInductance vale 0. Spegner e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
4	Motor resistance not set	W/F	MotorResistance vale 0. Spegner e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
5	Motor inertia not set	W/F	MotorInertia(MotorMass) vale 0. Spegner e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
6	Motor pole number not set	W/F	MotorPoles vale 0. Spegner e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
7	Motor rated speed not set	W/F	MotorRatedSpeed vale 0. Spegner e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
8	Sensor not set	W/F	FeedbackSensorCode vale 0. Spegner e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
9	Max rated current not set	W/F	MaxRatedCurrent vale 0. Contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a
10	Max peak current not set	W/F	MaxPeakCurrent vale 0. Contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a
11	Current not calibrated	W/F	Contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a
12	Voltage not calibrated	W/F	Contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a
13	Sensor not supported	W/F	FeedbackSensorCode selezionato non è supportato dal firmware corrente. Aggiornare il firmware o cambiare sensore.
14	Sensor not phased	W/F	Problemi di fasatura del sensore di feedback. La causa è specificata dal Feedback sensor error . Resettare gli errori, se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.

Bit	Nome	Tipo	Descrizione
15	Pole pitch not set	W/F	PolePitch vale 0. Spegner e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.

Tabella 24.5. Dettagli di [ParamSeriousError](#) (W = Warning, F = Fault, W/F = entrambi).

Real time mode error

Errore dell' *Interpolated Position Mode*. I dettagli sono riportati nella seguente tabella e nel parametro [RealTimeModeError](#).

Nella seguente tabella descrittiva si fa riferimento ai parametri per interpolazione e ai metodi di sincronizzazione. Il loro utilizzo è inteso secondo le seguenti regole:

Per *parametri per l'interpolazione* si intende:

- se [ModesOfOperationDisplay](#) = 7 → [IpPosFirstParameter](#) e [IpPosSecondParameter](#) (il secondo non è necessario se [IpPosSubModeSelect](#) vale 0);
- se [ModesOfOperationDisplay](#) = 8 → [TargetPosition](#) e [VelocityOffset](#) (il secondo è necessario solo se [CyclicSynchronousSubMode](#) vale -147 o -148);
- se [ModesOfOperationDisplay](#) = 9 → [TargetVelocity](#);
- se [ModesOfOperationDisplay](#) = 10 → [TargetTorque](#);

I limiti dei *parametri per l'interpolazione*, relativi all'allarme corrispondente al bit5, in funzione del valore del [ModesOfOperationDisplay](#) significano che :

- in un periodo T_{SYNC} la differenza di posizione risultante deve essere minore di 16.38 rev. La differenza di posizione è calcolata in base al valore scritto nel parametro [IpPosFirstParameter](#) se [ModesOfOperationDisplay](#) vale 7 o in base a valore di [TargetPosition](#) se [ModesOfOperationDisplay](#) vale 8;
- la velocità deve essere minore di ± 3216 rad/s. La velocità è impostata in [IpPosSecondParameter](#) se [ModesOfOperationDisplay](#) vale 7, in [VelocityOffset](#) se [ModesOfOperationDisplay](#) vale 8, in [TargetVelocity](#) se [ModesOfOperationDisplay](#) vale 9;

Per *metodo di sincronizzazione* si intende:

- con drive CANopen vedere [Paragrafo 9.3, Synchronization object \(SYNC\)](#)
- con drive EtherCAT vedere [Paragrafo 10.4, Sincronizzazione](#)

Bit	Nome	Tipo	Descrizione
0	CANopen not in operational state	F	La NMT state machine non è nello stato OPERATIONAL (solo nelle versioni CAN). Questo Fault è provocato da: <ul style="list-style-type: none"> • è stato richiesto un cambio di stato alla NMT state machine con il servizio NMT; • il drive segnala CAN communication error; analizzare i dettagli dell'errore.
	EtherCAT not in operational state		La EtherCAT state machine non è nello stato OPERATIONAL (solo nelle versioni ETC). Questo Fault è provocato da: <ul style="list-style-type: none"> • è stato richiesto un cambio di stato alla EtherCAT state machine; • il drive segnala EtherCAT communication error; analizzare i dettagli dell'errore.
1	Pdo missing	F	Mancata ricezione dei parametri per l'interpolazione via PDO, prima della sincronizzazione; gestire in modo

Bit	Nome	Tipo	Descrizione
			corretto nel master l'invio dei PDO a seconda del metodo di sincronizzazione.
2	Incompatibility of cubic interpolation parameter	F	Parametri per l'interpolazione cubica non coerenti. Verificare che i dati inviati dal master siano corretti.
3	Wrong cubic interpolation cycle period	F	T _{SYNC} troppo piccolo. Aumentare il periodo in base al metodo di sincronizzazione e al ModesOfOperationDisplay (per ulteriori dettagli vedere le indicazioni riportate nei singoli modi operativi nel Capitolo 22, Creare un movimento).
4	Wrong interpolation cycle period	F	
5	Interpolation parameters out of range	F	Parametri per l'interpolazione fuori dai range consentiti. Verificare che i dati inviati dal master siano corretti e rispettino i limiti impostati nel drive.
6	Incompatibility interpolation sub mode	F	Il CyclicSynchronousSubMode non è compatibile con il ModesOfOperationDisplay . Verificare le impostazioni secondo quanto riportato in Tabella 27.16 .
7 - 15	Reserved		

Tabella 24.6. Dettagli di [RealTimeModeError](#) (W = Warning, F = Fault, W/F = entrambi).

CAN communication error

NOTA

Le informazioni contenute in questo paragrafo sono valide solo per i drive versione CAN.

Errore nella porta di comunicazione principale CANopen. I dettagli sono riportati nelle seguenti tabelle e nei parametri [CANopenEmcyRegister](#).

Bit	Nome	Tipo	Descrizione
0	Questo bit vale 1 se è stata inviata almeno una emergenza.		
1	CAN in error passive state	W	CAN nello stato di Error-passive state ; analizzare le cause leggendo il gruppo di parametri CANopenCounters .
2	Life guard error	F	Errore di <i>Life Guard</i> . Vedere Error control services ; verificare i cablaggi.
3	Recovered from bus-off	W	Drive recuperato dallo stato di Bus-off state ; analizzare le cause leggendo il gruppo di parametri CANopenCounters .
4	Sync controller error	F	Errore nel controller del SYNC. Vedere Paragrafo 9.3, Synchronization object (SYNC) .
5 - 7	Reserved		
8	Peripheral initialization error	W	Errore nella fase di inizializzazione della periferica hardware; verificare i collegamenti. Vedere Paragrafo 7.2.3, Bus di campo (CAN) .
9 - 24	Reserved		
25	Message overrun: Node guard (RX)	W	CANopen overrun: sovrascritto NODEGUARD RX; con il master gestire un periodo di life time più lungo (vedere Error control services) o diminuire il carico della rete CANopen.
26	Message overrun: Node guard (TX)	W	CANopen overrun: sovrascritto NODEGUARD TX; con il master gestire un periodo di life time più lungo (vedere Error control services) o diminuire il carico della rete CANopen.

Bit	Nome	Tipo	Descrizione
27	Message overrun: SDO (RX)	W	CANopen overrun: sovrascritto SDO RX; diminuire il carico della rete CANopen.
28	Message overrun: SDO (TX)	W	CANopen overrun: sovrascritto SDO TX; diminuire il carico della rete CANopen.
29	Message overrun: EMCY	W	CANopen overrun: sovrascritto EMCY; diminuire il carico della rete CANopen.
30	Message overrun: SYNC	W	CANopen overrun: sovrascritto SYNC; con il master gestire un SYNC con CommunicCyclePeriod più lungo.
31	Message overrun: NMT	W	CANopen overrun: sovrascritto NMT.

Tabella 24.7. Dettagli di [CANopenEmcyService](#) (W = Warning, F = Fault, W/F = entrambi).

Bit	Nome	Tipo	Descrizione
0	Message overrun: PDO TX 1	W	È stato sovrascritto il PDO 1 TX: <ul style="list-style-type: none"> • se l'overrun è di un PDO che invia i risultati della periferica di cattura, aumentare l'inhibit time della relativa periferica (vedere Capitolo 18, Periferiche di cattura); • se l'overrun è di un PDO generico, aumentare l'inhibit time del PDO (vedere Paragrafo 27.23, PDO gestiti dalla porta CANopen (10000-11999)).
1	Message overrun: PDO TX 2	W	È stato sovrascritto il PDO 2 TX; vedere la descrizione del PDO TX 1.
2	Message overrun: PDO TX 3	W	È stato sovrascritto il PDO 3 TX; vedere la descrizione del PDO TX 1.
3	Message overrun: PDO TX 4	W	È stato sovrascritto il PDO 4 TX; vedere la descrizione del PDO TX 1.
4 - 7	Reserved		
8	Message overrun: PDO RX 1	W	È stato sovrascritto il PDO 1 RX; rallentare la cadenza con il quale il PDO viene inviato dal producer del PDO stesso (il producer è il nodo che invia il PDO nella rete CANopen).
9	Message overrun: PDO RX 2	W	È stato sovrascritto il PDO 2 RX; vedere la descrizione del PDO RX 1.
10	Message overrun: PDO RX 3	W	È stato sovrascritto il PDO 3 RX; vedere la descrizione del PDO RX 1.
11	Message overrun: PDO RX 4	W	È stato sovrascritto il PDO 4 RX; vedere la descrizione del PDO RX 1.
12 - 15	Reserved		
16	PDO RX 1 too short	W	PDO 1 RX con lunghezza del campo dati troppo corto: i dati inviati non hanno effetto; verificare che i PDO programmati nel master e nello slave siano coerenti.
17	PDO RX 2 too short	W	PDO 2 RX con lunghezza del campo dati troppo corto: i dati inviati non hanno effetto; vedere la descrizione del PDO RX 1.
18	PDO RX 3 too short	W	PDO 3 RX con lunghezza del campo dati troppo corto: i dati inviati non hanno effetto; vedere la descrizione del PDO RX 1.
19	PDO RX 4 too short	W	PDO 4 RX con lunghezza del campo dati troppo corto: i dati inviati non hanno effetto; vedere la descrizione del PDO RX 1.
20 - 23	Reserved		

Bit	Nome	Tipo	Descrizione
24	PDO RX 1 too long	W	PDO 1 RX con lunghezza del campo dati troppo lungo; verificare che i PDO programmati nel master e nello slave siano coerenti.
25	PDO RX 2 too long	W	PDO 2 RX con lunghezza del campo dati troppo lungo; vedere la descrizione del PDO RX 1.
26	PDO RX 3 too long	W	PDO 3 RX con lunghezza del campo dati troppo lungo; vedere la descrizione del PDO RX 1.
27	PDO RX 4 too long	W	PDO 4 RX con lunghezza del campo dati troppo lungo; vedere la descrizione del PDO RX 1.
28 - 31	Reserved		

Tabella 24.8. Dettagli di CANopenEmcyProcess (W = Warning, F = Fault, W/F = entrambi).

EtherCAT communication error

NOTA

Le informazioni contenute in questo paragrafo sono valide solo per i drive versione ETC.

Errore nella porta di comunicazione principale EtherCAT. I dettagli sono riportati nella seguente tabella e nei parametri [EtherCAT_Diagnostics](#).

Bit	Nome	Tipo	Descrizione
0	Sync Manager watchdog expired	F	Il watchdog del Sync manager (SM) dei PDO RX è scaduto; non è stato ricevuto il PDO RX; gestire correttamente nel master l'invio del PDO RX o correggere i tempi del watchdog nei registri dell'ET1100.
1	Sync 0 watchdog expired	F	Il watchdog del Sync Signal 0 è scaduto; impostare e attivare correttamente il segnale Sync Signal 0 e i tempi del watchdog nei registri dell'ET1100.
2	PLL Error	F	PDO e Sync Signal 0 non sono sincronizzati; gestire correttamente nel master l'invio dei PDO prima della sincronizzazione; i metodi di sincronizzazione sono riportati in Paragrafo 10.4, Sincronizzazione .
3	Synchronization Error	F	I PDO RX non arrivano, o comunque non in corrispondenza del riferimento di sincronizzazione impostato (vedere Paragrafo 10.4, Sincronizzazione), entro una tolleranza che va da $[\text{Sync}/2]$ a $[\text{Sync} + \text{Sync}/2]$ con un massimo di $[\text{Sync} + 1\text{ms}]$; verificare che i PDO RX vengano inviati dal master in corrispondenza del riferimento di sincronizzazione.
4 - 7	Reserved		
8	Hardware failure	W	Errore grave nel ET1100; contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a
9	ESI eeprom may not be updated	W	ESI eeprom non aggiornato; procedere con l'aggiornamento della ESI eeprom secondo quanto riportato in Paragrafo 26.6, Procedura di aggiornamento ESI EEPROM su drive ETC .
10	ESI eeprom will be updated at the next power-up cycle	W	ESI eeprom non aggiornato; nel caso le caratteristiche del drive consentano l'aggiornamento automatico della ESI eeprom, al termine di un download di un firmware il drive si predispone per eseguirlo alla prossima accensione.

Bit	Nome	Tipo	Descrizione
11	ESI eeprom updating at the power-up failed	W	ESI eeprom non aggiornato; la procedura automatica è fallita a causa di un problema HW del drive; eseguire la procedura manuale per l'aggiornamento della ESI eeprom secondo quanto riportato in Paragrafo 26.6, Procedura di aggiornamento ESI EEPROM su drive ETC.
10 - 31	Reserved		

Tabella 24.9. Dettagli di *EtcErrorRetentCommMsg* (W = Warning, F = Fault, W/F = entrambi).

Power or motor over current

Rilevazione di una corrente elevata ed anomala nella sezione di potenza o nelle fasi motore. I valori di sovracorrente sono riportati in [OverCurrentAValue](#), [OverCurrentBValue](#) e [OverCurrentCValue](#). Generalmente accade quando il drive non è nelle condizioni di controllare correttamente la corrente a causa di un'anomalia o di una parametrizzazione non ottimale (taratura). Se l'allarme è di tipo Warning significa che la sovracorrente è durata per un tempo limitato, non pericoloso per il drive; se è di tipo Fault significa che la sovracorrente ha un valore e una durata tale per cui il drive rischia di danneggiarsi. Controllare la taratura del loop di corrente e diminuire la sua risposta dinamica. Diminuire il valore di [UserPeakCurrent](#). Verificare che la tensione di isolamento degli avvolgimenti del motore sia compatibile con la tensione di alimentazione del drive.

Quest'anomalia può accadere anche quando [ActualFieldCurrent](#) < -50%IS e si effettuano delle decelerazioni molto ripide. Con queste condizioni, la tensione di alimentazione del DC bus risulta insufficiente per controllare la corrente, la forza contro elettro motrice del motore porta la correnti a valori oltre il limite e si può effettivamente segnalare overcurrent. Se questa condizione permane, continuativamente la segnalazione da Warning, può diventare anche Fault. Diminuire le rampe di decelerazione o abbassare la velocità a inizio rampa, aumentare la tensione di alimentazione del DC bus.

Attendere 20 secondi prima di effettuare il Fault Reset, in modo da permettere la dissipazione dell'energia accumulatasi. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli.

Position following error

Il [PositionFollowingError](#) ha superato le soglie specificate, secondo quanto riportato in [Errore di inseguimento di posizione](#): controllare che il movimento del motore sia compatibile con le impostazioni effettuate. Il Fault può essere disabilitato scrivendo il parametro [FaultMaskEnable](#); il Warning non può essere disabilitato.

Last command requested failed

L'ultimo comando del [SysMngCommand](#) si è concluso con errore. I dettagli e le soluzioni dell'errore sono riportati nel parametro [SysMngError](#).

/STO Management Error

Errore relativo alla gestione dell'ingresso /STO. I dettagli sono riportati in questa tabella e nei parametri [STOError](#).

Bit	Nome	Tipo	Descrizione
0	/STO = 0V with drive enabled	F	Si verifica nei seguenti casi:

Bit	Nome	Tipo	Descrizione
			<ul style="list-style-type: none"> il drive è nello stato Drive enable e viene a mancare tensione sull'ingresso digitale /STO → Disabilitare il drive prima di togliere tensione all'ingresso /STO. si tenta di abilitare il drive con /STO non presente → Dare tensione all'ingresso /STO prima di dare il comando di abilitazione.
1	/STO input level not in valid range	F	Il livello di tensione applicato all'ingresso /STO è rimasto per più di 500ms nel range di valori intermedio alle soglie di tensione previste (vedere Figura 6.3). Assicurarsi che elettricamente la transizione tra i livelli di tensione avvenga entro 500ms e che i valori di tensione rispettino i range previsti (vedere Caratteristiche elettriche ingresso /STO)
2 - 15	Reserved		

Tabella 24.10. Dettagli di [STOError](#) (W = Warning, F = Fault, W/F = entrambi).

User Fault

Errore gestito direttamente dall'utente. Può risultare utile quando, al sopraggiungere di situazioni pericolose, l'utente ritenga necessario bloccare il funzionamento del drive e segnalare la presenza di un Fault. I dettagli sono riportati nella seguente tabella e nei parametri [UserError](#).

Bit	Nome	Tipo	Descrizione
0	User Fault 1	F	Fault utente n. 1
1 - 15	Reserved		

Tabella 24.11. Dettagli di [UserError](#) (W = Warning, F = Fault, W/F = entrambi).

I2T limit reached

[I2TValue](#) ha raggiunto il 100%, cioè il drive ha raggiunto il livello massimo di sovraccarico. Se il Fault è attivo il drive va in Fault, altrimenti viene segnalato solo il Warning e la corrente del motore scende al valore [NominalCurrent](#). Vedere quanto riportato in [Paragrafo 25.6, Problemi di movimentazione](#).

I2T Warning threshold reached

[I2TValue](#) ha raggiunto la soglia specificata in [I2TWarningThreshold](#). La corrente del motore non viene limitata. Vedere quanto riportato in [Paragrafo 25.6, Problemi di movimentazione](#).

Limit reached

Limitazioni raggiunte dal movimento del motore (vedere [Capitolo 19, Limiti di movimentazione](#)). I dettagli sono riportati nella seguente tabella e nel parametro [LimitReachedError](#).

Bit	Nome	Tipo	Descrizione
0	Positive software position limit reached	W	PositionActualValue maggiore di PositionLimitPositive .

Bit	Nome	Tipo	Descrizione
1	Negative software position limit reached	W	PositionActualValue minore di PositionLimitNegative .
2	Positive hardware position limit reached.	W	Raggiunto limite di posizione hardware positivo Finecorsa positivo (FC +) . Se il finecorsa non è stato effettivamente occupato dalla meccanica mossa dal motore, verificare che il sensore non sia stato accidentalmente occupato, che sia correttamente alimentato, che il cavo non sia tranciato, che sia collegato correttamente agli ingressi digitali del connettore CN4 .
3	Negative hardware position limit reached	W	Raggiunto limite di posizione hardware negativo Finecorsa negativo (FC -) . Se il finecorsa non è stato effettivamente occupato dalla meccanica mossa dal motore, verificare che il sensore non sia stato accidentalmente occupato, che sia correttamente alimentato, che il cavo non sia tranciato, che sia collegato correttamente agli ingressi digitali del connettore CN4 .
4 - 7	Reserved		
8	Max motor speed limit reached	W	VelocityActualValue limitata da MaxMotorSpeed .
9 - 11	Reserved		
12	Torque limit reached	W	TargetTorque maggiore o uguale, in valore assoluto, a ActualTorqueLimitP . Verificare che non ci siano impedimenti meccanici, nel caso sia impostato il limite da ingresso analogico (nel parametro TorqueLimitSelector è impostato il valore 2) verificare il valore dell'ingresso.
13	Peak current is zero	W	UserPeakCurrent vale 0. Impostare UserPeakCurrent .
14	Peak current limit reached	W	ActualMotorCurrent limitata da UserPeakCurrent .
15	Reserved		

Tabella 24.12. Dettagli di [LimitReachedError](#) (W = Warning, F = Fault, W/F = entrambi).

 **AVVERTENZA**

Nel caso in cui la [Polarity](#) sia di tipo Reverse, i ruoli di [Finecorsa positivo \(FC +\)](#) e [Finecorsa negativo \(FC -\)](#) sono tra loro invertiti: [Finecorsa positivo \(FC +\)](#) si comporta come [Finecorsa negativo \(FC -\)](#) e [Finecorsa negativo \(FC -\)](#) si comporta come [Finecorsa positivo \(FC +\)](#). Questo vale sia nel testo del presente manuale che per [MotionDrive](#).

Possible no tuning of regulator

A causa della modifica di uno o più parametri del motore, del sensore di feedback o del power pwm, i loop di regolazione possono risultare non tarati correttamente. Si consiglia di verificare la taratura dei loop secondo quanto riportato in [Capitolo 20, Tuning del sistema](#), oppure usare uno dei comandi riportati in [Paragrafo 20.2, Reset the tuning](#).

Drive is in disable state, since the enable input is or has been in not active state

L'ingresso digitale, a cui è associata la funzionalità [Enable](#), è allo stato logico '0' e si vuole abilitare il drive (portarlo nello stato [Drive enable](#)), oppure, mentre il drive è abilitato, si porta a zero lo stato logico dell'ingresso a cui è associata la funzionalità [Enable](#) (si disattiva). Questa segnalazione di errore non è attiva nei modi [Profile Velocity AI Mode](#) e [Torque AI Mode](#).

Feedback sensor error

Si è verificato un errore legato ad un malfunzionamento del sensore di posizione di feedback. I dettagli sono riportati nella seguente tabella e nei parametri [FeedbackSensorError](#).

Codice	Nome	Tipo	Descrizione
0x159	Phasing: Sensor code does not match	W	Fasatura eseguita con un sensore diverso. Se possibile ripetere la fasatura, in caso contrario contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x15A	Phasing: Polarity of quadrature signals A or B is wrong	F	La polarità dei segnali in quadratura A e B dell'encoder è scorretta. Verificare che l'encoder sia collegato correttamente. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x15B	Phasing: Quadrature signals A or B are disconnected	F	Il drive non riceve i segnali in quadratura A e B dell'encoder. Verificare che l'encoder sia collegato correttamente. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x30A	Phasing: Hall sensors status is not valid	F	Il Drive non riceve i segnali dei sensori di Hall. Verificare che l'encoder sia collegato correttamente. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x30B	Phasing: Validation window not respected	F	E' fallito l'allineamento dell'encoder con la posizione del motore. Verificare che l'encoder sia collegato correttamente. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x30C	Phasing: Hall sensors sequence is wrong	F	I segnali dei sensori di Hall non rispettano la sequenza prevista. Verificare che l'encoder sia collegato correttamente. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x359	Phasing: Sensor code does not match	W	Fasatura eseguita con un sensore diverso. Se possibile ripetere la fasatura, in caso contrario contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x35A	Phasing: Polarity of quadrature signals A or B is wrong	F	La polarità dei segnali in quadratura A e B dell'encoder è scorretta. Verificare che l'encoder sia collegato correttamente. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x35B	Phasing: Quadrature signals A or B are disconnected	F	Il drive non riceve i segnali in quadratura A e B dell'encoder. Verificare che l'encoder sia collegato correttamente. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x457	Phasing: Incremental counter initialization error	F	E' fallito l'allineamento dell'encoder con la posizione del motore. Verificare che il motore sia fermo durante questa fase e che l'encoder sia collegato correttamente. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x459	Phasing: Sensor code does not match	W	Fasatura eseguita con un sensore diverso. Se possibile ripetere la fasatura, in caso contrario contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x45A	Phasing: Polarity of Sine or Cosine is wrong	F	La polarità dei segnali in quadratura Sine e Cosine dell'encoder è scorretta. Verificare che l'encoder sia collegato correttamente. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x470	Position calculation error: Mismatch between Sine/Cosine and Incremental counter	W/F	Problemi elettrici nella ricostruzione della posizione dai segnali Sine/Cosine. Resettare gli errori. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x471	Sine or Cosine value error	W/F	Problemi elettrici nella ricostruzione della posizione dai segnali Sine/Cosine. Verificare che l'encoder sia collegato correttamente. Resettare gli errori. Se il pro-

Codice	Nome	Tipo	Descrizione
			blema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x472	Phasing: Number of Sine/Cosine is incompatible with number of motor poles	F	Il sensore di feedback non può essere usato per la retroazione del motore selezionato. Scegliere un altro sensore per cui il numero di coppie polari del motore sia un multiplo intero del numero di sinusoidi/giro del sensore.
0x473	Sine or Cosine level out of range	W	Problemi elettrici nella ricostruzione della posizione dai segnali Sine/Cosine. Verificare che l'encoder sia collegato correttamente. Resettare gli errori ed eseguire il comando di Hard Reset (comando 5000 del System Manager). Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x474	Sine or Cosine hardware error	F	Problemi elettrici interni al drive. Resettare gli errori ed eseguire il comando di Hard Reset (comando 5000 del System Manager). Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x501	Internal sensor error	F	Errore interno al sensore. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a
0x502			
0x503			
0x504			
0x505			
0x506			
0x507			
0x508			
0x509			
0x50A			
0x50B			
0x50C			
0x50D			
0x50E			
0x50F			
0x510			
0x511			
0x512			
0x51F			
0x520			
0x521			
0x522			
0x523			
0x51C			
0x51E			
0x530	Communication: Timeout receiving data	F	Errore di comunicazione con il sensore. Resettare gli errori. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x531	Communication: Timeout sending data	F	Errore di comunicazione con il sensore. Resettare gli errori. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.

Codice	Nome	Tipo	Descrizione
0x535	Communication: Out of memory	F	Errore di comunicazione con il sensore. Fermare l'oscilloscopio e riprovare. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x540	Communication: Checksum error	F	Errore di comunicazione con il sensore. Resettare gli errori. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x541	Communication: Parity error	F	Errore di comunicazione con il sensore. Resettare gli errori. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x542	Communication: Framing error	F	Errore di comunicazione con il sensore. Resettare gli errori. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x543	Communication: Overrun error	F	Errore di comunicazione con il sensore. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x557	Phasing: Incremental counter initialization error	F	E' fallito l'allineamento dell'encoder con la posizione del motore. Verificare che il motore sia fermo durante questa fase e che l'encoder sia collegato correttamente. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x558	Phasing: Data not found (sensor serial number does not match)	W	Fasatura eseguita con un sensore diverso. Se possibile ripetere la fasatura, in caso contrario contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x559	Phasing: Sensor code does not match	W	Fasatura eseguita con un sensore diverso. Se possibile ripetere la fasatura, in caso contrario contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x55A	Phasing: Polarity of Sine or Cosine is wrong	F	La polarità dei segnali in quadratura Sine e Cosine dell'encoder è scorretta. Verificare che l'encoder sia collegato correttamente. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x570	Position calculation error: Mismatch between analog and digital position	W/F	Problemi elettrici nella ricostruzione della posizione dai segnali analogico e digitale. Resettare gli errori. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x571	Sine or Cosine value error	W/F	Problemi elettrici nella ricostruzione della posizione dai segnali Sine/Cosine. Verificare che l'encoder sia collegato correttamente. Resettare gli errori. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x573	Sine or Cosine level out of range	W	Problemi elettrici nella ricostruzione della posizione dai segnali Sine/Cosine. Verificare che l'encoder sia collegato correttamente. Resettare gli errori ed eseguire il comando di Hard Reset (comando 5000 del System Manager). Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x574	Sine or Cosine hardware error	F	Problemi elettrici interni al drive. Resettare gli errori ed eseguire il comando di Hard Reset (comando 5000 del System Manager). Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x673	Sine or Cosine level out of range	W	Problemi elettrici nella ricostruzione della posizione dai segnali Sine/Cosine. Verificare che il resolver sia collegato correttamente. Resettare gli errori ed eseguire il comando di Hard Reset (comando 5000 del System Manager). Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
0x674	Sine or Cosine hardware error	F	Problemi elettrici interni al drive. Resettare gli errori ed eseguire il comando di Hard Reset (comando 5000

Codice	Nome	Tipo	Descrizione
			del System Manager). Se il problema persiste contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.

Tabella 24.13. Dettagli di [FeedbackSensorError](#) (W = Warning, F = Fault, W/F = entrambi).

Digital IO configuration error

La configurazione delle funzionalità associate agli I/O digitali non è corretta. I dettagli sono riportati nella seguente tabella e nei parametri [DigitalIoConfigError](#). Il Warning diventa Fault se si tenta di abilitare il drive.

Bit	Nome	Tipo	Descrizione
4-0	Codice della prima risorsa hardware coinvolta nell'errore	-	1 = I/O 0 2 = I/O 1 3 = I/O 2 4 = I/O 3
9-5	Codice della seconda risorsa hardware coinvolta nell'errore	-	5 = In 4 6 = In 5 7 = In 6 8 = In 7 9 = In 8 10 = In 9 11 = Out 4 12 = Out 5 13 = Out 6
16-10	1 = Exclusive function assigned to both resources	W/F	Funzionalità assegnabile ad una risorsa hardware, è stata assegnata a due risorse; riprogrammare le funzionalità;
	2 = Step function assigned to this resource without Direction		Funzionalità Step assegnata senza aver assegnato la funzionalità Dir ; assegnare la funzionalità mancante;
	3 = Dir function assigned to this resource without Step		Funzionalità Dir assegnata senza aver assegnato la funzionalità Step ; assegnare la funzionalità mancanti;
	4 = Index function assigned to this resource without FA nor FB		Funzionalità Quadrature Input Index (Idx) assegnata senza aver assegnato le funzionalità Quadrature Input ChA (Ch A) e Quadrature Input ChB (Ch B) ; assegnare le funzionalità mancante;
	5 = FB function assigned to this resource without FA		Funzionalità Quadrature Input ChB (Ch B) assegnata senza aver assegnato la funzionalità Quadrature Input ChA (Ch A) ; assegnare la funzionalità mancante;
	6 = FA function assigned to this resource without FB		Funzionalità Quadrature Input ChA (Ch A) assegnata senza aver assegnato la funzionalità Quadrature Input ChB (Ch B) ; assegnare la funzionalità mancante.
	7 = Settings in permanent memory not compatible with firmware (default value restored)		L'impostazione degli I/O presente nella memoria permanente non è compatibile con il firmware presente nel drive, sono quindi stati automaticamente ripristinati i valori di default; Riconfigurare gli I/O con le funzionalità permesse dal firmware attuale o ripristinare il firmware che consentiva l'utilizzo delle funzionalità che ora non sono più disponibili.

Tabella 24.14. Dettagli di [DigitalIoConfigError](#) (W = Warning, F = Fault, W/F = entrambi).

Logic voltage error

Errore riguardante la tensione di alimentazione della sezione di controllo. Per ulteriori informazioni, vedere [Paragrafo 14.2, Tensioni di alimentazione](#). I dettagli sono riportati nella seguente tabella e nei parametri [LogicVoltageError](#).

Bit	Nome	Tipo	Descrizione
0	Logic voltage too low for brake	W/F	La tensione di alimentazione della sezione di controllo è troppo bassa per garantire lo sblocco sicuro del freno. Sotto la "Soglia errore per il freno" (vedere Capitolo 5, Dati tecnici) il drive entra nello stato di Warning. Se la tensione continua a permanere sotto tale soglia si attiva il Fault. Aumentare la tensione di alimentazione o stabilizzarla.
1 - 15	Reserved		

Tabella 24.15. Dettagli di **LogicVoltageError** (W = Warning, F = Fault, W/F = entrambi).

Motion parameter limited

Uno o più parametri di movimentazione sono impostati oltre i limiti previsti. I dettagli sono riportati nella seguente tabella e nel parametro [MotionParamLimitedError](#).

Bit	Nome	Tipo	Descrizione
0	Target velocity limited	W	Con i modi operativi <i>Profile Velocity Mode</i> (CiA402) (CiA402 e CUSTOM), TargetVelocity è maggiore o uguale a MaxMotorSpeed o a MaxProfileVelocity . Diminuire TargetVelocity . Con il modo <i>Profile Velocity AI Mode</i> , la conversione da AIOFilteredVoltage alla velocità richiesta, produce un valore di velocità maggiore o uguale a MaxMotorSpeed o a MaxProfileVelocity . Se il Warning è inaspettato, rivedere come avviene la conversione secondo quanto riportato in Paragrafo 17.3, Conversione .
1	Profile velocity limited	W	ProfileVelocity è maggiore o uguale a MaxMotorSpeed o a MaxProfileVelocity . Diminuire ProfileVelocity .
2	Start velocity limited	W	StartVelocity è maggiore o uguale a MaxMotorSpeed o a MaxProfileVelocity . Diminuire StartVelocity .
3	End velocity limited	W	EndVelocity è maggiore o uguale a MaxMotorSpeed o a MaxProfileVelocity . Diminuire EndVelocity .
4	Speed during search for switch limited	W	SpeedForSwitch è maggiore o uguale a MaxMotorSpeed o a MaxProfileVelocity . Diminuire SpeedForSwitch .
5	Speed during search for zero limited	W	SpeedForZero è maggiore o uguale a MaxMotorSpeed o a MaxProfileVelocity . Diminuire SpeedForZero .
6	Velocity of the safety profile limited	W	SafetyPrfVelocity è maggiore o uguale a MaxMotorSpeed o a MaxProfileVelocity . Diminuire SafetyPrfVelocity .
7	Reserved		
8	Profile acceleration limited	W	ProfileAcceceleration è maggiore o uguale a MaxAcceleration . Diminuire ProfileAcceceleration .
9	Profile deceleration limited	W	ProfileDeceleration è maggiore o uguale a MaxDeceleration . Diminuire ProfileDeceleration .
10	Homing acceleration limited	W	HomingAcceleration è maggiore o uguale a MaxAcceleration o a MaxDeceleration . Diminuire HomingAcceleration .
11	Quick stop deceleration limited	W	QuickStopDeceleration è maggiore o uguale a MaxDeceleration . Diminuire QuickStopDeceleration .
12	Deceleration of MC_Stop/ MC_EmcY function block limited	W	SafetyPrfAcceleration è maggiore o uguale a MaxAcceleration . Diminuire SafetyPrfAcceleration .
13	Acceleration of the safety profile limited	W	SafetyPrfAcceleration è maggiore o uguale a MaxAcceleration . Diminuire SafetyPrfAcceleration .

Bit	Nome	Tipo	Descrizione
14	Deceleration of the safety profile limited	W	SafetyPrfDeceleration è maggiore o uguale a MaxDeceleration . Diminuire SafetyPrfDeceleration .
15	Reserved		

Tabella 24.16. Dettagli di [MotionParamLimitedError](#) (W = Warning, F = Fault, W/F = entrambi).

Digital output overtemperature or overload

Sovraccarico o sovratemperatura rilevati sul circuito di pilotaggio delle uscite digitali interno al drive. Tutte le uscite digitali sono spente. Controllare i cablaggi e i carichi collegati.

Over Speed

Superamento del limite massimo di velocità. La soglia è posta ad un valore pari a [MaxMotorSpeed](#)*1.2, quindi al 20% al di sopra della massima velocità raggiungibile dal motore. Se [VelocityActualValue](#) rimane al di sopra di questa soglia per 10ms continuativi, il sistema va in Fault in quanto il movimento non è più controllabile.

Internal Error

Si è verificato un errore interno al firmware. I dettagli sono riportati nella seguente tabella e nei parametri [InternalError](#). Contattare Bonfiglioli

Bit	Nome	Tipo	Descrizione
0	Internal Software Reset	F	Si è verificato un errore interno al firmware. Comunicare a Bonfiglioli il codice presente nei parametri SwResetCode e SwResetInfo .

Tabella 24.17. Dettagli di [InternalError](#) (W = Warning, F = Fault, W/F = entrambi).

/STO Error

Si è verificato un errore al /STO. I dettagli sono riportati nei parametri [STOError](#).

Capitolo 25

Problemi e soluzioni

CONSIGLIO

In caso di problemi eseguire con MotionDrive il comando [Save/Export parameters file](#), in modo da registrare su file la situazione completa del drive. Il file salvato è utile per eseguire in un secondo momento o distanza l'analisi del problema.

25.1. Problemi generici

Problema	Soluzione
I led non sono accesi	<ul style="list-style-type: none">• Assicurarsi che il drive sia correttamente alimentato, in particolare la sezione di controllo; vedere quanto riportato in Paragrafo 14.2, Tensioni di alimentazione;• controllare i cablaggi.
I led sono accesi ma il drive non comunica	<ul style="list-style-type: none">• Vedere quanto riportato in Paragrafo 25.5, Problemi di comunicazione.
Interpretazione dello stato del drive in base allo stato dei led	<ul style="list-style-type: none">• Vedere quanto riportato in Paragrafo 7.3, Led.
Ricavare lo stato dei Digital I/O	<ul style="list-style-type: none">• Leggere i parametri DigitalInputs e PhysicalOutputs;• aprire il tab Main di MotionDrive• vedere quanto riportato in Capitolo 16, Ingressi e uscite digitali.

Problema	Soluzione
Valutare le prestazioni di un movimento	<ul style="list-style-type: none"> • Vedere i parametri disponibili in Show variables (Figura 3.1) per una prima valutazione; • usare l'oscilloscopio di MotionDrive per valutare gli andamenti dei parametri di movimento (Paragrafo 23.2, Monitoraggio con l'oscilloscopio).
Monitorare alcuni parametri del drive (temperature, correnti, velocità, ecc...)	<ul style="list-style-type: none"> • Vedere quanto riportato in Capitolo 23, Oscilloscopio e monitoraggio; • vedere quanto riportato in Paragrafo 27.12, Stato del drive (1800-1999).
Frenatura dinamica del carico	<ul style="list-style-type: none"> • Non usare il freno interno dei drive iBMD; • effettuare la frenata secondo quanto riportato in Paragrafo 22.3, Eseguire uno stop usando il master; • considerare quanto riportato in Paragrafo 14.3, Rigenerazione.
Sbloccare il freno	<ul style="list-style-type: none"> • Il freno è gestito automaticamente dal drive e non può essere attivato con Drive enable; • con Drive disable il freno può essere sbloccato come descritto in Paragrafo 15.6, Freno. Attenzione, in questo caso il carico si può muovere in modo imprevisto.
Il freno interno non mantiene fermo il motore	<ul style="list-style-type: none"> • Se il carico applica una coppia superiore alla coppia del freno, è necessario applicare dei sistemi di frenatura più efficaci; • il freno interno si è deteriorato; potrebbe essere necessario rifare il rodaggio del freno. Contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a.
Usare le unità di cattura	<ul style="list-style-type: none"> • Vedere quanto riportato in Capitolo 18, Periferiche di cattura.

25.2. Problemi elettrici e di connessione


Problema	Soluzione
Qual'è la tensione di riferimento (0V) degli ingressi e uscite digitali	<ul style="list-style-type: none"> • Le tensioni degli ingressi e uscite digitali sono riferite a Ground Control supply di CNS (PIN B).

25.3. Problemi con Fault e Warning

Problema	Soluzione
Il drive è in Fault: come procedere	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretare con precisione il Fault presente (FaultDynamic, Paragrafo 24.1, Gestione degli errori con MotionDrive o Paragrafo 24.2, Monitoraggio degli errori sui led di stato); • analizzare il tipo di Fault e le possibili cause (Paragrafo 24.6, Descrizione degli errori); • eliminare le cause che hanno provocato il Fault ed eseguire il reset (Paragrafo 24.5, Reset degli errori).
I Fault non si cancellano	<ul style="list-style-type: none"> • Leggere attentamente quanto riportato in Paragrafo 24.5, Reset degli errori.
Come rimuovere le cause di Fault	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare i Fault occorsi usando quanto riportato in Paragrafo 24.6, Descrizione degli errori.
Come fermare il motore in caso di Fault	<ul style="list-style-type: none"> • In caso di Fault, il drive esegue quanto riportato in Paragrafo 24.4, Reazione ai Fault. In alcuni casi è possibile controllare la fermata del motore o effettuare un Profilo di sicurezza.
Differenza tra Fault dinamico e ritentivo	<ul style="list-style-type: none"> • Errore dinamico: la condizione di errore è ancora presente nel drive; • errore ritentivo: l'errore viene memorizzato dal drive, fino a quando non viene resettato.

Problema	Soluzione
Il drive va in Fault quando viene abilitato	<ul style="list-style-type: none"> Analizzare il Fault presente dopo l'abilitazione.
Abilitazione del drive con Warning attivi	<ul style="list-style-type: none"> In generale il drive può essere abilitato anche con Warning attivi; attenzione che alcuni Warning diventano Fault se si tenta di abilitare il drive; si consiglia di eliminare comunque i Warning presenti.
Differenza tra Parameters serious error e Parameters soft error	<ul style="list-style-type: none"> Il serious error è un Warning più grave e diventa Fault se si tenta di abilitare il drive. Il soft error non compromette l'integrità del drive, cioè il drive si autoprottegge. Si deve in ogni caso analizzare con accuratezza il tipo di errore.

25.4. Problemi con parametri e configurazione

Problema	Soluzione
Come parametrizzare il drive	<ul style="list-style-type: none"> Usare il vocabolario dei parametri (Paragrafo 27.2, Leggere e scrivere un parametro); usare Drive setup di MotionDrive (Barra degli strumenti > ); scaricare un file parametri (Paragrafo 21.3, Download parameters file).
Ripristinare una configurazione nota	<ul style="list-style-type: none"> Eseguire il comando Restore default parameters (comando del System Manager 2200): aggiornamento della configurazione corrente e della memoria permanente, con i valori di default; eseguire il comando Reset to default (comando del System Manager 2201): aggiornamento della configurazione corrente con i valori di default; eseguire il comando Reload all parameters (comando del System Manager 2300): aggiornamento della configurazione corrente con i dati contenuti nella memoria permanente; eseguire il comando Hard reset (comando 5000 del System Manager): equivale, per tutti i parametri, ad uno spegnimento e riaccensione del drive; eseguire il comando Soft reset (comando del System Manager 5001): equivale, per tutti i parametri, tranne quelli legati alla posizione, ad uno spegnimento e riaccensione del drive.
I parametri non sono mantenuti	<ul style="list-style-type: none"> Eseguire il comando Save all parameters (comando del System Manager 2001): salvataggio della configurazione corrente nella memoria permanente del drive; assicurarsi che i parametri non vengano scritti dal programma del PLC interno; provare a cancellare il programma; assicurarsi che i parametri non vengano scritti dal master di rete; scollegare i bus di campo; assicurarsi che non ci siano errori di parametrizzazione o del System Manager all'avvio del firmware.
Come gestire la parametrizzazione del drive	<ul style="list-style-type: none"> Vedere quanto riportato in Capitolo 21, Salvare, ripristinare o clonare la configurazione del drive.
Modificare un file parametri	<ul style="list-style-type: none"> Aprire una sessione di MotionDrive e collegarsi in OFFLINE scegliendo il file parametri da modificare (Paragrafo 12.2, Modalità Offline); al termine delle modifiche, risalvare il file parametri modificato.
Spostare la configurazione dei parametri tra un drive ed un altro	<ul style="list-style-type: none"> Usare il file parametri (Paragrafo 21.2, Save/Export parameters file) solo tra drive che abbiano lo stesso ProductCode e lo stesso HardwareProductCode.
Nel tab Motor and drive non c'è il motore che si vuole usare	<ul style="list-style-type: none"> se il motore non compare nella combo box Motor bisogna aggiornare il database dei motori (Paragrafo 26.2, Aggiornamento database motori); nei drive <i>iBMD</i> il motore non può essere cambiato.

Problema	Soluzione
Nel tab Motor and drive non c'è il FeedbackSensorCode che si vuole usare	<ul style="list-style-type: none"> • se il sensore non compare nella lista dei FeedbackSensorCode, verificare i sensori disponibili con il firmware installato ed eventualmente aggiornare il firmware (Paragrafo 26.3, Aggiornamento del firmware); • se il sensore non è supportato da nessun firmware disponibile per il drive, contattare Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a; • nei drive iBMD, FeedbackSensorCode non può essere cambiato.
I parametri per configurare le unità di cattura non sono scrivibili	<ul style="list-style-type: none"> • I parametri di configurazione non sono scrivibili se le unità di cattura sono abilitate. Verificare lo stato delle unità di cattura attraverso il parametro CaptureUnitCommand_A (CaptureUnitCommand_B).

25.5. Problemi di comunicazione

Problema	Soluzione
Il drive non comunica via Modbus	<ul style="list-style-type: none"> • Collegare il drive e vedere le impostazioni di connessione secondo quanto riportato in Paragrafo 8.3, Comunicare con master Modbus RS232 (porta di comunicazione ausiliaria); • verificare che il drive sia acceso: i led L1 e L2 (Figura 7.10) non devono essere spenti.
Il drive non comunica via CANopen	<ul style="list-style-type: none"> • Collegare il drive e vedere le impostazioni di connessione secondo quanto riportato in Paragrafo 8.1, Comunicare con master CANopen; • verificare che il drive sia acceso: i led L1 e L2 (Figura 7.10) non devono essere spenti; • verificare che non sia acceso il led LA e non sia attivo il CAN communication error; eventualmente rimuovere l'errore.
Il drive non comunica via EtherCAT	<ul style="list-style-type: none"> • Collegare il drive e vedere le impostazioni di connessione secondo quanto riportato in Paragrafo 8.2, Comunicare con master EtherCAT; • verificare che il drive sia acceso: i led L1 e L2 (Figura 7.10) non devono essere spenti; • verificare che sia presente il link nelle porte di comunicazione collegate alla rete EtherCAT: i relativi led L/A 0 e L/A 1 non devono essere spenti (Figura 7.10); • verificare che non sia acceso il led ERR e non sia attivo il EtherCAT communication error; eventualmente rimuovere l'errore.
Richiesta di aggiornamento dei Configuration file di MotionDrive	<ul style="list-style-type: none"> • Effettuare un aggiornamento secondo quanto riportato in Paragrafo 26.5, Aggiornamento dei Configuration File.
Errori di lettura/scrittura di parametri	<ul style="list-style-type: none"> • Vedere Paragrafo 8.4, Errori nella lettura / scrittura dei parametri.
La procedura di download di un firmware va in errore	<ul style="list-style-type: none"> • Verificare che sia attiva la comunicazione con il drive, verificare i messaggi riportati nei parametri FirmwareStatus e SysMngError e seguire le indicazioni suggerite.

25.6. Problemi di movimentazione

Problema	Soluzione
Come abilitare il drive	<ul style="list-style-type: none"> • Vedere quanto riportato in Paragrafo 22.1, Abilitazioni usando il master.
Come fermare il carico in sicurezza	<ul style="list-style-type: none"> • Vedere quanto riportato in Paragrafo 22.3, Eseguire uno stop usando il master.

Problema	Soluzione
Come misurare il livello di carico del drive	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorare le temperature a regime del drive con i parametri del gruppo TemperatureStatus; • monitorare l'andamento di TargetTorque; • monitorare l'andamento di RMSMotorCurrent, dopo avere settato RMSMotorCurrentFilter pari al valore del tempo di ciclo di lavoro del drive.
Il motore non esegue il movimento richiesto e il drive segnala I2T limit reached o I2T Warning threshold reached	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare l'andamento di I2TValue e vedere il problema alla riga seguente.
Il drive segnala I2T limit reached o I2T Warning threshold reached	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorare il valore di I2TValue e ActualMotorCurrent per rilevare eventuali anomalie; • verificare il funzionamento della meccanica per evitare assorbimenti anomali di ActualTorque; • diminuire le prestazioni richieste e aumentare i tempi di sosta in cui il motore è a bassa corrente, per permettere di scaricare I2TValue; • diminuire le rampe di accelerazione e le velocità richieste per diminuire la TargetTorque; • aumentare UserMaxI2T fino al valore di DriveMaxI2T (Paragrafo 14.6, I2T).
Il motore non esegue il movimento richiesto o il movimento richiesto è stato interrotto	<ul style="list-style-type: none"> • Verificare che non sia stato richiesto un comando di stop (vedere Paragrafo 22.3, Eseguire uno stop usando il master); • verificare che il drive non sia in Fault (vedere Capitolo 24, Fault e Warning); • verificare che non sia stato richiesto un comando di disabilitazione (vedere Paragrafo 22.2, Disabilitazioni usando il master); • verificare che non sia attivo il Limit reached; • verificare che il drive non abbia eseguito un cambio modo al volo; in questo caso il drive viene pilotato per inseguire i nuovi set point secondo il nuovo modo operativo prescelto (vedere Paragrafo 22.5, Cambio del modo operativo al volo); • se si opera in <i>Interpolated Position Mode</i> verificare che non sia stato azzerato il bit <i>Enable ip mode</i> della Controlword; • se si opera in <i>Profile Velocity Mode (CiA402)</i> o <i>Profile Velocity Mode (CUSTOM)</i>, verificare che il valore assoluto di TargetVelocity sia maggiore di EndVelocity e StartVelocity.
Il PositionFollowingError non si azzerava durante un posizionamento, nel tratto a velocità costante	<ul style="list-style-type: none"> • Verificare che l'asse sia tarato correttamente (vedere Capitolo 20, Tuning del sistema) e aumentare la dinamica dei loop per far rientrare più velocemente PositionFollowingError; • Verificare che non si raggiungano i limiti di coppia/velocità o posizione (vedere Capitolo 19, Limiti di movimentazione); • Se si sta usando l'<i>Interpolated Position Mode</i> con IpPosSubModeSelect = -10: verificare che ad ogni variazione di RequestedPosition, la FeedForwardSpeed assuma il valore corrispondente (vedere Figura 22.5 e Figura 22.6); • verificare che il valore del parametro KVff sia 1000;

25.7. Problemi con l'oscilloscopio

Problema	Soluzione
Come effettuare un'acquisizione di prova	<ul style="list-style-type: none"> • Scegliere almeno un parametro da acquisire dalla lista dei canali (punto A in Paragrafo 23.2, Monitoraggio con l'oscilloscopio); • verificare che sia attivo il canale (punto K) e che il modo di visualizzazione sia Normal (punto H); • selezionare Trigger mode Auto (punto B in Paragrafo 23.3, Impostare il Trigger dell'oscilloscopio), Sampling time minore di 1ms (punto C) e l'opzione Single trigger mode (punto G); • premere Run (punto I) e attendere qualche secondo che l'upload termini; • premere Autoscale nel tab Channel.

Problema	Soluzione
L'oscilloscopio non acquisisce i dati	<ul style="list-style-type: none"> Nessun canale è stato selezionato nel tab Channel; selezionare almeno un parametro da acquisire e verificare che il canale sia abilitato (punto K in Paragrafo 23.2, Monitoraggio con l'oscilloscopio); il trigger è stato fermato; lo stato dell'oscilloscopio è Trigger stopped; premere Run; verificare che il trigger sia impostato correttamente; eventualmente provare con Trigger mode Auto (punto B in Paragrafo 23.3, Impostare il Trigger dell'oscilloscopio).
L'oscilloscopio carica i dati ripetutamente	<ul style="list-style-type: none"> Selezionare l'opzione Single trigger mode (punto G in Paragrafo 23.3, Impostare il Trigger dell'oscilloscopio).
Non avviene l'evento di trigger	<ul style="list-style-type: none"> Accertarsi che il parametro a cui è associato il trigger, sia tale da scaturirne l'evento: provare con Trigger mode Auto (punto B in Paragrafo 23.3, Impostare il Trigger dell'oscilloscopio); verificare che il trigger sia associato al canale desiderato (punto A); verificare che Trigger value e Trigger edge siano quelli desiderati; attivare l'opzione Show trigger per conferma (punto F).
L'avanzamento della barra di stato dell'oscilloscopio procede lentamente o è ferma (punto N in Paragrafo 23.3, Impostare il Trigger dell'oscilloscopio)	<ul style="list-style-type: none"> Il Sampling time (punto C) è elevato (> 10ms) e verrà acquisita una finestra temporale consistente; provare a diminuire il Sampling time; la comunicazione non permette velocità di uploading maggiori: attendere la fine della procedura o analizzare eventuali problemi di comunicazione.
L'intervallo di tempo acquisito è insufficiente o la traccia utile è concentrata in una porzione ristretta dei dati acquisiti	<ul style="list-style-type: none"> Modificare il Sampling time: aumentarlo per aumentare la finestra temporale da acquisire; diminuirlo per concentrare i campioni in un intervallo di tempo minore; effettuare uno zoom per ingrandire le tracce (punto D in Misure).
La prima parte degli andamenti non viene acquisita	<ul style="list-style-type: none"> Selezionare correttamente il pretrigger per acquisire una parte degli andamenti prima dell'evento di trigger (punto E in Paragrafo 23.3, Impostare il Trigger dell'oscilloscopio).
Le tracce non sono sufficientemente risolte	<ul style="list-style-type: none"> Disattivare i canali inutili (deselezionare l'opzione al punto K in Paragrafo 23.2, Monitoraggio con l'oscilloscopio); diminuire il Sampling time.
Non si vedono le tracce nello Screen	<ul style="list-style-type: none"> Effettuare un'acquisizione; premere Autoscale nel tab Channel; modificare scale ed offset dei canali (Paragrafo 23.2, Monitoraggio con l'oscilloscopio); centrare le tracce nello Screen (punto E in Paragrafo 23.2, Monitoraggio con l'oscilloscopio); selezionare Normal nel modo di visualizzazione (punto H).
Come effettuare delle misure sugli andamenti acquisiti	<ul style="list-style-type: none"> Effettuare un'acquisizione; inserire le scale nello screen (punto N in Preferenze delle tracce); vedere quanto riportato in Misure.
Come effettuare dei confronti tra acquisizioni successive	<ul style="list-style-type: none"> Salvare nello Screen il primo set di tracce (Paragrafo 23.4, Salvare o caricare un'acquisizione dell'oscilloscopio); effettuare la seconda acquisizione per il confronto.
Come effettuare un movimento con il Function Generator	<ul style="list-style-type: none"> Scegliere il Function Generator desiderato nel tab Function Generator; premere Load presets; per evitare movimenti indesiderati o collisioni, prendere tutte le precauzioni necessarie e configurare con precisione i limiti del drive (Capitolo 19, Limiti di movimentazione); premere Start e attendere qualche secondo che l'upload dei dati dell'oscilloscopi termini; controllare eventuali errori nel campo Drive information.

Problema	Soluzione
Il Function Generator non si avvia	<ul style="list-style-type: none"> • leggere e interpretare gli errori nel campo Drive information; • il PLC interno interferisce con il Function Generator: fermare il PLC; • il master di rete interferisce con il Function Generator: scollegare i bus di campo non usati o sospendere le scritture di parametri; • il drive è in Fault: premere Show errors; • premere End e riprovare.
Si deve fermare il Function Generator tempestivamente	<ul style="list-style-type: none"> • Selezionare opportunamente i parametri per il comando di End (Tuning end option e Tuning end deceleration); • Premere End.
Il drive non si deve disabilitare una volta concluso il Function Generator	<ul style="list-style-type: none"> • Selezionare per Tuning end option, Deceleration ramp and enable oppure Zero speed and enable; • non premere mai Disable per fermare il Function Generator.
Le unità di misura dei riferimenti non sono adatte al movimento previsto	<ul style="list-style-type: none"> • Modificare le unità di misura di MotionDrive (Paragrafo 13.4, Unità di MotionDrive).

25.8. Problemi di tuning

Problema	Soluzione
Difficoltà nella visualizzazione dei risultati sui grafici dell'oscilloscopio	<ul style="list-style-type: none"> • Vedere Paragrafo 25.7, Problemi con l'oscilloscopio.
Risonanze presenti sia in VelocityActualValue che in ActualTorqueCurrent	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuire le prestazioni dinamiche richieste abbassando l'opzione DynamicResponse • per i drive non di tipo <i>iBMD</i>, verificare e migliorare i cablaggi del motore e del sensore di feedback, attenendosi strettamente a quanto riportato in Paragrafo 7.2, Collegamenti elettrici; • per i drive non di tipo <i>iBMD</i>, usare un sensore di feedback con risoluzione maggiore; • diminuire il valore di KCp_Q e di KCp_D; si tenga però presente che CurrentLoopEstimatedBandwidth diminuisce, come pure le prestazioni che si possono ottenere anche dal VelocityLoop; • modificare l'azione filtrante del <i>Sensor filter</i> nel <i>VelocityLoop</i> (VFilterSensorFrequency); • ridurre la banda del <i>VelocityLoop</i> riducendo KVp.
Risonanze rilevate al termine della stima del momento di inerzia (Paragrafo 20.9, Inertia estimator) oppure a motore fermo oppure in presenza di carico inerziale puro (con basso attrito) accoppiato con giunti poco rigidi o con giochi meccanici	<ul style="list-style-type: none"> • Stabilizzare il sistema come riportato in 3. Stabilizzazione del sistema e 4. Filtri della Detailed Tuning Guide; • vedere le soluzioni alla riga seguente.
Risonanze presenti in VelocityActualValue utilizzando trasmissioni meccaniche con giochi e tolleranze consistenti (trasmissione mecca-	<ul style="list-style-type: none"> • Rendere il carico maggiormente solidale con la trasmissione meccanica; • migliorare la trasmissione meccanica: ridurre i giochi, controllare la tensione di catene e cinghie di trasmissione, verificare il serraggio di giunti puleggie e ruote dentate, utilizzare organi di trasmissione a gioco zero, ecc... • irrigidire la struttura meccanica e il telaio della macchina; • diminuire PositionLoopEstimatedBandwidth diminuendo KPP; • ridurre VelocityLoopEstimatedBandwidth riducendo proporzionalmente KVp e KVi;

Problema	Soluzione
nica a limitate prestazioni)	<ul style="list-style-type: none"> • se le risonanze sono a bassa velocità, diminuire PositionStandStill e VelocityStandStill • in caso di controllo di posizione, aumentare il valore di PositionErrorDeadBand.
Risonanze presenti in VelocityActualValue	<ul style="list-style-type: none"> • Rifare la taratura e seguire le indicazioni riportate in Paragrafo 20.5, Detailed tuning guide
Risonanze alle basse velocità o a motore fermo	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuire le barre PositionStandStill e VelocityStandStill.
EstimatedInertia maggiore di 8-10Jm	<ul style="list-style-type: none"> • Se PositionLoopEstimatedBandwidth non è almeno la metà di VelocityLoopEstimatedBandwidth, diminuire Kp e PositionStandStill; • usare motori con maggiore momento di inerzia e trasmissioni meccaniche a gioco zero e con elevata rigidità di accoppiamento tra gli organi • aumentare il rapporto di riduzione della trasmissione meccanica, al fine di ridurre il momento di inerzia del carico visto dal motore • limitare le accelerazioni e le decelerazioni, compatibilmente con la coppia disponibile, per non innescare oscillazioni a fine rampa • diminuire di 20-50 unità KVi • modificare i filtri in uscita del regolatore di velocità.

Capitolo 26

Aggiornamento del software

Nei drive *iBMD*, durante il funzionamento del software di boot e di avvio firmware, i led non rispecchiano il funzionamento standard (a firmware avviato, in riferimento alla [Tabella 7.6](#)). Nella tabella che segue si riportano i vari stati dei led con una breve descrizione.

Ogni casella che indica la configurazione del led è composta dal suo colore e dal tipo di lampeggio, separati da una virgola.

I codici per i colori sono formati da una lettera:

- V: verde;
- A: arancione;
- R rosso;
- x indifferente (nel caso di led spento);

I codici dei lampeggi sono gli stessi riportati in [Paragrafo 7.3, Led](#).

Descrizione	Firmware-Status	L1	L2	L3	L4	L5	L6
Avvio del Boot	-	x, OFF	x, OFF	A, ON	A, ON	x, OFF	x, OFF
Avvio del Firmware	-	x, OFF	x, OFF	V, ON	V, ON	x, OFF	x, OFF
Fasi di download Firmware	-	A, 1 FL	A, 1 FL	A, ON	A, ON	A, 1 FL	A, 1 FL
		A, BLK	A, BLK	A, ON	A, ON	A, BLK	A, BLK
		A, ON	A, ON	A, ON	A, ON	A, ON	A, ON
		A, FLK	A, FLK	A, ON	A, ON	A, FLK	A, FLK

Descrizione	Firmware-Status	L1	L2	L3	L4	L5	L6
		V, BLK R, ON	V, BLK R, ON	A, ON R, ON	A, ON R, ON	V, BLK R, ON	V, BLK R, ON
Errore di eccezione del Firmware	20						
Errore durante il download del Firmware o memoria flash del Firmware corrotta	13, ≥ 100	R, ON	x, OFF	R, ON	R, ON	R, BLK	R, BLK
Programmazione CPLD abortita causa errore	19	R, ON	x, OFF	R, ON	R, ON	R, BLK	R, BLK
Una o più incompatibilità fra boot, hw e fw	13, 16, 17, 18	V, BLK	x, OFF	R, ON	R, ON	R, BLK	R, BLK

Tabella 26.1. Descrizione dei led nel boot e all'avvio del firmware.

26.1. Aggiornamento di MotionDrive

Per l'aggiornamento di MotionDrive è sufficiente installare la versione aggiornata del programma scegliendo una delle procedure proposte in [Paragrafo 3.2, Installazione](#).

26.2. Aggiornamento database motori

Il database motori è un file rilasciato da Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a che contiene i dati dei motori standard per i drive della serie iBMD. Il database motori serve a MotionDrive per riconoscere il tipo di motore collegato al drive con cui si è connessi ed è necessario mantenerlo aggiornato.

Per l'aggiornamento del database motori di MotionDrive è sufficiente aggiornare il programma MotionDrive (vedere [Paragrafo 3.2, Installazione](#)).

26.3. Aggiornamento del firmware

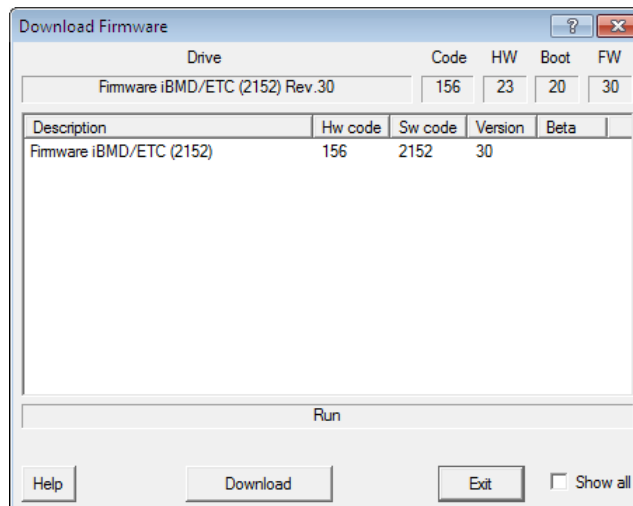
IMPORTANTE


L'aggiornamento del firmware non cancella i dati salvati nella memoria permanente.

Per aggiornare il firmware, collegarsi al drive con MotionDrive e aprire la finestra Download firmware. Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Download firmware ...

Barra degli strumenti > 



Nella finestra Download firmware, scegliere il firmware desiderato e premere . Se il firmware non compare nella lista proposta è sufficiente installare la versione aggiornata di MotionDrive scegliendo una delle procedure proposte in [Paragrafo 3.2, Installazione](#).

CONSIGLIO

Se al termine del download, il firmware non si avvia, verificare quanto riportato nella finestra e nel parametro [FirmwareStatus](#).

26.4. Aggiornamento del boot

AVVISO

Se durante l'aggiornamento del boot viene a mancare l'alimentazione della sezione di controllo, il drive diventa inutilizzabile e deve essere restituito a Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a. Durante l'aggiornamento, alimentare il drive con un gruppo statico di continuità (UPS).

Per aggiornare il boot, collegarsi al drive con MotionDrive e aprire la finestra Download firmware.

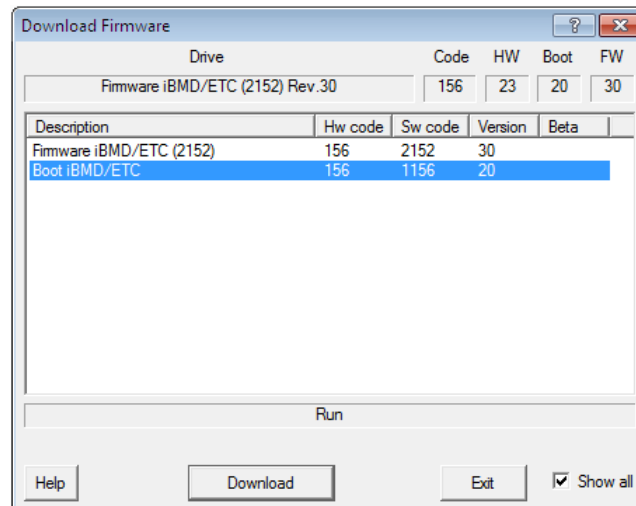
IMPORTANTE


Aggiornare il boot solo se strettamente necessario.

Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Download firmware ...

Barra degli strumenti > 



Nella finestra Download firmware attivare l'opzione Show all, scegliere il boot desiderato e premere . Se il boot non compare nella lista proposta è sufficiente installare la versione aggiornata di MotionDrive scegliendo una delle procedure proposte in [Paragrafo 3.2, Installazione](#).

NOTA

Dopo lo scaricamento del boot è necessario riscaricare il firmware. I dati salvati nella memoria permanente non sono cancellati.

26.5. Aggiornamento dei Configuration File

I Configuration file sono dei file xml che servono a MotionDrive per comunicare con il drive.

Per l'aggiornamento dei Configuration file è sufficiente installare la versione aggiornata di MotionDrive scegliendo una delle procedure proposte in [Paragrafo 3.2, Installazione](#).

26.6. Procedura di aggiornamento ESI EEPROM su drive ETC

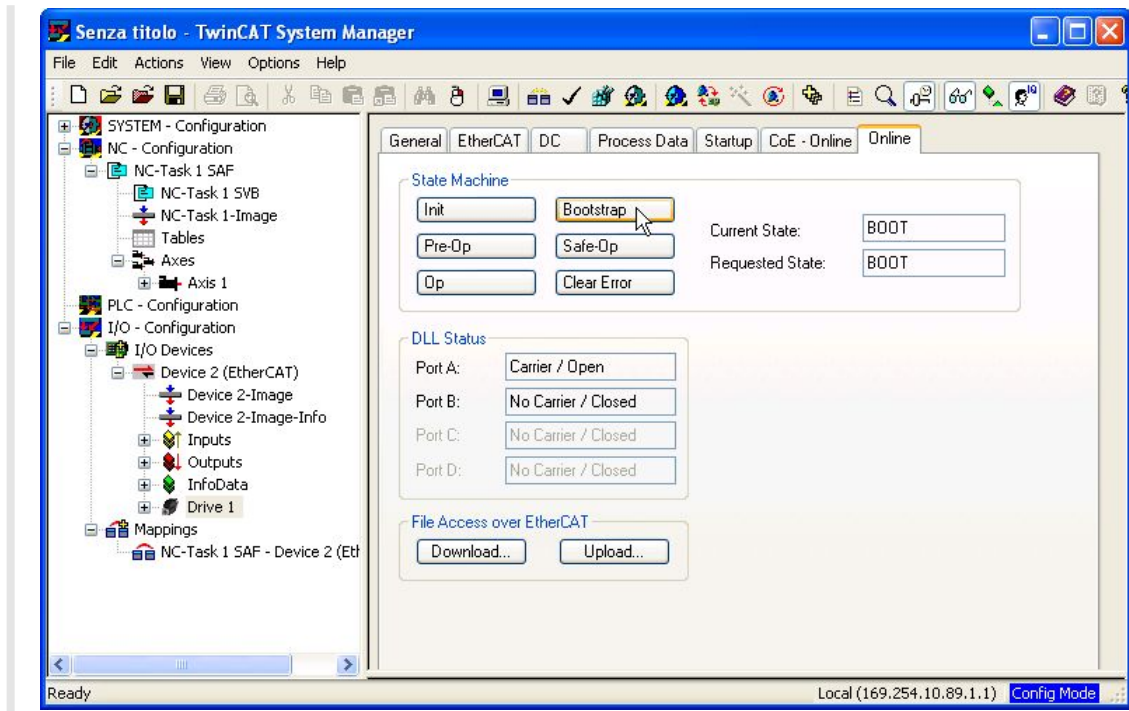
26.6.1. Aggiornamento ESI EEPROM da MotionDrive attraverso seriale di debug

La procedura è comandata/ eseguita da MotionDrive che si collega attraverso porta seriale di debug all'azionamento.

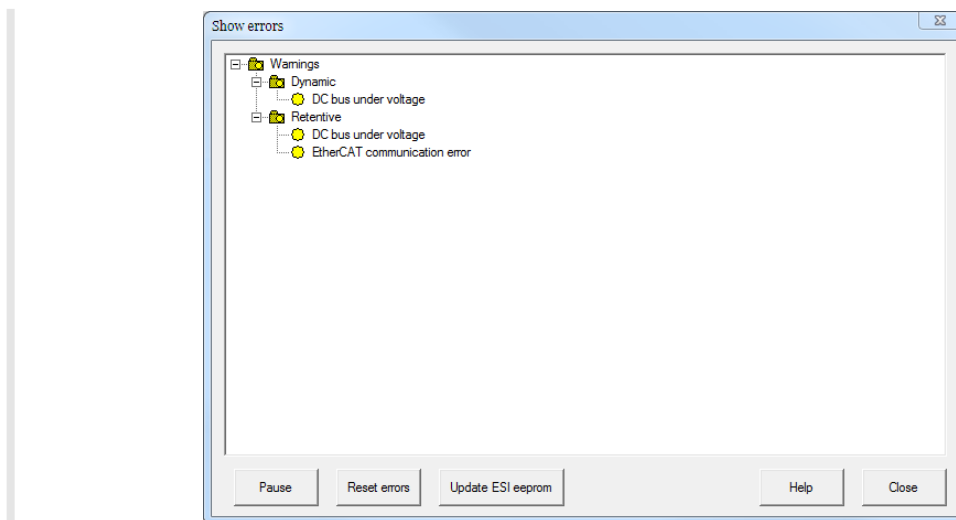
Il master EtherCAT (per esempio TwinCAT Beckhoff) deve essere collegato attraverso la porta EtherCAT all'azionamento, si presuppone di aver già installato su PC l'ambiente di sviluppo del master EtherCAT e di avere un progetto che descriva tutte le periferiche della rete EtherCAT.

La sequenza è la seguente:

1. avviare l'ambiente di sviluppo del master EtherCAT e connettersi all'azionamento
2. portare lo stato EtherCAT dell'azionamento in BOOTSTRAP



3. avviare MotionDrive e connettersi all'azionamento attraverso porta seriale di debug
4. su MotionDrive selezionare il pulsante "Show Error" e premere il bottone "Update esi eeprom"



5. al termine dell'operazione verificare che la segnalazione di Warning "ESI eeprom may not be updated" non sia più presente
6. eseguire un ciclo di power-up dell'azionamento (nel caso di più azionamenti da aggiornare questa operazione può essere eseguita una sola volta a fine sequenza)

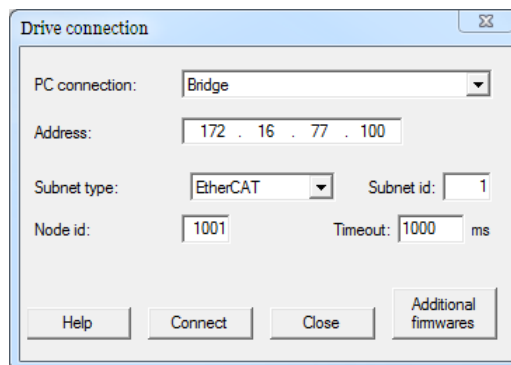
26.6.2. Aggiornamento ESI EEPROM da MotionDrive attraverso gateway CoDeSys

La procedura è comandata/ eseguita da MotionDrive che si collega attraverso porta Ethernet ad un master EtherCAT CoDeSys.

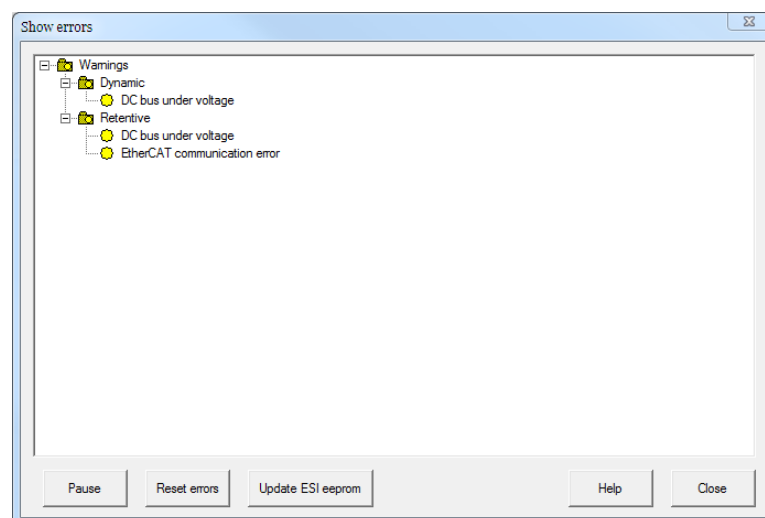
Il master EtherCAT CoDeSys deve essere collegato all'azionamento attraverso la porta EtherCAT.

La sequenza è la seguente:

1. avviare MotionDrive e connettersi all'azionamento attraverso il master CoDeSys



2. su MotionDrive selezionare il pulsante "Show Error" e premere il bottone "Update ESI eeprom"



3. al termine dell'operazione verificare che la segnalazione di Warning "ESI eeprom may not be updated" non sia più presente
4. eseguire un ciclo di power-up dell'azionamento (nel caso di più azionamenti da aggiornare questa operazione può essere eseguita una sola volta a fine sequenza)

26.6.3. Aggiornamento ESI EEPROM da master EtherCAT in modo manuale

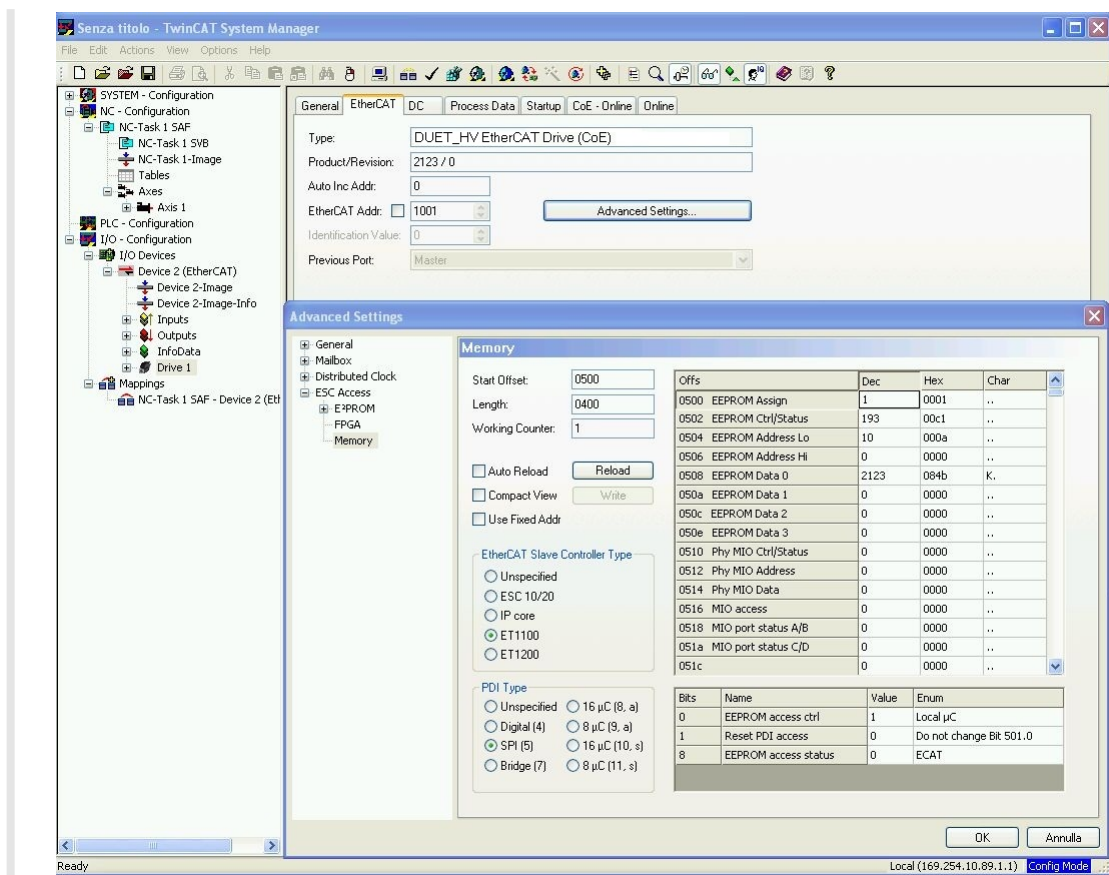
La procedura è comandata/ eseguita dal master EtherCAT.

Il master EtherCAT deve essere collegato attraverso la porta EtherCAT all'azionamento, si presuppone di aver già installato su PC l'ambiente di sviluppo del master EtherCAT e di avere un progetto che descriva tutte le periferiche della rete EtherCAT.

La procedura di seguito descritta può essere eseguita da un operatore a mano oppure può essere inserita alla fine di una operazione di aggiornamento del firmware eseguita dal master.

La sequenza è la seguente:

1. avviare l'ambiente di sviluppo del master
2. collegarsi all'azionamento
3. eseguire la scrittura del valore 1 su registro 0x500 dell'ET1100 (abilita accesso SII_EEPROM al DSP)



4. eseguire la scrittura del comando 5400 su cella [SysMngCommand](#) (0x5FF7.01 CoE)
5. eseguire la lettura della cella [SystemManagerStatus](#) (0x5FF7.02 CoE) per stato operazione, attendere codice di fine operazione, se fine con errore leggere il codice di errore su [SysMngError](#) (0x5FF7.03 CoE)
6. eseguire la scrittura del valore 0 su registro 0x500 dell'ET1100 (disabilita accesso SII_EEPROM al DSP)
7. eseguire un ciclo di power-up dell'azionamento (nel caso di più azionamenti da aggiornare questa operazione può essere eseguita una sola volta a fine sequenza)

26.6.4. Aggiornamento ESI EEPROM da master EtherCAT in modo automatico

La procedura permette l'esecuzione dell'aggiornamento senza l'ausilio di un master EtherCAT.

Al termine di un download di un firmware nella finestra “Show error” del tool MotionDrive comparirà il messaggio: *ESI eeprom will be updated at the next power-up cycle*. Eseguendo la sequenza di spegnimento/riaccensione del drive, l'aggiornamento della ESI eeprom viene eseguito automaticamente ed all'avvio del firmware è sufficiente verificare che non vi sia alcuna segnalazione di errore relativamente all'aggiornamento. Se al riavvio si presenta invece il messaggio *ESI eeprom updating at the power-up failed* significa che la procedura automatica è fallita a causa di un problema HW del drive.

NOTA

È comunque possibile eseguire sempre la procedura manuale per l'aggiornamento.

Gli eventuali messaggi di warning sono in relazione coi bit del parametro [EtcErrorRetentCommMsg](#).

Capitolo 27

Vocabolario dei parametri

Lo scambio di dati con il drive avviene mediante una lista di parametri, detta *Vocabolario dei parametri*. I parametri definiscono e controllano ogni singola funzione del drive.

27.1. Convenzioni sulla descrizione dei parametri

Ogni parametro del drive viene descritto in questo capitolo dai campi riportati nella seguente tabella:

Campo	Descrizione
-	<i>Desc</i> indica che le informazioni del campo sono contenute nella descrizione successiva.
Modbus	Indirizzo del parametro accessibile mediante protocollo Modbus. Il numero è espresso in base decimale.
CANopen	Indirizzo del parametro accessibile mediante protocollo CANopen. Il valore è espresso in base esadecimale nel formato 0xYYYY.ZZ con il seguente significato: <ul style="list-style-type: none">• YYYY: indice del parametro;• ZZ: subindice del parametro. Questo campo ha significato solo per drive CAN. Per i drive versione ETC questo campo si riferisce all'indirizzo del parametro nel vocabolario accessibile attraverso il protocollo CANopen over EtherCAT .
Range	Intervallo di valori ammessi per il parametro. Se non è specificato significa che tutti i valori rappresentabili dal tipo di dato associato al parametro sono considerati validi.
Default	Valore di default del parametro.

Campo	Descrizione
Type	Tipo di dato associato al parametro: <ul style="list-style-type: none"> • U8: 8 bit senza segno • U16: 16 bit senza segno; • U32: 32 bit senza segno; • S8: 8 bit con segno; • S16: 16 bit con segno; • S32: 32 bit con segno; • STR: stringa; • IQN: notazione a virgola fissa a 32 bit con segno e N bit dopo la virgola; • FLT: floating point singola precisione.
Units	Unità di misura del parametro (vedere Paragrafo 13.1, Unità di misura dei parametri).
Acc	Tipo di accesso al parametro: <ul style="list-style-type: none"> • RW (read/write): lettura e scrittura; • WO (write only): sola scrittura; • RO (read only): sola lettura; • CST (constant): sola lettura (parametro costante).
Pdo	Mappatura del parametro in un PDO: <ul style="list-style-type: none"> • YES: parametro mappabile; • -: parametro non mappabile. <p>Questo campo ha significato solo per i drive versione CAN.</p>
Mem	Tipo di salvataggio del parametro in memoria permanente: <ul style="list-style-type: none"> • -: parametri non salvabili nella memoria permanente • ES: parametri salvabili nella memoria permanente che possono essere ripristinati su comando con i valori di default; • EM: parametri salvabili nella memoria permanente che non sono ripristinati su comando con i valori di default.

Tabella 27.1. Campi che descrivono i parametri.

27.2. Leggere e scrivere un parametro

Ogni [Registro Modbus](#) ha una dimensione di 1 Word (2 byte). Quindi ogni parametro occuperà sempre un minimo di 2 byte. Ad esempio:

- se un parametro è lungo 8 bit (1 byte = 1/2 Word) occupa lo stesso 1 word, quindi se per esempio si trova all'indirizzo Modbus 4100 il parametro successivo è al 4101;

- se un parametro è lungo 16 bit (2 byte = 1 word) occupa 1 word, quindi se per esempio si trova all'indirizzo Modbus 1201, il successivo è al 1202.

- se un parametro è lungo 32 bit (4 byte = 2 Word) occupa 2 word, quindi se per esempio si trova all'indirizzo Modbus 4110 il dato contenuto occupa anche il registro 4111 e di conseguenza il parametro successivo è al 4112.

NOTA

Per leggere e scrivere un parametro via EtherCAT, usare gli SDO expedited ([Paragrafo 10.1, Protocollo CANopen over EtherCAT \(CoE\)](#)).

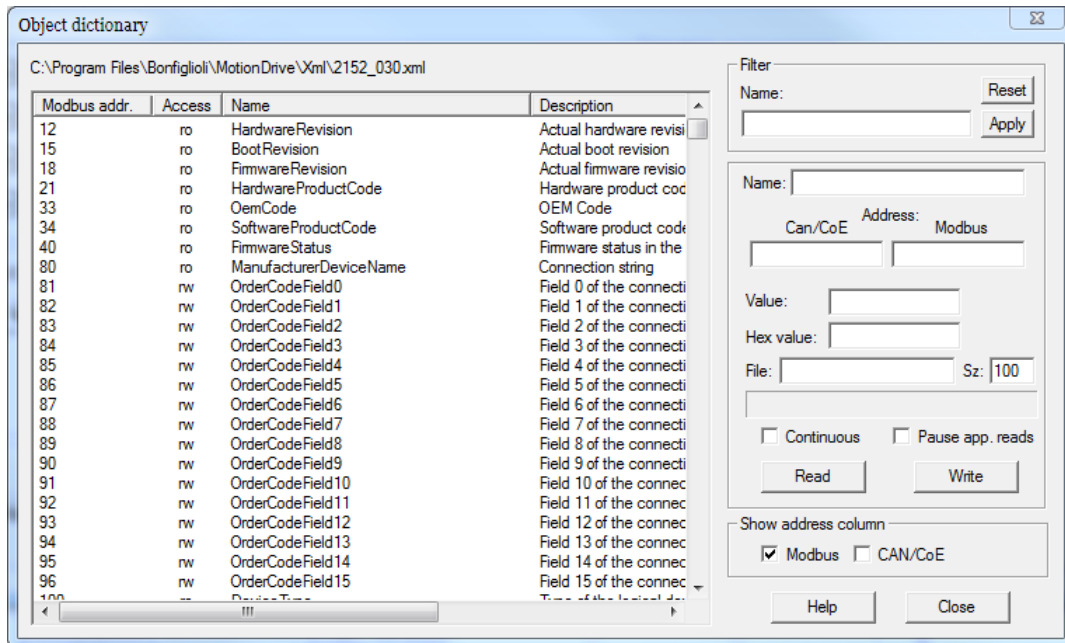
Per leggere e scrivere un parametro via CANopen, usare gli SDO expedited secondo la specifiche [CiA-301](#).

Per leggere e scrivere un parametro via Modbus, inviare un frame usando i codici funzione riportati in [Tabella 11.1](#).

Accesso con MotionDrive:

Menu principale > Drive > Object dictionary ...

Barra degli strumenti > 



Per scegliere il parametro da leggere o scrivere nella finestra Object dictionary, si può cliccare sulla lista proposta, indicare il nome, indicare l'indirizzo o usare le funzioni di ricerca per nome nel riquadro Filter.

CONSIGLIO

Per interpretare eventuali messaggi di errore si veda [Paragrafo 8.4, Errori nella lettura / scrittura dei parametri.](#)

27.3. Effettuare un upload/download

Per effettuare un upload/download via EtherCAT, usare gli SDO normal ([Paragrafo 10.1, Protocollo CANopen over EtherCAT \(CoE\)](#)).

Per effettuare un upload/download via CANopen, usare gli SDO normal secondo la specifiche [CiA-301](#).

Via Modbus non è consentito eseguire direttamente un upload/download.

27.4. Configurazione iniziale, aggiornamento e identità scheda (0-999)

DriveInformation

Informazioni relative al drive.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x5FFD.00	15	15	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

HardwareRevision

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
12	0x5FFD.01	-	-	S16	-	RO	-	-

Revisione hardware del drive.

BootRevision

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
15	0x5FFD.04	-	-	S16	-	RO	-	-

Revisione del firmware di boot.

FirmwareRevision

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
18	0x5FFD.07	-	-	S16	-	RO	-	-

Revisione del firmware. Se vale -1 è presente solo il firmware di boot.

HardwareProductCode

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
21	0x5FFD.0A	-	-	U32	-	RO	-	-

Codice hardware del prodotto.

OemCode

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
33	0x5FFD.0E	6873	6873	U16	-	CST	-	-

Codice che identifica il costruttore.

SoftwareProductCode

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
34	0x5FFD.0F	-	-	U16	-	RO	-	-

Codice software del prodotto.

FirmwareStatus

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
40	0x5FFE.01	-	-	U8	-	RO	-	-

Stato del firmware.

Firmware-Status	Messaggio	Soluzione
0	CRC has not been checked yet	Attendere la fine della procedura di download.
1	Do not launch firmware	
10	Run	Firmware in esecuzione.
11	Permanent memory error	Errore nella memoria permanente, spegnere e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli.
12	Reserved	-
13	CRC error	Firmware corrotto, provare a effettuare una nuova procedura di download. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli.
14	Hardware is not compatible with firmware	Hardware non compatibile con il firmware. Effettuare una nuova procedura di download con un firmware compatibile o sostituire il drive <i>iBMD</i> con uno che abbia un hardware compatibile. La finestra "Download Firmware" riporta automaticamente i firmware compatibili.
15	Boot is not compatible with firmware	Boot non compatibile con il firmware. Effettuare una nuova procedura di download con un firmware compatibile o aggiornare il boot. La finestra "Download Firmware" riporta automaticamente i firmware e i boot compatibili.
16	Firmware is not compatible with hardware	Firmware non compatibile con l'hardware. Effettuare una nuova procedura di download con un firmware compatibile o sostituire il drive <i>iBMD</i> con uno che abbia un hardware compatibile. La finestra "Download Firmware" riporta automaticamente i firmware compatibili.
17	Firmware is not compatible with boot	Firmware non compatibile con il boot. Effettuare una nuova procedura di download con un firmware compatibile o aggiornare il boot. La finestra "Download Firmware" riporta automaticamente i firmware e i boot compatibili.
18	Reserved	-
19	CPLD error	Errore nella programmazione della memoria interna, provare ad effettuare una nuova procedura di download del firmware. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli.
20	Firmware exception error	Bloccato l'avvio del firmware a causa di un errore non recuperabile. Effettuare il download di un altro firmware e successivamente ripristinare i parametri con i valori di default.
106	Download: generic time out	Procedura di download del firmware interrotta. Verificare i collegamenti (vedere Paragrafo 7.2, Collegamenti elettrici), i parametri della connessione (vedere Capitolo 8, Comunicare con il drive) e, quindi, effettuare una nuova procedura di download.
113	Download: memory is busy	Memoria del drive occupata perché sta eseguendo altre procedure su un altro canale di comunicazione, attendere che queste abbiano termine ed effettuare una nuova procedura di download.
151	Download: file corrupted (code 5101)	Il file del firmware è corrotto, aggiornare i file come descritto nel Paragrafo 26.5, Aggiornamento dei Configuration File ed effettuare una nuova procedura di download.

Firm-ware-Status	Messaggio	Soluzione
153	Download: file requires unsupported features (code 5103)	Il download del firmware richiede delle funzionalità che il boot non supporta. Effettuare il download di un altro firmware o aggiornare il boot.
154	Download: file requires unsupported features (code 5104)	
155	Download: file requires unsupported features (code 5105)	
156	Download: file requires unsupported features (code 5106)	
157	Download: file requires unsupported features (code 5107)	
158	Download: file requires unsupported features (code 5108)	
161	Download: file corrupted (code 5111)	Il file del firmware è corrotto, aggiornare i file come descritto nel Paragrafo 26.5, Aggiornamento dei Configuration File ed effettuare una nuova procedura di download.
162	Download: file corrupted (code 5112)	
163	Download: file corrupted (code 5113)	
164	Download: file corrupted (code 5114)	
165	Download: file corrupted (code 5115)	
166	Download: file requires unsupported features (code 5116)	Il download del firmware richiede delle funzionalità che il boot non supporta. Effettuare il download di un altro firmware o aggiornare il boot.
167	Download: file requires unsupported features (code 5117)	
168	Download: file requires unsupported features (code 5118)	
169	Download: file requires unsupported features (code 5119)	
170	Download: file requires unsupported features (code 5120)	
171	Download: file requires unsupported features (code 5121)	Errore nella programmazione della memoria, provare ad effettuare una nuova procedura di download del firmware. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli.
172	Download: memory error (code 5122)	
173	Download: file corrupted (code 5123)	Il file del firmware è corrotto, aggiornare i file come descritto nel Paragrafo 26.5, Aggiornamento dei Configuration File ed effettuare una nuova procedura di download.
174	Download: file corrupted (code 5124)	
175	Download: memory error (code 5125)	Errore nella programmazione della memoria, provare ad effettuare una nuova procedura di download del firmware. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli.
200	Download: memory error (code 5150)	
201	Download: memory error (code 5151)	
202	Download: memory error (code 5152)	
203	Download: memory error (code 5153)	
204	Download: memory error (code 5154)	
210	Download: memory error (code 5160)	
211	Download: memory error (code 5161)	
212	Download: memory error (code 5162)	
213	Download: memory error (code 5163)	
214	Download: memory error (code 5164)	
220	Download: memory error (code 5170)	

Firm-ware-Status	Messaggio	Soluzione
221	Download: memory error (code 5171)	
230	Download: memory error (code 5180)	

ManufacturerDeviceName

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
80	0x1008.00	-	-	STR	-	CST	-	-

Lettura del ManufacturerDeviceName. Per maggiori informazioni vedere [Paragrafo 29.1, OrderCode](#)

DeviceType

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
100	0x1000.00	0x00020192	0x00020192	U32	-	CST	-	-

Codice del tipo di dispositivo e delle sue funzionalità:

- il valore contenuto nei due byte meno significativi (0x0192) indica che il dispositivo è un drive che aderisce alla specifica CANopen [CiA-402](#);
- il valore contenuto nei due byte più significativi (0x0002) indica che il drive è in grado di controllare il motore in catena chiusa.

ErrorRegister

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
102	0x1001.00	Desc	-	U8	-	RO	YES	-

Indica in modo sintetico lo stato degli allarmi del drive descritti nella [Tabella 24.1](#). Se è presente un allarme di quel tipo il corrispondente bit vale 1, altrimenti vale 0:

Bit	Descrizione	Allarmi associati
0	Allarme generico (Il bit vale 1 se almeno uno dei bit successivi vale 1, ovvero se è stata rilevata almeno una causa di allarme. Altrimenti vale 0).	
1	Fault di Corrente	Power or motor short circuit , Power or motor over current
2	Fault di Tensione	DC bus over voltage , DC bus under voltage , Logic voltage error
3	Fault di Temperatura	Thermal management
4	Warning o Fault di comunicazione	- Nel caso di un BD/ETC EtherCAT communication error - Nel caso di un BD/CAN CAN communication error , CANopenEmcyService e CANopenEmcyProcess .
5	Fault del Device Profile (relativi alle normative CiA-402)	Parameters serious error , Position following error , I2T limit reached , Digital IO configuration error
6	Reserved	

Bit	Descrizione	Allarmi associati
7	Fault Manufacturer	Real time mode error, Last command requested failed, /STO Management Error, User Fault, Feedback sensor error

Tabella 27.2. Codifica a bit dell' ErrorRegister

Il valore di questo parametro viene inviato coi messaggi di emergenza (vedere [Paragrafo 9.2, Emergency object \(EMCY\)](#)).

ManufacturerHwVersion

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
110	0x1009.00	-	-	STR	-	CST	-	-

Stringa in caratteri ASCII che indica la versione hardware del drive.

ManufacturerSwVersion

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
114	0x100A.00	-	-	STR	-	CST	-	-

Stringa in caratteri ASCII che indica la versione software del drive.

Identity

Identità del drive.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1018.00	5	5	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

VendorID

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
120	0x1018.01			U32	-	RO	-	-

Codice numerico assegnato a Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.a come costruttore di dispositivi CANopen o EtherCAT.

ProductCode

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
122	0x1018.02	-	-	U32	-	RO	-	-

Codice del prodotto.

RevisionNumber

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
124	0x1018.03	-	-	U32	-	RO	-	-

Revisione del prodotto.

SerialNumber

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
126	0x1018.04	-	-	U32	-	RO	-	-

Numero di serie del drive.

CpuInfo

Informazioni sulla CPU.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x5FFA.00	2	2	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

SwResetCode

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
560	0x5FFA.03	-	0	U16	-	RO	-	-

Software reset: codice di reset. Se diverso da 0 contattare Bonfiglioli.

SwResetInfo

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
561	0x5FFA.04	-	-	U32	-	RO	-	-

Software reset: valore registro RPC. Identifica un problema interno al firmware.

CPUSiliconRevision

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
580	0x5FFA.01	-	-	U16	-	RO	-	-

Revisione della CPU.

ResetCause

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
581	0x5FFA.02	-	-	U32	-	RW	-	-

Codice della causa che ha provocato il reset del firmware.

ResetCause	Descrizione
1	Reserved
2	Reset da power-up (accensione del drive, comando 5000 del SysMngCommand , download firmware Capitolo 26, Aggiornamento del software)
3	Reserved
4	Reset da watchdog
5	Reset da NMT di reset CANopen
6	Reset da altro canale di comunicazione (comando 5001 del SysMngCommand).

27.5. Porta di comunicazione CANopen (1000-1099)

NOTA

Questa sezione del vocabolario è presente solo nei drive versione CAN

CANopenPortStatus

Parametri per la gestione dello stato della porta di comunicazione CANopen.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x5100.00	2	2	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

CANopenPortEnable

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1000	0x5100.01	-	1	U16	-	RW	-	-

Abilitazione/disabilitazione della porta di comunicazione CANopen (0 = porta disattiva, altrimenti porta abilitata).

CANopenPortSwitchSetup

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1001	0x5100.02	0 - 1	0	U16	-	RW	-	EM

Selettore delle impostazioni che configurano la porta di comunicazione CANopen. Questo parametro fa parte del gruppo [Parametri attivati dopo il reset](#).

CANopenPortSwitchSetup	Descrizione
0	Configurazione numero nodo e baud rate da dip switch (Configurazione da dip switch)
1	Configurazione numero nodo e baud rate con CANopenPortSetup .

NOTA

Se il numero nodo impostato con i dip switch è 0, viene usata la configurazione dei parametri [CANopenPortSetup](#).

CANopenPortSetup

Parametri per la configurazione della porta di comunicazione CANopen dalla memoria permanente.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x5102.00	2	2	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

CANopenPortSetupNodeID

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1002	0x5102.01	1 - 127	1	U16	-	RW	-	EM

Impostazione dalla memoria permanente del numero nodo della porta di comunicazione CANopen. Questo parametro fa parte del gruppo [Parametri attivati dopo il reset](#).

CANopenPortSetupBaudRate

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1003	0x5102.02	Desc	1000000	U32	bit/s	RW	-	EM

Impostazione dalla memoria permanente del baud rate della porta di comunicazione CANopen. Questo parametro fa parte del gruppo [Parametri attivati dopo il reset](#). I valori ammessi sono:

- 20000;
- 50000;
- 100000;
- 125000;
- 250000;
- 500000;
- 1000000.

CANopenPortActual

Parametri che riportano la configurazione attuale della porta di comunicazione CANopen.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x5108.00	2	2	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

CANopenPortActualNodeID

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1005	0x5108.01	1 - 127	-	U16	-	RO	-	-

Impostazione attuale del numero nodo della porta di comunicazione CANopen.

CANopenPortActualBaudRate

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1006	0x5108.02	Desc	-	U32	bit/s	RO	-	-

Impostazione attuale del baud rate della porta di comunicazione CANopen.

SYNC_CobID

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1010	0x1005.00	Desc	0x80	U32	-	RW	-	-

Codice identificativo (COB-ID) del messaggio di SYNC. Il significato dei bit è indicato in [Tabella 27.3](#).

Bit	Descrizione
0 - 10	Campo a 11 bit per l'identificativo standard (CAN 2.0).
11 - 28	Campo a 18 bit per l'identificativo esteso, non supportato. Devono essere impostati a 0.
29	Identificatore di formato. Deve valere 0 (identificatore standard).
30	Deve essere sempre a 0 perchè i drive della serie iBMD possono essere solo <i>consumer</i> del servizio di SYNC (vedere Paragrafo 9.3, Synchronization object (SYNC)).
31	Reserved

Tabella 27.3. Codifica a bit di SYNC_CobID

CommunicCyclePeriod

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1012	0x1006.00	0 - 32000	0	U32	µs	RW	-	-

Periodo di tempo T_{SYNC} con il quale il messaggio di SYNC viene trasmesso dal *producer* (vedere [Paragrafo 9.3, Synchronization object \(SYNC\)](#)). Impostando un valore uguale a 0 viene disabilitata la ricezione del SYNC da parte del drive.

NOTA

Nel caso di utilizzo del modo interpolato, fare riferimento alla [Paragrafo 22.10, Interpolated Position Mode](#).

GuardTime

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1014	0x100C.00	-	0	U16	ms	RW	-	-

Periodo con cui il quale il master invia le richieste di lettura dello stato della *NMT state machine* al drive. Il drive risponderà ad ogni richiesta con un messaggio di *node guarding* indicando lo stato interno della comunicazione. Vedere [Error control services](#).

LifeTimeFactor

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1015	0x100D.00	-	0	U8	-	RW	-	-

Moltiplicando questo parametro per il [GuardTime](#) si ottiene il valore del time-out tollerato dal drive tra due richieste consecutive dello stato della *NMT state machine*. Se questo time-out viene superato il drive va in Fault (vedere [Error control services](#)).

EMCY_CobID

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1016	0x1014.00	Desc	0x80+NodeID	U32	-	RW	-	-

Codice identificativo (COB-ID) del messaggio di EMCY. Per *NodeID* si intende il numero nodo attuale del drive, leggibile dal parametro [CANopenPortActualNodeID](#). Il significato dei bit è indicato in [Tabella 27.4](#).

Bit	Descrizione
0 - 10	Campo a 11 bit per l'identificativo standard (CAN 2.0).
11 - 28	Campo a 18 bit per l'identificativo esteso, non supportato. Devono essere impostati a 0.
29	Identificatore di formato. Deve valere 0 (identificatore standard).
30	Deve essere sempre a 0.
31	Validazione COB-ID: se vale 0 è valido ed il servizio di EMCY è attivo.

Tabella 27.4. Codifica a bit di EMCY_CobID

NOTA

Non è permesso modificare i bit 0 - 29 quando il bit 31 vale 0 (servizio EMCY attivo).

CANopenCounters

Contatori di error frame della porta di comunicazione CANopen.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x5FFE.00	5	5	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

CANopenStatusRegister

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1060	0x5FFE.02	Desc	-	U32	-	RO	-	-

Registro di stato della porta di comunicazione CANopen. In [Tabella 27.5](#) viene indicato il significato dei singoli bit: per maggiori informazioni a riguardo vedere anche la specifica [CAN 2.0](#).

Bit	Descrizione
0	<i>Warning state.</i> Bit settato quando uno dei due contatori di errore (TEC o REC) è maggiore o uguale a 96.
1	<i>Error-passive state.</i> Bit viene settato quando la porta di comunicazione CANopen passa nello stato di error-passive (contatore di errori TEC maggiore o uguale a 128).
2	<i>Bus-off state.</i> Bit settato con quantità elevata di errori su porta di comunicazione CANopen (contatore di errori TEC maggiore o uguale a 256). Durante il Bus-off nessun messaggio può essere ricevuto o trasmesso.
3	<i>Acknowledge error.</i>
4	<i>Stuff error.</i>
5	<i>Crc error.</i>
6	<i>Stuck at dominant error.</i>
7	<i>Bit error.</i>
8	<i>Form error.</i>
9 - 15	Reserved
16 - 23	<i>Transmit error counter (TEC).</i> Contatore di errori in trasmissione.
24 - 31	<i>Receive error counter (REC).</i> Contatore di errori in ricezione.

Tabella 27.5. Codifica a bit di CANopenStatusRegister

CANopenCountTxErrFrame

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1062	0x5FFE.04	-	-	U32	-	RW	-	-

Contatore di error frame in trasmissione rilevati dalla porta di comunicazione CANopen.

CANopenCountRxErrFrame

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1064	0x5FFE.05	-	-	U32	-	RW	-	-

Contatore di error frame in ricezione rilevati dalla porta di comunicazione CANopen.

CANopenEmcyRegister

Registro delle emergenze inviate dal drive nella porta di comunicazione CANopen.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1080	0x5FF9.00	3	3	U8	-	RW	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo. Scrivendo questo parametro si azzerano tutti i parametri associati ai subindici 1-3.

CANopenEmcyService

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1082	0x5FF9.01	-	-	U32	-	RO	-	-

Dettagli specifici del [CAN communication error](#) relativi alle emergenze generate dagli oggetti NMT, SYNC, EMCY e SDO.

CANopenEmcyProcess

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1084	0x5FF9.02	-	-	U32	-	RO	-	-

Dettagli specifici del [CAN communication error](#) relativi alle emergenze generate dagli oggetti PDO.

CANopenEmcyDevice

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1086	0x5FF9.03	-	-	U32	-	RO	-	-

Emergenze generate a causa dei [MainError](#) (escluso [CAN communication error](#)). La codifica dei bit è indicata in [Tabella 24.1](#).

27.6. Porta di comunicazione EtherCAT (1000-1099)

NOTA

Questa sezione del vocabolario è presente solo nei drive versione ETC

EtherCATPortSetup

Parametri per la configurazione della porta di comunicazione EtherCAT dalla memoria permanente.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x5102.00	1	1	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

EtcConfiguredStationAlias

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1002	0x5102.01	-	-	U16	-	RO	-	-

Numero del nodo con il quale lo slave può farsi identificare in una rete EtherCAT. Il parametro riporta il valore contenuto nel registro "Configured Station Alias" del chip ET1100

(registro con indirizzo 0x0012-0x0013). Per maggiori dettagli vedere [Paragrafo 8.2, Comunicare con master EtherCAT](#).

EtherCAT_PortActual

Configurazione attuale della porta di comunicazione EtherCAT.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x5108.00	1	1	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

EtcConfiguredStation

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1005	0x5108.01	-	-	U16	-	RO	-	-

Numero del nodo con il quale il master riconosce il drive mediante l'indirizzamento Fisso (Node Address). Il parametro riporta il valore contenuto nel registro "Configured Station Address" del chip ET1100 (registro con indirizzo 0x0010-0x0011). Per maggiori dettagli vedere [Paragrafo 8.2, Comunicare con master EtherCAT](#).

CommunicCyclePeriod

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1012	0x1006.00	0 - 32000	0	U32	µs	RW	-	-

Periodo di sincronizzazione dei PDO con il metodo di sincronizzazione [Soft sync](#).

NOTA

Nel caso di utilizzo del modo interpolato, fare riferimento alla [Paragrafo 22.10, Interpolated Position Mode](#).

EtherCAT_Diagnostics

Dettagli specifici del [EtherCAT communication error](#).

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x5FF6.00	15	15	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

EtcRegDIStatus

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1020	0x5FF6.08	Desc	-	U16	-	RO	-	-

registro 0x110:0x111 dell'ESC

EtcRegAIStatus

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1021	0x5FF6.09	Desc	-	U16	-	RO	-	-

registro 0x130:0x131 dell'ESC

EtcResetPdoRxLostMaxConsecReset

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1084	0x5FF6.10	-	0	U16	-	RW	-	-

Contatore numero massimo di PDO RX persi consecutivamente. Si resetta automaticamente nella transizione dallo stato SAFE-OPERATIONAL allo stato OPERATIONAL e si aggiorna solo in OPERATIONAL.

EtcRegAIStatusCode

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1022	0x5FF6.0A	Desc	-	U16	-	RO	-	-

registro 0x134:0x135 dell'ESC

EtcRegEEpromConfiguration

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1023	0x5FF6.0B	Desc	-	U16	-	RO	-	-

registro 0x500:0x501 dell'ESC

EtcRegSyncOutUnit

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1024	0x5FF6.0C	Desc	-	U16	-	RO	-	-

registro 0x980:0x981 dell'ESC

EtcRegSyncPulseLenght

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1025	0x5FF6.0D	Desc	-	U16	-	RO	-	-

registro 0x982:983 dell'ESC

EtcRegSyncActivationStatus

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1026	0x5FF6.0E	Desc	-	U16	-	RO	-	-

registro 0x984 dell'ESC

EtcRegSync0CycleTime

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1027	0x5FF6.0F	Desc	-	U32	-	RO	-	-

registro 0x9A0:9A3 dell'ESC

EtcErrorRetentCommMsg

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1070	0x5FF6.01	Desc	-	U32	-	RO	-	-

Dettaglio degli errori del [EtherCAT communication error](#).

IMPORTANTE

I Fault possono essere generati solo nel caso in cui il drive si trovi nello stato (CiA-402) **Operation enable**. In ogni caso è possibile analizzare le cause di un imprevisto cambio di stato dell'EtherCAT leggendo il parametro [EtcRegAlStatusCode](#).

EtcPdoRxMissingTolerance

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1072	0x5FF6.02	0 - 128	1	U16	-	RW	-	-

Tolleranza sul numero di messaggi PDO RX che possono essere persi consecutivamente prima che il drive generi un errore.

⚠ ATTENZIONE

È consigliabile non impostare una tolleranza maggiore di 4 perchè ogni PDO RX non ricevuto e non interpretato dal drive implica che il movimento non è controllato dal Master (vedere [Paragrafo 10.3.2, Gestione PDO RX corrotti o mancanti](#)).

EtcPdoRxLostConsecutive

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1073	0x5FF6.03	-	0	U16	-	RW	-	-

Contatore numero massimo di PDO RX persi consecutivamente (aggiornato solo nello stato OPERATIONAL).

EtcPdoRxLostTotal

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1074	0x5FF6.04	-	0	U32	-	RW	-	-

Contatore numero totale di PDO RX persi (aggiornato solo nello stato OPERATIONAL).

EtcPdoRxLostTotalReset

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1076	0x5FF6.05	-	0	S32	-	RW	-	-

Contatore numero totale di PDO RX persi. Si resetta automaticamente nella transizione dallo stato SAFE-OPERATIONAL allo stato OPERATIONAL e si aggiorna solo in OPERATIONAL.

EtcDcPllResetOnOpe

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1078	0x5FF6.06	Desc	-	S32	-	RW	-	-

Differenza tra il numero di [Sync Signal](#) rilevati e il numero di messaggi PDO RX ricevuti correttamente (il valore viene aggiornato solo se il drive si trova nel modo OPERATIONAL e se il modo di sincronizzazione è HardSync, vedere [Paragrafo 10.4, Sincronizzazione](#)).

EtcPdoRxTotal

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1080	0x5FF6.07	Desc	0	U32	-	RW	-	-

Numero dei frame ricevuti correttamente in totale. Il contatore non trabocca, raggiunto il massimo valore dei 32 bit si ferma il conteggio fino a quando non se ne modifica il valore con una scrittura. È possibile scrivere qualsiasi valore, viene resettato nella transizione SAFEOPERATIONAL -> OPERATIONAL.

27.7. Porta di comunicazione ausiliaria (1100-1199)

AuxiliaryPortSetup

Parametri per la configurazione della porta di comunicazione ausiliaria.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x5120.00	4	4	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

AuxiliaryPortSetupWordOrder

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1100	0x5120.01	0 - 1	0	U16	-	RW	-	EM

Ordine delle word con cui il drive, attraverso la porta ausiliaria, riceve o invia i parametri con dimensione pari a 32 bit (l'ordine dei byte all'interno delle word è big-endian, come definito dalla specifica del protocollo Modbus implementato nella porta ausiliaria).

Auxiliary Port Setup Word Order	Descrizione	Esempio
0	Word inviate in formato little-endian.	Il valore 0x12345678 viene inviato nell'ordine 0x56780x1234.
1	Word inviate in formato big-endian.	Il valore 0x12345678 viene inviato nell'ordine 0x12340x5678.

AuxiliaryPortSetupTimeout

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1101	0x5120.02	20 - 65000	50	U16	ms	RW	-	EM

Timeout della porta ausiliaria. Se il tempo che intercorre tra due caratteri consecutivi supera questo valore l'interfaccia annulla la ricezione dell'intero frame in corso e si predispono per la ricezione di un nuovo frame.

AuxiliaryPortSetupBaudRateImmediate

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1110	0x5120.03	19200 o 57600	57600	U32	bit/s	RW	-	-

Parametro che permette il cambio immediato del baud rate della porta ausiliaria. Una volta ricevuta la richiesta del cambio di baud rate, il drive invia la risposta con il baud rate precedente e solo dopo riconfigura l'interfaccia di comunicazione con il nuovo baud rate.

AuxiliaryPortSetupBaudRate

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1112	0x5120.04	19200 o 57600	57600	U32	bit/s	RW	-	EM

Baud rate della porta ausiliaria. Questo parametro fa parte del gruppo [Parametri attivati dopo il reset](#).

AuxiliaryPortError

Parametri per leggere l'ultima condizione di errore nella scrittura o lettura effettuata con la porta di comunicazione ausiliaria.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x5124.00	2	2	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

AuxiliaryPortErrorParam

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1120	0x5124.01	-	0	U16	-	RW	-	-

Indirizzo Modbus del parametro che ha generato l'ultima condizione di errore durante la fase di scrittura / lettura con la porta di comunicazione ausiliaria. Un accesso in scrittura provoca l'azzeramento di questo parametro e del parametro [AuxiliaryPortErrorCode](#).

AuxiliaryPortErrorCode

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1121	0x5124.02	Desc	0	U16	-	RW	-	-

Codice di errore dell'ultima condizione di errore rilevata durante la fase di scrittura / lettura con la porta di comunicazione ausiliaria. Un accesso in scrittura provoca l'azzeramento di questo parametro e del parametro [AuxiliaryPortErrorParam](#). Il significato dei codici è riportato in [Tabella 8.9](#).

27.8. Motore, drive e I2T (1200-1299)

MotorParameters

Parametri del motore.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x6410.00	15	15	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo. Per ulteriori informazioni vedere [Paragrafo 15.1, Parametrizzazione del motore](#).

MotorStallCurrent

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1201	0x6410.01	-	-	U16	100 = 1A	RW	-	EM

È la corrente di stallo del motore, cioè la corrente corrispondente alla massima coppia che il motore può produrre, a velocità prossima a zero, senza che vengano superati i suoi limiti termici.

MotorPeakCurrent

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1202	0x6410.02	-	-	U16	100 = 1A	RW	-	EM

Corrente di picco del motore.

CoggingTorque(CoggingForce)

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1203	0x6410.03	-	-	U16	Desc	RW	-	EM

Coppia di dentellamento del motore. L'unità di misura dipende dal tipo di motore: motore rotativo [1000 = 1Nm], motore lineare [1000 = 1N].

MotorInductance

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1204	0x6410.04	-	-	U16	100 = 1mH	RW	-	EM

Induttanza fase-fase del motore.

MotorResistance

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1205	0x6410.05	-	-	U16	mΩ	RW	-	EM

Resistenza fase-fase del motore.

MotorInertia(MotorMass)

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1206	0x6410.06	-	-	U16	Desc	RW	-	EM

Momento di inerzia del motore. L'unità di misura dipende dal tipo di motore: motore rotativo [1 = 10g cm²], motore lineare [1 = 10g].

TorqueConstant(ForceConstant)

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1212	0x6410.08	-	-	U16	Desc	RW	-	EM

Costante di coppia del motore. L'unità di misura dipende dal tipo di motore: motore rotativo [1000 = 1Nm/A], motore lineare [10 = 1N/A].

MotorRatedSpeed

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1213	0x6410.09	-	-	U32	Desc	RW	-	EM

Velocità nominale del motore. L'unità di misura dipende dal tipo di motore: motore rotativo [rpm], motore lineare [mm/s].

MotorPoles

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1215	0x6410.0A	-	-	U16	-	RW	-	EM

Numero di poli del motore.

FaultTemperatureThrs

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1216	0x6410.0B	-	-	U16	-	RW	-	EM

Soglia di Fault di temperatura del motore.

Per dettagli vedere [Tabella 24.3](#)

MotorMotionType

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1217	0x6410.0C	0 ÷ 1	-	U16	-	RW	-	EM

Tipo di motore: 0 = rotativo, 1 = lineare.

PolePitch

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1218	0x6410.0D	-	-	U16	mm	RW	-	EM

Passo polare del motore lineare.

MotorFaultTemperatureThrsOhm

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1219	0x6410.0E	-	-	U32	Ω	RW	-	EM

Valore di resistenza per l'intervento del Fault temperatura motore nel caso il sensore di temperatura presente nel motore sia PTC.

MotorTemperatureSensorType

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1221	0x6410.0F	0-2	-	U16	-	RW	-	EM

Tipo di sensore di temperatura montato nel motore. Per la lettura del valore di temperatura, nel caso il valore di questo parametro sia 1 fare riferimento a [MotorTemperature](#), nel caso sia 2 fare riferimento a [MotorTemperaturePTC](#).

Codice	Tipo di sensore
0	Nessun sensore – la misura di temperatura è disabilitata
1	KTY84
2	PTC SWITCH

NOTA

Il sensore di temperatura è presente solo dalla [HardwareRevision 5](#). Drive con versioni hardware precedenti sono configurabili solo con [MotorTemperatureSensorType = 0](#).

DriveParameters

Parametri del drive.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x6510.00	-	4	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

UserDriveName

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1250	0x6510.04	-	-	-	-	RW	-	EM

Nome del drive dato dall'utente. Per una più agevole identificazione del drive, è possibile inserire una stringa alfanumerica lunga massimo 16 caratteri. Il parametro UserDriveName

me deve essere considerato come qualsiasi altro parametro: viene salvato nella memoria permanente e viene gestito dal file parametri come tutti gli altri parametri. UserDriveName viene visualizzato nello stato della connessione e nell'intestazione della pagina principale.

MaxRatedCurrent

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1253	0x6510.01	-	-	U16	100 = 1A	RO	-	-

Corrente nominale del drive, sezione di potenza.

MaxPeakCurrent

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1254	0x6510.02	-	-	U16	100 = 1A	RO	-	-

Corrente di picco del drive, sezione di potenza.

MaxSupplyVoltage

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1255	0x6510.03	-	-	U16	V	RO	-	-

Massima tensione di alimentazione del drive, sezione di potenza.

I2TParameters

Parametri della limitazione I2T.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x3405.00	-	6	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo. Per maggiori dettagli vedere [Paragrafo 14.6, I2T](#).

UserPeakCurrent

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1258	0x3405.06	-	Desc	U16	100 = 1A	RW	YES	ES

Corrente di picco impostabile dall'utente per limitare l'erogazione di corrente al motore. Concorre alla determinazione di [UserMaxI2T](#). UserPeakCurrent deve essere diversa da zero e minore o uguale di [MotorPeakCurrent](#) e [MaxPeakCurrent](#). Il suo valore di default è il valore minore tra [MotorPeakCurrent](#) e [MaxPeakCurrent](#).

I2TTime

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1259	0x3405.01	-	Desc	U16	ms	RW	-	ES

Tempo massimo in cui il drive mantiene la corrente del motore al valore della [PeakCurrent](#). Concorre alla determinazione di [UserMaxI2T](#). Il suo valore di default è tale che [UserMaxI2T](#) sia minore di [DriveMaxI2T](#), con un valore massimo di 5s.

UserMaxI2T

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1260	0x3405.02	-	-	U32	A ² s	RO	-	-

Valore massimo di I2T calcolato in base a [PeakCurrent](#) e [I2TTime](#). Il suo valore deve essere minore di [DriveMaxI2T](#).

DriveMaxI2T

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1262	0x3405.03	-	-	U32	A ² ms	RO	-	-

Valore massimo di I2T del drive.

I2TWarningThreshold

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1264	0x3405.04	0-100	80	U16	%	RW	-	ES

Soglia di Warning che attiva l'errore [I2T Warning threshold reached](#).

27.9. Tuning (1400-1499)

ResetWatchdogTimeout

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1400	0x3500.00	-	-	U16	-	WO	-	-

Scrivere in questo parametro il valore di [SysMngCommand](#) per effettuare il [Reset of the Watchdog of the System manager](#).

TuningConfigurations

TuningConfigurations.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x3502.00	-	4	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

DynamicResponse

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1401	0x3502.01	-	150	U16	-	RW	YES	ES

Configurazione di tuning che seleziona la risposta dinamica del motore.

DynamicResponse	Descrizione
120	Lowest
130	Very low
140	Low
150	Medium
160	High
170	Very high
180	Highest

Stiffness

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1402	0x3502.02	-	150	U16	-	RW	YES	ES

Configurazione di tuning che seleziona la rigidità del motore alle basse velocità. Per basse velocità si intendono velocità inferiori al 30% del parametro [HighSpeed](#).

Stiffness	Descrizione
130	Very low
140	Low
150	Medium
160	High
170	Very high

VelocityLoopFilter1

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1403	0x3502.03	-	2	U16	-	RW	YES	ES

Configurazione di tuning che definisce l'azione filtrante del loop di velocità. Per dettagli vedere "Modifica delle tuning configuration" nel [Sezione 20.3, «Fast tuning guide»](#).

VelocityLoopFilter1	Descrizione
1	User
2	Noise filter
3	Disable
51	Soft filter

VelocityLoopFilter2

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1404	0x3502.04	-	3	U16	-	RW	YES	ES

Configurazione di tuning che seleziona il secondo filtro del loop di velocità. Per dettagli vedere "Modifica delle tuning configuration" nel [Sezione 20.3, «Fast tuning guide»](#).

VelocityLoopFilter2	Descrizione
1	User
2	Resonance filter
3	Disable
50	Debounce filter

EstimatedLoopsBandwidth

Bande passanti stimate dei loop.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x3501.00	-	3	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

CurrentLoopEstimatedBandwidth

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1407	0x3501.01	-	-	U16	Hz	RO	-	-

Banda stimata del CurrentLoop.

VelocityLoopEstimatedBandwidth

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1408	0x3501.02	-	-	U16	Hz	RO	-	-

Banda stimata del VelocityLoop.

PositionLoopEstimatedBandwidth

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1409	0x3501.03	-	-	U16	Hz	RO	-	-

Banda stimata del PositionLoop.

TuningEndOption

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1450	0x3515.08	-	22	S16	-	RW	-	-

Operazione che viene eseguita quando si preme in MotionDrive il pulsante End (comando 100 del [System Manager](#)).

TuningEndOption	Descrizione
0	Immediately disable, il motore viene fermato con decelerazione massima ponendo a zero RequestedSpeed e poi il drive si porta nello stato <i>Switch On Disabled</i>

TuningEndOption	Descrizione
10	Zero speed and disable, il motore viene fermato con decelerazione massima ponendo a zero RequestedSpeed e poi il drive si porta nello stato <i>Switch On Disabled</i>
11	Zero speed and switched on, il motore viene fermato con decelerazione massima ponendo a zero RequestedSpeed e poi il drive si porta nello stato <i>Switched On</i>
12	Zero speed and previous state, il motore viene fermato con decelerazione massima ponendo a zero RequestedSpeed e poi il drive si porta nello stato precedente al comando di tuning richiesto
20	Deceleration ramp and disable, il motore viene fermato con decelerazione pari a TuningEndDeceleration e poi il drive si porta nello stato <i>Switch On Disabled</i>
21	Deceleration ramp and switched on, il motore viene fermato con decelerazione pari a TuningEndDeceleration e poi il drive si porta nello stato <i>Switched On</i>
22	Deceleration ramp and previous state, il motore viene fermato con decelerazione pari a TuningEndDeceleration e poi il drive si porta nello stato precedente al comando di tuning richiesto.

TuningEndDeceleration

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1451	0x3515.09	Desc	Desc	U32	inc/s ²	RW	-	-

Valore di decelerazione del motore quando si preme in MotionDrive il pulsante End (comando 100 del [System Manager](#)). Il valore di default è pari a 1000.0 rad/s² mentre il range di valori ammessi va da 0.32 a 205887.3 rad/s².

InertiaEstimator

Parametri per la stima dell'inerzia

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x3503.00	6	6	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

InertiaEstimatorDirection

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1460	3503.01	-	0	U16	-	RW	-	-

Direzione di rotazione dell'asse motore usando l'inertia estimator (0 = positiva, 192 = negativa).

EstimatorTorque

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1461	3503.02	0 ÷ 32767	1000	U16	10 = 1%IS	RW	-	-

Coppia richiesta al motore usando l'inertia estimator.

InertiaEstimatorVelocity

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1462	3503.03	-	Desc	U32	inc/s	RW	-	-

Velocità richiesta al motore usando l'inertia estimator. Il valore di default è pari a 100.0 rad/s.

EstimatedDampingFactor

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1464	3503.04	-	Desc	U16	0,0001 A s	RW	-	EM

Valore stimato del rapporto tra il coefficiente di attrito viscoso e [TorqueConstant\(ForceConstant\)](#).

EstimatedInertia

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1466	0x3503.05	-	10	U16	10 = 1Jm	RW	-	EM

Momento di inerzia totale calcolato rispetto all'asse del motore. EstimatedInertia deve tener conto dei momenti di inerzia di motore, freno, trasmissione meccanica e carico.

InertiaReductionFactor

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1467	0x3503.06	0 ÷ 1000	1000	U16	Desc	RW	-	EM

Fattore di riduzione di [EstimatedInertia](#) (0 = massima riduzione, 1000 = nessuna riduzione). Il risultato della riduzione è usato per il calcolo dei guadagni dei loop di regolazione.

RLEstimator

Parametri per la stima della resistenza di fase e dell'induttanza del motore

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x3504.00	12	12	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

IMPORTANTE

I parametri [EstimatedPhaseResistance](#), [EstimatedLDNominalP](#), [EstimatedLDNominalN](#), [EstimatedLDPeakP](#), [EstimatedLDPeakN](#), [EstimatedLQNominalP](#), [EstimatedLQNominalN](#), [EstimatedLQPeakP](#), [EstimatedLQPeakN](#), non sono scaricabili tramite file parametri in quanto essi sono specifici di ogni asse. Anzi, lo scaricamento del file parametri li reimposta al valore di default.

EstimatedPhaseResistance

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1470	0x3504.01	-	-	U16	mΩ	RO	-	EM

Resistenza di fase stimata con RLEstimator(vedere [Paragrafo 20.7, RL estimator](#)).

MotorPhaseResistance

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1471	0x3504.02	-	-	U16	mΩ	RO	-	EM

Resistenza di fase teorica ottenuta dai dati di targa del motore ([MotorResistance](#)).

MotorSynchronousInductance

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1473	0x3504.04	-	-	U16	100 = 1mH	RO	-	EM

Induttanza sincrona teorica ottenuta dai dati di targa del motore ([MotorInductance](#)).

EstimatedLDNominalP

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1474	0x3504.05	-	-	U16	100 = 1mH	RO	-	EM

Induttanza sincrona stimata con RLEstimator e [ActualFieldCurrent](#) positiva pari a [NominalCurrent](#).

EstimatedLDNominalN

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1475	0x3504.06	-	-	U16	100 = 1mH	RO	-	EM

Induttanza sincrona stimata con RLEstimator e [ActualFieldCurrent](#) negativa pari a [NominalCurrent](#).

EstimatedLDPeakP

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1476	0x3504.07	-	-	U16	100 = 1mH	RO	-	EM

Induttanza sincrona stimata con RLEstimator e [ActualFieldCurrent](#) positiva pari a [PeakCurrent](#).

EstimatedLDPeakN

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1477	0x3504.08	-	-	U16	100 = 1mH	RO	-	EM

Induttanza sincrona stimata con RLEstimator e [ActualFieldCurrent](#) negativa pari a [PeakCurrent](#).

EstimatedLQNominalP

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1478	0x3504.09	-	-	U16	100 = 1mH	RO	-	EM

Induttanza sincrona stimata con RLEstimator e [ActualTorqueCurrent](#) positiva pari a [NominalCurrent](#).

EstimatedLQNominalN

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1479	0x3504.0A	-	-	U16	100 = 1mH	RO	-	EM

Induttanza sincrona stimata con RLEstimator e [ActualTorqueCurrent](#) negativa pari a [NominalCurrent](#).

EstimatedLQPeakP

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1480	0x3504.0B	-	-	U16	100 = 1mH	RO	-	EM

Induttanza sincrona stimata con RLEstimator e [ActualTorqueCurrent](#) positiva pari a [PeakCurrent](#).

EstimatedLQPeakN

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1481	0x3504.0C	-	-	U16	100 = 1mH	RO	-	EM

Induttanza sincrona stimata con RLEstimator e [ActualTorqueCurrent](#) negativa pari a [PeakCurrent](#).

EstimatedResonanceFrequency

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1483	0x3505.01	-	-	U16	Hz	RW	-	EM

Valore stimato della frequenza di risonanza meccanica.

VelocityStandStill

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1490	0x3523.00	-	-	U16	-	RW	-	ES

Regolazione dei guadagni del regolatore di velocità per le basse velocità (modifica congiuntamente [KVp_LS](#) e [KVi_LS](#)).

27.10. Loop (1500-1599)

ResetSpeedIntegrator

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1516	0x60F9.22	-	-	U16	-	WO	-	-

Scrivendo il parametro con qualsiasi valore, si azzerla la memoria integrale del regolatore di velocità.

LoopConfiguration

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1529	0x3522.00	0 ÷ 2	2	U16	-	RW	-	ES

Configurazione dei loop.

LoopConfiguration	Descrizione
0	Guadagni non impostati
1	Configurazione base (disponibile con ogni FirmwareRevision).
2	Configurazione di Smith (disponibile da FirmwareRevision ≥ 14).

VelocityLoop

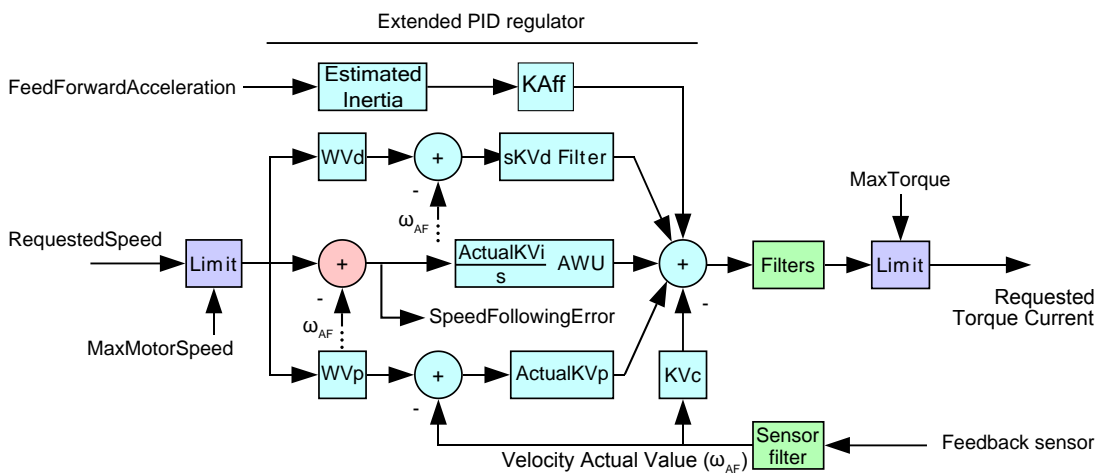


Figura 27.1. Schema a blocchi del regolatore di velocità.

Loop di velocità.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x60F9.00	-	33	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo. Il VelocityLoop è composto dai seguenti blocchi:

- limitatore di velocità in ingresso
- regolatore PID a più gradi di libertà costituito da cinque componenti: feed forward di accelerazione, derivativa con peso e filtro, integrale con limitazione della persistenza (AWU), proporzionale con peso, smorzamento.
- tre filtri in uscita del regolatore
- un filtro sul sensore di posizione di feedback
- limitatore di coppia in uscita.

EnableVelocityStandStill

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1500	0x60F9.17	-	-	U16	-	RW	YES	ES

Abilitazione del [VelocityStandStill](#): (0 = disabilitato, 1 = abilitato).

LowSpeed

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1501	0x60F9.09	-	-	U32	inc/s	RW	YES	ES

Soglia di velocità entro la quale si usano esclusivamente i parametri Stand still.

HighSpeed

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1505	0x60F9.08	-	-	U32	inc/s	RW	YES	ES

Soglia di velocità oltre la quale i parametri Stand still non hanno nessun effetto.

KVp_LS

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1509	0x60F9.04	-	-	U16	-	RW	YES	ES

Guadagno proporzionale del regolatore di velocità per le basse velocità.

KVi_LS

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1511	0x60F9.05	-	-	U16	-	RW	YES	ES

Guadagno integrale del regolatore di velocità per le basse velocità.

ActualKVp

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1513	0x60F9.0C	-	-	U16	-	RO	YES	-

Guadagno proporzionale attualmente in uso del regolatore di velocità.

ActualKVi

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1515	0x60F9.0D	-	-	U16	-	RO	YES	-

Guadagno integrale attualmente in uso del regolatore di velocità.

KVp

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1517	0x60F9.01	-	-	U16	-	RW	YES	ES

Guadagno proporzionale del regolatore di velocità.

KVi

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1519	0x60F9.03	-	-	U16	-	RW	YES	ES

Guadagno integrale del regolatore di velocità.

KVdFilterFrequency

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1524	0x60F9.10	-	-	U16	-	RW	YES	ES

Frequenza caratteristica del filtro sulla componente derivativa del regolatore di velocità. Aumentando questo parametro, diminuisce l'azione filtrante.

KVd

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1525	0x60F9.11	-	-	U16	-	RW	YES	ES

Guadagno derivativo del regolatore di velocità.

WVd

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1526	0x60F9.12	-	-	U16	1000 = 1	RW	YES	ES

Coefficiente di ponderazione del riferimento di velocità nel calcolo della componente derivativa.

WVp

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1527	0x60F9.13	-	-	U16	1000 = 1	RW	YES	ES

Coefficiente di ponderazione del riferimento di velocità nel calcolo della componente proporzionale.

KVc

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1528	0x60F9.14	-	-	U16	-	RW	YES	ES

Guadagno di smorzamento del regolatore di velocità.

VFilter1Frequency

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1540	0x60F9.0E	-	-	U16	Hz	RW	YES	ES

Frequenza caratteristica del primo filtro sull'uscita del regolatore di velocità.

VFilter1Type

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1541	0x60F9.0F	-	-	U16	-	RW	YES	ES

Tipo del primo filtro sull'uscita del regolatore di velocità.

VFilterType1	Descrizione
0	Filtro blocca tutto
1	Filtro passa basso del primo ordine
2	Filtro passa basso del secondo ordine
3	Filtro elimina banda
65535	Filtro passa tutto

VFilter1QFactor

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1542	0x60F9.18	-	-	U16	10 = 1	RW	YES	ES

Fattore di qualità Q del primo filtro sull'uscita del regolatore di velocità.

VFilter2Frequency

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1543	0x60F9.19	-	-	U16	Hz	RW	YES	ES

Frequenza caratteristica del secondo filtro sull'uscita del regolatore di velocità.

VFilter2Type

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1544	0x60F9.1A	-	-	U16	-	RW	YES	ES

Tipo del secondo filtro sull'uscita del regolatore di velocità.

VFilterType2	Descrizione
0	Filtro blocca tutto

VFilterType2	Descrizione
1	Filtro passa basso del primo ordine
2	Filtro passa basso del secondo ordine
3	Filtro elimina banda
65535	Filtro passa tutto

VFilter2QFactor

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1545	0x60F9.1B	-	-	U16	10 = 1	RW	YES	ES

Fattore di qualità Q del secondo filtro sull'uscita del regolatore di velocità.

VFilter3Frequency

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1546	0x60F9.1C	-	-	U16	Hz	RW	YES	ES

Frequenza caratteristica del terzo filtro sull'uscita del regolatore di velocità.

VFilter3Type

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1547	0x60F9.1D	-	-	U16	-	RW	YES	ES

Tipo del terzo filtro sull'uscita del regolatore di velocità.

VFilterType3	Descrizione
0	Filtro blocca tutto
1	Filtro passa basso del primo ordine
2	Filtro passa basso del secondo ordine
3	Filtro elimina banda
65535	Filtro passa tutto

VFilter3QFactor

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1548	0x60F9.1E	-	-	U16	10 = 1	RW	YES	ES

Fattore di qualità Q del terzo filtro sull'uscita del regolatore di velocità.

DegaussTypeFilter

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1557	0x3520.06	Desc	2	U16	-	RW	-	ES

Selettore che permette di attivare/disattivare la funzionalità di deflussaggio (field weakening) agendo sul tipo di filtro che è in uscita dell'omonimo regolatore e che non fa parte di nessuno dei loop già presenti nella pagina Loop settings. I valori che possono essere inseriti sono elencati nella seguente tabella:

DegaussTypeFilter	Descrizione
0	Disabilita deflussaggio - Filtro blocca tutto
1	Abilita deflussaggio - Filtro passa basso del primo ordine
2	Abilita deflussaggio - Filtro passa basso del secondo ordine
3	Abilita deflussaggio - Filtro elimina banda
65535	Abilita deflussaggio - Filtro passa tutto

VFilterSensorFrequency

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1570	0x60F9.1F	-	-	U16	Hz	RW	YES	ES

Frequenza caratteristica del filtro sul sensore di posizione di feedback.

VFilterSensorType

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1571	0x60F9.20	-	-	U16	-	RW	YES	ES

Tipo del filtro sul sensore di posizione di feedback.

VFilterTypeSensor	Descrizione
0	Filtro blocca tutto
1	Filtro passa basso del primo ordine
2	Filtro passa basso del secondo ordine
3	Filtro elimina banda
65535	Filtro passa tutto

VFilterSensorQFactor

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1572	0x60F9.21	-	-	U16	10 = 1	RW	YES	ES

Fattore di qualità Q del filtro sul sensore di posizione di feedback.

KAff

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1590	0x60F9.16	-	-	U16	1000 = 1	RW	YES	ES

Guadagno del feed forward di accelerazione.

PositionLoop

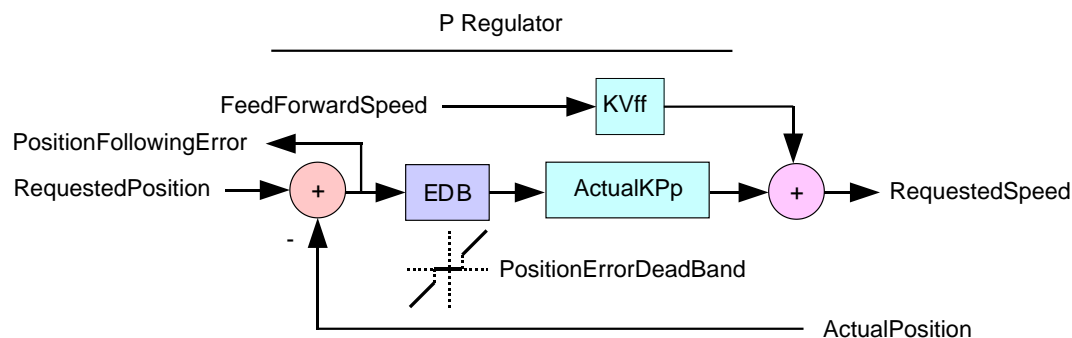


Figura 27.2. Schema a blocchi del regolatore di posizione.

Loop di posizione.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x60FB.00	-	6	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo. Il regolatore di posizione è di tipo P, costituito dalle due componenti, proporzionale e feed forward di velocità. Al suo ingresso c'è il blocco di azzeramento del [PositionFollowingError](#) quando questo è compreso nella [PositionErrorDeadBand](#) (EDB) situata attorno allo zero.

KPp

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1560	0x60FB.01	-	-	U16	-	RW	YES	ES

Guadagno proporzionale del regolatore di posizione.

KVff

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1561	0x60FB.02	-	-	U16	1000 = 1	RW	YES	ES

Guadagno del feed forward di velocità.

PositionStandStill

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1562	0x60FB.03	-	-	U16	-	RW	YES	ES

Guadagno proporzionale del regolatore di posizione per le basse velocità.

EnablePositionStandStill

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1563	0x60FB.04	-	-	U16	-	RW	YES	ES

Abilitazione del [PositionStandStill](#): (0 = disabilitato, 1 = abilitato).

ActualKpP

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1564	0x60FB.05	-	-	U16	-	RO	YES	-

Guadagno proporzionale attualmente in uso del regolatore di posizione.

ClosePositionLoop

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1565	0x60FB.06	-	1	U16	-	RW	YES	ES

Abilita la chiusura interna al drive del loop di posizione.

PositionErrorDeadBand

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1565	0x4281.01	-	0	U16	inc	RW	-	ES

Semi ampiezza della zona morta del [PositionFollowingError](#).

CurrentLoop

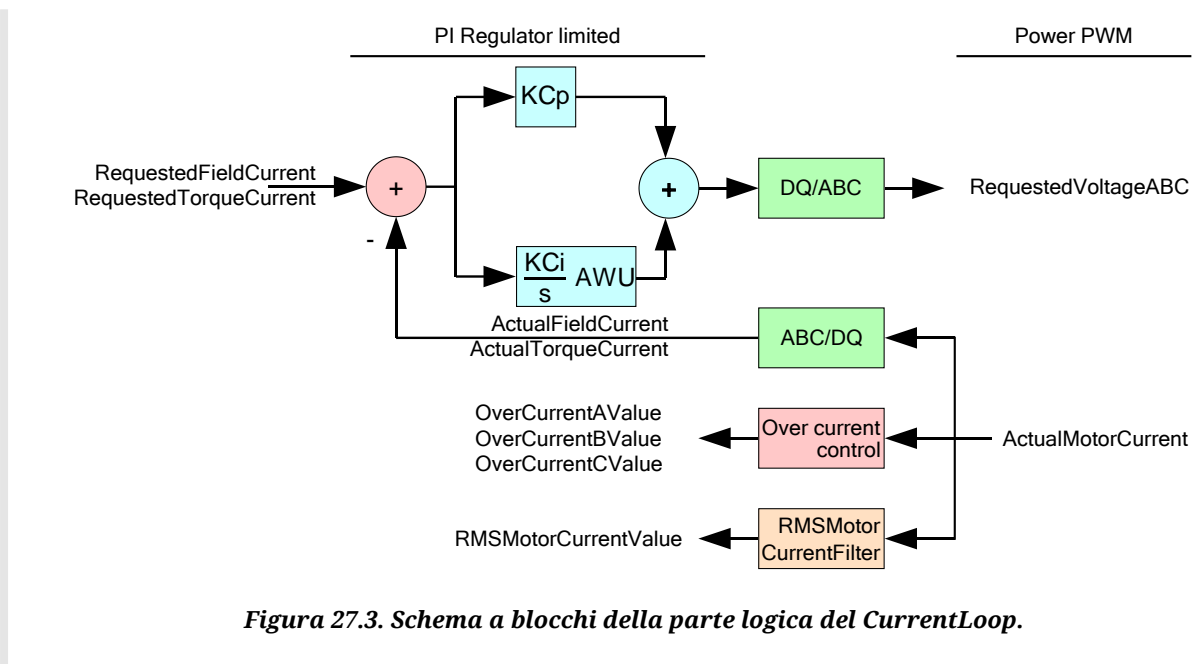


Figura 27.3. Schema a blocchi della parte logica del CurrentLoop.

Loop di corrente.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x60F6.00	10	10	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo. Il regolatore di corrente è di tipo PI, costituito dalle due componenti, proporzionale ed integrale con limitazione della persistenza

della parte integrale (Anti Wind Up). Per il regolatore si usano due coppie distinte di guadagni: una per la componente di coppia e una per la componente di campo.

KCp_Q

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1580	0x60F6.01	-	-	U16	-	RW	YES	ES

Guadagno proporzionale del regolatore di corrente di coppia.

KCi_Q

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1581	0x60F6.02	-	-	U16	-	RW	YES	ES

Guadagno integrale del regolatore di corrente di coppia.

KCp_D

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1582	0x60F6.03	-	-	U16	-	RW	YES	ES

Guadagno proporzionale del regolatore di corrente di campo.

KCi_D

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1583	0x60F6.04	-	-	U16	-	RW	YES	ES

Guadagno integrale del regolatore di corrente di campo.

KC_FilterFrequency

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1584	0x60F6.06	-	-	U16	Hz	RW	YES	ES

Frequenza di taglio del filtro all'uscita dei regolatori di corrente.

KC_FilterType

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1585	0x60F6.07	-	-	U16	-	RW	YES	ES

Tipo di filtro all'uscita dei regolatori di corrente.

KC_FilterFrequency	Descrizione
0	Filtro blocca tutto
1	Filtro passa basso del primo ordine
2	Filtro passa basso del secondo ordine
3	Filtro elimina banda
65535	Filtro passa tutto

KC_FilterQFactor

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1586	0x60F6.08	-	-	U16	10 = 1	RW	YES	ES

Fattore di qualità del filtro all'uscita dei regolatori di corrente.

KC_QReduction

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1587	0x60F6.09	0 ÷ 1000	-	U16	Desc	RW	YES	ES

Fattore di riduzione dei guadagni per compensare la saturazione di Lq (0 = nessuna riduzione, 1000 = massima riduzione).

EnableLoopCompensation

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1588	0x60F6.05	-	-	U16	-	RW	YES	ES

I singoli bit di questo parametro abilitano le relative funzionalità, riportate nella seguente tabella.

Bit	Nome	Descrizione
0	EMF Compensation	abilitazione compensazione forza contro elettromotrice.
1	crossDQ	Compensazione dei contributi di cross coupling nei regolatori di corrente.
2	Reserved	-
3	Predictive current measurement	abilitazione misura predittiva di corrente.
4	KC_QReduction	abilitazione della riduzione dei guadagni per compensare la saturazione di Lq.

AngleObserverBandwidth

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1589	0x60F6.0A	-	-	U16	Hz	RW	YES	ES

Frequenza naturale dell'osservatore che stima la posizione del rotore.

LoopType

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1595	0x3080.00	0 ÷ 1	0	U16	-	RW	-	-

Modalità di controllo dei loop (0 = Servo mode, 1 = Micro step).

27.11. Power Pwm (1600-1699)

PowerPwmParameters

Parametri del Power Pwm.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x3521.00	-	7	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo. Per maggiori dettagli vedere [Paragrafo 14.5, Power PWM](#).

PwmBridgeFrequency

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1600	0x3521.01	1500-30000	5000	U16	Hz	RO	-	ES

Frequenza di modulazione del ponte trifase.

PwmModulationMethod

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1601	0x3521.02	2	2	U16	-	RO	-	ES

Tipo di modulazione del ponte trifase; 2 = asimmetrica.

PwmMotionLoopDivider

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1602	0x3521.03	-	1	U16	-	RO	-	ES

Fattore di riduzione del periodo dei loop di movimentazione rispetto al periodo del loop di corrente.

PwmMotionLoopCode

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1603	0x3521.07	-	0	U16	-	WO	-	-

Codice unico per l'impostazione della frequenza del ponte trifase e del periodo dei loop. Scrivibile solo a motore disabilitato.

PwmMotion-LoopCode	PwmBridge-Frequency	PwmModulationMethod	PwmMotion-LoopDivider	Motion-LoopPeriod	CurrentLoopPeriod
0	5000	2	1	100	100

MotionLoopPeriod

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1610	0x3521.04	-	100	U16	μs	RO	-	-

Periodo del loop di movimentazione.

CurrentLoopPeriod

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1611	0x3521.05	-	100	U16	μs	RO	-	-

Periodo del loop di corrente.

27.12. Stato del drive (1800-1999)

TemperatureStatus

Stato delle temperature.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x3300.00	-	5	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

PowerTemperature

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1800	0x3300.01	-	-	S16	10 = 1°C	RO	YES	-

Temperatura attuale della sezione di potenza.

LogicTemperature

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1801	0x3300.02	-	-	S16	10 = 1°C	RO	YES	-

Temperatura attuale della sezione di controllo.

MotorTemperature

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1802	0x3300.03	-	-	S16	10 = 1°C	RO	YES	-

Temperatura attuale del motore (se il sensore selezionato è KTY, vedere [MotorTemperatureSensorType](#)).

FeedbackSensorTemperature

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1803	0x3300.04	-	-	S16	1 = 1°C	RO	YES	-

Temperatura sensore di feedback. Questo parametro restituisce la temperatura solo nel caso sia montato un sensore di posizione Absolute encoder Hiperface (vedere [Paragrafo 15.4, Sensore di posizione di feedback assoluto](#)). Con gli altri tipi di sensori questa cella restituisce 0.

MotorTemperaturePTC

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1804	0x3300.05	-	-	S32	Ω	RO	YES	-

Valore di resistenza relativo alla temperatura del motore quando il sensore selezionato è PTC (vedere [MotorTemperatureSensorType](#)).

DCBusVoltage(+HV)

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1840	0x3310.01	-	-	U16	10 = 1V	RO	YES	-

Tensione del DC bus che alimenta la sezione di potenza del drive.

I2TValue

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1880	0x3405.05	-	-	U16	%	RO	YES	-

Valore attuale di I2T.

CurrentStatus

Stato delle correnti.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x3320.00	-	9	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

ActualMotorCurrent

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1881	0x3320.01	-	-	U16	100 = 1A	RO	YES	-

Corrente attuale del motore.

ActualFieldCurrent

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1883	0x3320.02	-	-	U16	100 = 1A	RO	YES	-

Corrente attuale di campo del motore (Id).

ActualTorqueCurrent

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1884	0x3320.03	-	-	U16	100 = 1A	RO	YES	-

Corrente attuale di coppia del motore (Iq).

OverCurrentAValue

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1885	0x3320.05	-	-	U16	100 = 1A	RO	YES	-

Corrente della fase A del motore in condizioni di [Power or motor over current](#).

OverCurrentBValue

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1886	0x3320.06	-	-	U16	100 = 1A	RO	YES	-

Corrente della fase B del motore in condizioni di [Power or motor over current](#).

OverCurrentCValue

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1887	0x3320.07	-	-	U16	100 = 1A	RO	YES	-

Corrente della fase C del motore in condizioni di [Power or motor over current](#).

RMSMotorCurrent

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1888	0x3320.08	-	-	U16	100 = 1A	RO	YES	-

Corrente RMS del motore.

RMSMotorCurrentFilter

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1889	0x3320.09	-	100	U16	100 = 1s	RW	-	ES

Tempo di filtraggio per ricavare il [RMSMotorCurrent](#). [RMSMotorCurrentFilter](#) deve essere diverso da 0. Valori troppo bassi di [RMSMotorCurrentFilter](#) generano oscillazioni in [RMSMotorCurrent](#). Valori troppo alti di [RMSMotorCurrentFilter](#) rallentano la convergenza di [RMSMotorCurrent](#). Scrivendo nel parametro [RMSMotorCurrentFilter](#), il valore del tempo di ciclo macchina di cui fa parte il drive, si ottiene un [RMSMotorCurrent](#) stabile e convergente in una decina di cicli macchina.

AI0AcquiringStatus

Acquisizioni dell'ingresso analogico 0.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x3330.00	-	2	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo. Per maggiori dettagli vedere [Paragrafo 17.1, Acquisizione](#).

AI0Voltage

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1930	0x3330.01	-	-	S16	mV	RO	YES	-

Valore attuale dell'ingresso analogico 0 non filtrato. Il tempo di aggiornamento di questo parametro è pari a [CurrentLoopPeriod](#).

AI0FilteredVoltage

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
1931	0x3330.02	-	-	S16	mV	RO	YES	-

Valore attuale dell'ingresso analogico 0 filtrato. Il tempo di aggiornamento di questo parametro è pari a [MotionLoopPeriod](#).

27.13. Fault e Warning (2000-2199)

FaultMask

Maschere che riportano le caratteristiche dei Fault. La relazione tra i bit delle maschere e i Fault è indicata in [Tabella 24.1](#).

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x3000.00	3	3	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo. Per maggiori dettagli vedere [Paragrafo 24.4, Reazione ai Fault](#)

FaultMaskAutoErase

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2000	0x3000.01	Desc	0	U32	-	RW	-	ES

Maschera dei Fault autoripristinanti per i quali viene eseguito automaticamente il comando Fault Reset. Il Fault Reset avviene quando la relativa causa di Fault è stata rimossa e non vi sono altri Fault ritentivi presenti. In [Tabella 24.1](#) sono indicati gli errori che possono essere resi autoripristinanti tramite questo parametro.

FaultMaskEnable

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2002	0x3000.02	Desc	Desc	U32	-	RW	-	ES

Maschera degli errori per i quali la segnalazione dei Fault è stata attivata. In [Tabella 24.1](#) sono indicati i Fault che possono essere abilitati/disabilitati tramite questo parametro. Di default sono attivi tutti i Fatal Fault, tutti i bit riservati per usi futuri ed i Fault [Real time mode error](#), [CAN communication error](#), [EtherCAT communication error](#), [Position following error](#), [User Fault](#), [I2T limit reached](#) e [Logic voltage error](#).



Se la segnalazione di un Fault è disattivata, i relativi bit nei registri dei Fault resteranno sempre a 0 ed il drive di conseguenza non andrà mai nello stato di Fault per quella causa di errore.

FaultMaskSafetyPrfExecute

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2004	0x3000.03	Desc	0x180	U32	-	RW	-	ES

Maschera dei Fault che generano il [Profilo di sicurezza](#). In [Tabella 24.1](#) sono indicati i Fault che possono generare il [Profilo di sicurezza](#).

FaultReactionOptionCode

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2049	0x605E.00	Desc	-1	S16	-	RW	-	ES

Azione eseguita in caso di Non fatal Fault e con [Profilo di sicurezza](#) disattivo. Per maggiori informazioni vedere [Paragrafo 24.4, Reazione ai Fault](#).

FaultReactionOptionCode	Azione
-1	Il motore viene fermato con decelerazione massima ponendo a zero RequestedSpeed e poi il drive si porta nello stato <i>Fault</i> .
1	Il motore viene fermato con decelerazione pari a ProfileDeceleration e poi il drive si porta nello stato <i>Fault</i> .
2	Il motore viene fermato con decelerazione pari a QuickStopDeceleration e poi il drive si porta nello stato <i>Fault</i> .

SafetyPrfConfiguration

Parametri per la configurazione del [Profilo di sicurezza](#).

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x300C.00	4	4	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

SafetyPrfTargetPosition

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2050	0x300C.01	-	0	S32	inc	RW	-	ES

Target assoluto di posizione da raggiungere quando viene eseguito il profilo di sicurezza.

SafetyPrfVelocity

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2052	0x300C.02	Desc	Desc	U32	inc/s	RW	-	ES

Velocità di regime del profilo di sicurezza. Il valore di default ed il valore massimo impostabile corrispondono rispettivamente a 3.0 rad/s e 3216.9 rad/s. Non può essere impostata con un valore nullo.

SafetyPrfAcceleration

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2054	0x300C.03	Desc	Desc	U32	inc/s ²	RW	-	ES

Accelerazione del profilo di sicurezza. Il valore di default è pari a 125.0 rad/s² mentre il range di valori ammessi va da 0.32 a 205887.3 rad/s².

SafetyPrfDeceleration

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2056	0x300C.04	Desc	Desc	U32	inc/s ²	RW	-	ES

Decelerazione del profilo di sicurezza. Il valore di default è pari a 125.0 rad/s² mentre il range di valori ammessi va da 0.32 a 205887.3 rad/s².

SafetyPrfCommand

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2065	0x3010.01	Desc	0	U16	-	RW	-	-

Comando per l'attivazione / disattivazione del profilo di sicurezza. Per maggiori informazioni vedere [Paragrafo 24.4, Reazione ai Fault](#).

Safety-PrfCommand	Descrizione
0	Profilo di sicurezza non abilitato.
1	Profilo di sicurezza abilitato e configurato con gli stessi parametri del <i>Profile Position Mode</i> .
2	Profilo di sicurezza abilitato e configurato con i parametri definiti in SafetyPrfConfiguration . Le velocità di inizio e fine profilo sono nulle.

CONSIGLIO

Si consiglia di scegliere 2 per SafetyPrfCommand per avere maggiore flessibilità e meno restrizioni.

MainError

Errori principali del drive. La codifica dei bit è indicata in [Tabella 24.1](#).

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x3014.00	4	4	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

WarnRetentive

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2070	0x3014.01	Desc	0	U32	-	RW	-	-

Warning ritentivi principali.

WarnDynamic

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2072	0x3014.02	Desc	0	U32	-	RO	-	-

Warning dinamici principali.

FaultRetentive

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2074	0x3014.03	Desc	0	U32	-	RO	YES	-

Fault ritentivi principali.

FaultDynamic

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2076	0x3014.04	Desc	0	U32	-	RO	YES	-

Fault dinamici principali.

ErrorCode

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2078	0x603F.00	Desc	0	U16	-	RO	YES	-

Registro che riporta il codice di errore dell'ultimo errore rilevato. I codici possibili sono riportati nella [Tabella 9.3](#) per le versioni CAN e nella [Tabella 10.3](#) per le versioni ETC. Il parametro è resettato sul comando di Fault Reset (vedere [Tabella 8.13](#)).

RealTimeModeError

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2080	0x3018.00	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Dettagli specifici del [Real time mode error](#).

LimitReachedError

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2081	0x3019.00	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Dettagli specifici del [Limit reached](#).

ParamSoftError

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2082	0x301A.00	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Dettagli specifici del [Parameters soft error](#).

MotionParamLimitedError

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2083	0x301B.00	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Dettagli specifici del [Motion parameter limited](#).

ThermalManageError

Dettagli specifici del [Thermal management](#).

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x302C.00	4	4	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

ThermalManageWarnRetentive

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2100	0x302C.01	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Dettagli Warning ritentivi del [Thermal management](#).

ThermalManageWarnDynamic

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2101	0x302C.02	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Dettagli Warning dinamici del [Thermal management](#).

ThermalManageFaultRetentive

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2102	0x302C.03	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Dettagli Fault ritentivi del [Thermal management](#).

ThermalManageFaultDynamic

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2103	0x302C.04	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Dettagli Fault dinamici del [Thermal management](#).

ParamSeriousError

Dettagli specifici del [Parameters serious error](#).

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x302D.00	4	4	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

ParamSeriousWarnDynamic

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2106	0x302D.02	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Dettagli

Warning dinamici del [Parameters serious error](#).

ParamSeriousFaultRetentive

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2107	0x302D.03	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Dettagli Fault ritentivi del [Parameters serious error](#).

ParamSeriousFaultDynamic

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2108	0x302D.04	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Dettagli Fault dinamici del [Parameters serious error](#).

DigitalIoConfigError

Dettagli specifici del [Digital IO configuration error](#).

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x302E.00	4	4	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

DigitalIoConfigWarnRetentive

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2110	0x302E.01	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Dettagli Warning ritentivi del [Digital IO configuration error](#).

DigitalIoConfigFaultRetentive

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2112	0x302E.03	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Dettagli Fault ritentivi del [Digital IO configuration error](#).

DigitalIoConfigFaultDynamic

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2113	0x302E.04	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Dettagli Fault dinamici del [Digital IO configuration error](#).

UserError

Dettagli specifici del [User Fault](#).

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x302F.00	4	4	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

UserFaultDynamic

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2115	0x302F.04	Desc	0	U16	-	RW	-	-

Dettagli Fault dinamici del [User Fault](#).

LogicVoltageError

Dettagli specifici del [Logic voltage error](#).

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x3030.00	4	4	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

LogicVoltageWarnRetentive

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2120	0x3030.01	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Dettagli Warning ritentivi del [Logic voltage error](#).

LogicVoltageWarnDynamic

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2121	0x3030.02	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Dettagli Warning dinamici del [Logic voltage error](#).

LogicVoltageFaultRetentive

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2122	0x3030.03	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Dettagli Fault ritentivi del [Logic voltage error](#).

LogicVoltageFaultDynamic

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2123	0x3030.04	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Dettagli Fault dinamici del [Logic voltage error](#).

FeedbackSensorError

Dettagli specifici del [Feedback sensor error](#).

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x3031.00	4	4	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

FeedbackSensorWarnRetentive

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2125	0x3031.01	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Dettagli Warning ritentivi del [Feedback sensor error](#).

FeedbackSensorWarnDynamic

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2126	0x3031.02	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Dettagli Warning dinamici del [Feedback sensor error](#).

FeedbackSensorFaultRetentive

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2127	0x3031.03	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Dettagli Fault ritentivi del [Feedback sensor error](#).

FeedbackSensorFaultDynamic

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2128	0x3031.04	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Dettagli Fault dinamici del [Feedback sensor error](#).

STOError

Dettagli specifici del [/STO Management Error](#).

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x3032.00	2	2	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

STOFaultRetentive

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2132	0x3032.03	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Dettagli Fault ritentivi del [/STO Management Error](#).

STOFaultDynamic

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2133	0x3032.04	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Dettagli Fault dinamici del [/STO Management Error](#).

InternalError

Dettagli specifici del [Internal Error](#).

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x303F.00	2	2	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

InternalErrorFaultRetentive

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2192	0x303F.03	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Dettagli Fault ritentivi del [Internal Error](#)

InternalErrorFaultDynamic

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2193	0x303F.04	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Dettagli Fault dinamici del [Internal Error](#)

27.14. CiA402 state machine (2400-2449)

Controlword

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2400	0x6040.00	Desc	-	U16	-	RW	YES	-

Parametro per la gestione della CiA402 State Machine e dei comandi specifici previsti dai modi operativi. Per ulteriori dettagli vedere quanto riportato in [Paragrafo 8.5, CiA402 state machine](#). I bit sono suddivisi in questo modo:

- *Bit 0 - 3 e 7*: bit per comandare ogni [Transizione](#) della CiA402 State Machine.
- *Bit 8*: bit per gestire il comando di *Halt*.
- *Bit 4 - 6*: bit per richiedere comandi specifici che variano a seconda del valore di [ModesOfOperationDisplay](#).
- *Bit 9 - 15*: bit non usati.

Per ulteriori dettagli vedere quanto riportato in [Paragrafo 8.5, CiA402 state machine](#).

Statusword

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2401	0x6041.00	Desc	-	U16	-	RO	YES	-

Stato della CiA402 State Machine e dei comandi specifici previsti dai modi operativi. Per ulteriori dettagli vedere quanto riportato in [Paragrafo 8.5, CiA402 state machine](#). Nella seguente tabella è riportata la codifica degli stati della Statusword. I bit indicati con 'x' sono irrilevanti ai fini della determinazione dello stato.

Statusword	Nome	Descrizione
xxxx xxxx x0xx 0000	<i>Not Ready to Switch On</i>	Inizializzazione
xxxx xxxx x1xx 0000	<i>Switch On Disabled</i>	Riposo
xxxx xxxx x01x 0001	<i>Ready to Switch On</i>	Preparazione all'abilitazione
xxxx xxxx x01x 0011	<i>Switched On</i>	Il drive può essere abilitato o disabilitato in funzione del valore del parametro SwitchedOnOptionCode
xxxx xxxx x01x 0111	Operation enable	Drive abilitato e possibilità di comandare il movimento del motore

Statusword	Nome	Descrizione
xxxx xxxx x00x 0111	<i>Quick Stop Active</i>	Esecuzione di un comando di <i>Quick stop</i>
xxxx xxxx x0xx 1111	<i>Fault Reaction Active</i>	Reazione ad una situazione di Fault. Il drive può essere abilitato o meno, dipende dalla situazione precedente l'errore
xxxx xxxx x0xx 1000	<i>Fault</i>	Stato di Fault, reazione terminata

QuickStopConfiguration

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2402	0x605A.00	Desc	6	S16	-	RW	-	ES

Azione che viene eseguita alla ricezione di un comando di *Quick Stop*.

QuickStop-Configuration	Azione
-1	Il motore viene fermato con decelerazione massima ponendo a zero RequestedSpeed e poi il drive si porta nello stato <i>Switch On Disabled</i> .
1	Il motore viene fermato con decelerazione pari a ProfileDeceleration e poi il drive si porta nello stato <i>Switch On Disabled</i> .
2	Il motore viene fermato con decelerazione pari a QuickStopDeceleration e poi il drive si porta nello stato <i>Switch On Disabled</i> .
5	Il motore viene fermato con decelerazione pari a ProfileDeceleration e il drive rimane nello stato <i>Quick Stop Active</i> .
6	Il motore viene fermato con decelerazione pari a QuickStopDeceleration e il drive rimane nello stato <i>Quick Stop Active</i> .

SwitchedOnOptionCode

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2410	0x42E0.00	Desc	0	S16	-	RW	-	ES

Valore che determina il comportamento della CiA402 state machine quando è nello stato *Switched On* (vedere [Sezione 8.5, «CiA402 state machine»](#)).

SwitchedOnOptionCode	Azione
0	coppia non presente nel motore se drive nello stato <i>Switched On</i> .
1	coppia presente nel motore se drive nello stato <i>Switched On</i> .

27.15. System manager (2450-2499)

SysMngCommand

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2450	0x5FF7.01	Desc	0	U16	-	RW	-	-

Comando del [System Manager](#) richiesto al drive.

SysMngCommand	Descrizione
0	No command
100	End tuning command

SysMngCommand	Descrizione
600	End download parameters file
601	End export parameters file
620	End digital I/O setup
1001	Tuning: extended inertia estimator (richiede la scrittura di ResetWatchdogTimeout)
1002	Tuning: inertia estimator (richiede la scrittura di ResetWatchdogTimeout)
1003	Tuning: RL estimator (richiede la scrittura di ResetWatchdogTimeout)
1010	Function Generator current D (richiede la scrittura di ResetWatchdogTimeout)
1015	Function Generator current Q (richiede la scrittura di ResetWatchdogTimeout)
1020	Function Generator velocity (richiede la scrittura di ResetWatchdogTimeout)
1030	Function Generator position (richiede la scrittura di ResetWatchdogTimeout)
1040	Function Generator profile velocity (richiede la scrittura di ResetWatchdogTimeout)
1050	Function Generator profile position (richiede la scrittura di ResetWatchdogTimeout)
1101	Set all loops, tuning and estimated parameters at default
1102	Parameter recalculation of all loops
1103	Parameter recalculation of motion loops
1110	Parameter recalculation of CurrentLoop
1120	Parameter recalculation of speed loop
1130	Parameter recalculation of position loop
1140	Parameter recalculation of flux weakening loop
2001	Permanent memory: save all parameters
2200	Permanent memory: restore to default of all parameters (permanent)
2201	Reset to default of all parameters (temporary)
2250	Permanent memory: delete motor and sensor data
2300	Permanent memory: reload value of all parameters
2301	Permanent memory: reload value of loops parameters and tuning configuration
5000	Hard firmware reset
5001	Soft firmware reset
5100	Request download firmware
5300	Phasing of feedback position sensor
5310	Test phasing of feedback position sensor
5320	Save phasing of feedback position sensor
5400	Update ESI eeprom
6000	Download parameters file
6001	Export parameters file
6200	Setup digital I/O
7200	Start Analog input 0 offset calibration
7201	Start Analog input 0 gain calibration
8000	Request download PLC program
8100	Request erase PLC program
8200	Request upload PLC program

SysMngStatus

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2451	0x5FF7.02	Desc	-	U16	-	RO	-	-

Stato del [System Manager](#).

SysMngStatus	Descrizione
5400	Confronto dati EEPROM con dati previsti
5401	Scrittura dati EEPROM in corso
5402	Verifica dati EEPROM in corso
5403	Fase di chiusura della procedura
5404	Procedura conclusa con errore
5405	Procedura conclusa correttamente (eeprom aggiornata con nuovi valori)
5406	Procedura conclusa correttamente (eeprom verificata, nessun dato aggiornato)

NOTA

I codici riportati hanno significato solo nei drive versione EtherCAT.

SysMngError

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2452	0x5FF7.03	Desc	0	U16	-	RO	-	-

Errore dell'ultimo comando del [System Manager](#), richiesto al drive.

SysMngError	Messaggio	Soluzione
0	No error	-
1	Unrecognized command	Verificare che il valore scritto nel parametro SysMngCommand sia presente nella tabella che lo descrive. Se il valore è presente e l'errore permanente, aggiornare il firmware all'ultima versione disponibile.
2	Test function are active	Contattare Bonfiglioli.
3	Test enabling key is required	Il comando non può essere eseguito dall'utente.
4	Enabling key is required	Il comando non può essere eseguito dall'utente.
5	Safety condition not satisfied: drive is enable	Disabilitare il drive prima di dare il comando.
6	Generic time out	Il comando si è prolungato oltre il tempo previsto. Ripetere il comando e controllare che venga eseguito correttamente.
7	No active command to stop	Non ci sono comandi attivi da interrompere. Richiedere l'interruzione del comando solo se questo è attivo.
9	Safety condition not satisfied: one or more digital outputs are active	Disattivare le uscite digitali e riprovare.
10	Safety condition not satisfied: one or more digital outputs are not configured as Generic Output	Configurare tutte le uscite digitali come Generic Output (I/O X - Out X) .
11	Safety condition not satisfied: capture units are active	Mettere in stop le periferiche di cattura.

SysMn-gError	Messaggio	Soluzione
12	Generic error during upload/download	Controllare lo stato della connessione e ripetere il comando.
13	Dynamic memory is busy	Fermare l'oscilloscopio e riprovare.
1000	User has stopped the command	E' stata richiesta l'interruzione dell'ultimo comando in corso. Se il termine del comando è indesiderato, controllare che il drive non sia comandato da altri dispositivi master.
1001	Command watch dog is expired	Controllare che la connessione con il drive sia attiva e le tempistiche di scrittura del parametro ResetWatchdogTimeout .
1002	Switched on state has been required	Se la Transizione della CiA402 State Machine è non voluta, controllare che il drive non sia comandato da altri dispositivi master (vedere Sezione 8.5, «CiA402 state machine»).
1003	Position limits are reached	Liberare il finecorsa e ripetere il comando accertandosi che il movimento richiesto non porti la meccanica ad occupare il finecorsa.
1004	Quick stop has been required	Se la Transizione della CiA402 State Machine è non voluta, controllare che il drive non sia comandato da altri dispositivi master (vedere Sezione 8.5, «CiA402 state machine»).
1005	Halt has been required	Se la Transizione della CiA402 State Machine è non voluta, controllare che il drive non sia comandato da altri dispositivi master (vedere Sezione 8.5, «CiA402 state machine»).
1006	Disable has been required	Se la Transizione della CiA402 State Machine è non voluta, controllare che il drive non sia comandato da altri dispositivi master (vedere Sezione 8.5, «CiA402 state machine»).
1007	Drive is in Fault state	Verificare la causa che ha generato il Fault e una volta risolto dare un comando di Reset, vedere Tabella 8.13 .
1008	Unknown transition has been required	Se la Transizione della CiA402 State Machine è non voluta, controllare che il drive non sia comandato da altri dispositivi master (vedere Sezione 8.5, «CiA402 state machine»).
1009	Estimator torque is out of range	EstimatorTorque deve essere minore di ActualTorqueLimitP .
1010	Estimator speed is out of range	InertiaEstimatorVelocity deve essere minore di MaxMotorSpeed .
1011	Motor shaft is blocked	Il carico applicato non permette al motore di girare; controllare la meccanica.
1012	Servo mode is not active	Errore interno, ripetere il comando o resettare il drive (Hard reset).
1013	Tuning mode is not achievable	Errore interno, ripetere il comando o resettare il drive (Hard reset). Controllare che il drive non sia comandato da altri dispositivi master.
1014	Motion is enable	Il drive è in Operation enable ; portare il drive nello stato Switched On .
1015	Motor and feedback sensor are not aligned	Con encoder incrementale, ruotare il motore per almeno mezzo giro meccanico.
1016	Estimated inertia is lower than motor inertia	Carico con basso momento d'inerzia; riprovare per confermare la stima.

SysMngError	Messaggio	Soluzione
1017	Estimate inertia is too high: bandwidth is limited	Il momento d'inerzia del carico meccanico non consente di ottenere una VelocityLoopEstimated-Bandwidth elevata; riprovare per confermare la stima.
1018	Estimated inertia limit reached	Momento di inerzia troppo grande per essere stimato. Riprovare per confermare la stima; se la stima è attendibile verificare che la meccanica funzioni correttamente. Se le prestazioni non sono soddisfacenti è necessario aumentare la taglia del motore.
1019	Motor Parameters are not correctly set	Controllare i Warning.
1020	Feedback position sensor is not set	Controllare i Warning.
1021	Estimator security position limit reached	Ridurre il valore di InertiaEstimatorVelocity o aumentare il valore di EstimatorTorque e riprovare. Se il problema persiste, provare ad eseguire una stima non estesa del momento d'inerzia (comando 1002 al posto del comando 1001 del SysMngCommand). Verificare che la meccanica funzioni correttamente. Se il problema persiste, lo stimatore non può essere usato e allora provare con quanto descritto nel Paragrafo 20.4, Gains calculation .
1022	Estimator torque greater than nominal current	Ridurre EstimatorTorque .
1023	Estimator speed is too low: InertiaEstimatorVelocity è minore di 15rad/s.	Aumentare il valore di InertiaEstimatorVelocity .
1024	Requested estimator speed is not reached	Riprovare la stima; provare ad eseguire una stima non estesa del momento d'inerzia (comando 1002 al posto del comando 1001 del SysMngCommand).
1025	I2T Warning threshold reached	Aumentare I2TWarningThreshold .
1026	DC bus voltage (+HV) is too low	Aumentare la tensione di alimentazione DCBusVoltage(+HV) e riprovare.
2000	Permanent memory address is out of range	Ripristinare i parametri della memoria permanente tramite il comando 2200 (SysMngCommand). Resettare il drive tramite il comando 5000.
2001	Permanent memory data length is not valid	Ripristinare i parametri della memoria permanente tramite il comando 2200 (SysMngCommand). Resettare il drive tramite il comando 5000.
2002	Message: "Dati non salvabili perché ADC di corrente non sono calibrati"	Contattare Bonfiglioli.
2003	Message: "Dati non salvabili perché ADC di tensione non sono calibrati"	Contattare Bonfiglioli.
2004	Last permanent memory writing was not completed correctly. Permanent memory data may be corrupted	Ripristinare i parametri della memoria permanente tramite il comando 2200 (SysMngCommand). Resettare il drive tramite il comando 5000.
2005	Message: "Dati non salvabili perché la calibrazione dell'Analog Input 0 non è completa"	Eseguire completamente la calibrazione dell'ingresso analogico (vedere Paragrafo 17.2, Calibrazione).
2100	No error for file system	-

SysMngError	Messaggio	Soluzione
2101	File system ID not exist	Ripristinare i parametri della memoria permanente tramite il comando 2200 (SysMngCommand). Resettare il drive tramite il comando 5000. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli.
2102	File system ID not present in permanent memory	
2103	File system data length mismatch	
2104	File system CRC is invalid	
2105	File system command is refused by I2C driver	
2106	File system dynamic memory is busy	
2107	File system dimension limit reached	
2108	File system ID is zero	
2109	File system data length is zero	
2110	File system operation not exist	
2200	No error for I2C driver	
2201	I2C driver is busy	
2202	I2C time out in reading	
2203	I2C time out in writing	
2204	I2C driver bus error	
2205	I2C driver has detected an odd permanent memory address	
2300	Hiperface internal memory: no error	-
2301	Hiperface internal memory: driver is busy	Spegnere e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli.
2302	Hiperface internal memory: operation not exist	Spegnere e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli.
2303	Hiperface internal memory: data size is too large	Spegnere e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli.
2304	Hiperface internal memory: for details, see Feedback sensor error	Controllare Feedback sensor error .
2305	Hiperface internal memory: dynamic memory is busy	Fermare l'oscilloscopio e riprovare. Spegnere e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli.
2306	Hiperface internal memory: CRC is invalid	Controllare i cablaggi del sensore di feedback e che la FeedbackSensorTemperature sia letta correttamente. Spegnere e riaccendere il drive. Ripetere la fasatura e il salvataggio.
5000	Module ID is not present in ID table	Spegnere e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare Bonfiglioli.
5101	Download: file corrupted	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 151).
5103	Download: file requires unsupported features	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 153).
5104	Download: file requires unsupported features	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 154).
5105	Download: file requires unsupported features	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 155).
5106	Download: file requires unsupported features	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 156).
5107	Download: file requires unsupported features	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 157).
5108	Download: file requires unsupported features	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 158).

SysMn-gError	Messaggio	Soluzione
5111	Download: file corrupted	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 161).
5112	Download: file corrupted	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 162).
5113	Download: file corrupted	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 163).
5114	Download: file corrupted	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 164).
5115	Download: file corrupted	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 165).
5116	Download: file requires unsupported features	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 166).
5117	Download: file requires unsupported features	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 167).
5118	Download: file requires unsupported features	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 168).
5119	Download: file requires unsupported features	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 169).
5120	Download: file requires unsupported features	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 170).
5121	Download: file requires unsupported features	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 171).
5122	Download: memory error	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 172).
5123	Download: file corrupted	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 173).
5124	Download: file corrupted	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 174).
5125	Download: memory error	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 175).
5150	Download: memory error	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 200).
5151	Download: memory error	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 201).
5152	Download: memory error	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 202).
5153	Download: memory error	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 203).
5154	Download: memory error	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 204).
5160	Download: memory error	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 210).
5161	Download: memory error	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 211).
5162	Download: memory error	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 212).
5163	Download: memory error	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 213).
5164	Download: memory error	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 214).

SysMngError	Messaggio	Soluzione
5170	Download: memory error	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 220).
5171	Download: memory error	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 221).
5180	Download: memory error	Vedere la soluzione indicata in FirmwareStatus (valore 230).
5300	Feedback position sensor is not compatibile with command required.	Non è necessario eseguire il comando richiesto.
5301	Feedback position sensor is not phased: angle error is out of range.	Spegnere e riaccendere il drive.
5302	Read/Write error of the internal memory of feedback position sensor.	Controllare i cablaggi del sensore di feedback e che la FeedbackSensorTemperature sia letta correttamente.
5400	Update ESI eeprom: the EtherCAT master does not allow access to the ESI eeprom ^a	Verificare che il master sia connesso alla porta EtherCAT, ripetere la procedura rispettando la sequenza delle operazioni. Se l'errore permane contattare Bonfiglioli.
5401	Update ESI eeprom: procedure internal error ^a	Spegnere e riaccendere il drive, ripetere la procedura rispettando la sequenza delle operazioni. Se l'errore permane contattare Bonfiglioli.
5402	Update ESI eeprom: procedure in timeout ^a	Spegnere e riaccendere il drive, ripetere la procedura rispettando la sequenza delle operazioni. Se l'errore permane contattare Bonfiglioli.
5403	Update ESI eeprom: error reading data ^a	Spegnere e riaccendere il drive, ripetere la procedura rispettando la sequenza delle operazioni. Se l'errore permane contattare Bonfiglioli.
5404	Update ESI eeprom: error writing data ^a	Spegnere e riaccendere il drive, ripetere la procedura rispettando la sequenza delle operazioni. Se l'errore permane contattare Bonfiglioli.
6200	Impossible to change the IO configuration because an IO overload Warning is active (Digital output overtemperature or overload)	Resettare il Warning e riprovare.
7100	Message: "VGATE non presente (manca /STO o abilitazione software)"	Contattare Bonfiglioli.

^aErrore valido solo per drive EtherCAT.

SysMngEnForcing

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2455	0x5FF7.06	0 ÷ 1	0	U16	-	RW	-	-

Abilita la forzatura delle [Condizioni di sicurezza del System manager](#), per il comando successivo del [System Manager](#) richiesto al drive (0 = forzatura disattiva, 1 = forzatura attiva).

27.16. Periferiche di cattura (2800-2899)



AVVISO

In questa sezione sono contenuti i parametri di entrambe le interfacce di cattura (selezionabili tramite il parametro [CaptureInterfaceMode](#)). Quando è selezionata un'interfaccia, i

parametri relativi all'altra vengono ignorati e ogni tentativo di accesso restituisce un Warning. Per ulteriori dettagli vedere [Paragrafo 18.2, Selezione interfaccia di configurazione](#).

IMPORTANTE

I parametri elencati in questa sezione sono divisi in base all'interfaccia di appartenenza. Prendendo come riferimento il parametro [CaptureInterfaceMode](#):

- I parametri precedenti sono relativi all'interfaccia CUSTOM
- I parametri successivi sono relativi all'interfaccia [CiA-402](#)

CaptureParam_A

Parametri della periferica di cattura (A).

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4000.00	7	7	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

CaptureUnitCommand_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2801	0x4000.01	0÷3	0	U16	-	RW	YES	-

Comandi per la periferica di cattura A.

UnitCommand	Descrizione
0	<i>Stop</i> Disabilitazione della periferica di cattura.
1	<i>Single Run</i> Abilita la cattura singola. Al verificarsi dell'evento di trigger selezionato (CaptureTriggerInput_A), i valori delle grandezze da catturare selezionati (CaptureSource0_A , CaptureSource1_A , CaptureSource2_A), sono copiati nei parametri CapturedValue0_A , CapturedValue1_A , CapturedValue2_A . Dopo la cattura, CaptureUnitState_A passa da <i>Single capture armed</i> a <i>Single stop</i> . I risultati delle catture rimarranno validi fino al successivo riarmo. Ulteriori eventi di trigger verranno ignorati dalla periferica di cattura.
2	<i>Repetitive Run</i> Abilita la cattura a ripetizione. Al verificarsi dell'evento di trigger selezionato (CaptureTriggerInput_A), i valori delle grandezze da catturare selezionati (CaptureSource0_A , CaptureSource1_A , CaptureSource2_A), sono copiati nei parametri CapturedValue0_A , CapturedValue1_A , CapturedValue2_A . Dopo la cattura, CaptureUnitState_A passa da <i>Repetitive capture armed</i> a <i>Repetitive capture done</i> . Un ulteriore evento di trigger scatenerà una nuova cattura, sovrascrivendo i valori catturati dall'evento precedente. Quando almeno uno dei parametri dei risultati della cattura vengono letti, CaptureUnitState_A si porta a <i>Repetitive capture armed</i> .
3	<i>Capture now</i> Abilita la cattura singola e forza il trigger. Questa modalità è utile in fase di debug per verificare che le configurazioni della periferica di cattura siano corrette, anche se non è disponibile la sorgente fisica del trigger. Il comportamento della periferica di cattura, in questo caso, è equivalente a quello della modalità <i>Single Run</i> , con l'unica differenza che l'evento di trigger viene simulato.

Tabella 27.6. Codici per UnitCommand

CaptureTriggerInput_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2802	0x4000.02	Desc	0	U16	-	RW	-	ES

Segnale di trigger che scatena la cattura per la periferica A.

TriggerInput	Descrizione
0	Digital input In9
1	Digital input In8
3	Index pulse dell'encoder di feedback
4	Index pulse dell'encoder ausiliario

Tabella 27.7. Codici TriggerInput.

CaptureTriggerEdge_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2803	0x4000.03	0 ÷ 2	0	U16	-	RW	-	ES

Fronte del trigger che scatena la cattura per la periferica A.

TriggerEdge	Descrizione
0	Fronte di discesa
1	Fronte di salita
2	Entrambi i fronti

Tabella 27.8. Codici per TriggerEdge.

CaptureInhibitTime_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2804	0x4000.04	0-65500	0	U16	ms	RW	-	ES

Tempo di inibizione della cattura per la periferica A, dopo l'evento di trigger, per evitare cattura ripetute, nel caso di trigger non puliti. Quando si verifica l'evento di trigger, la periferica esegue la cattura e poi ignora il segnale di trigger per il tempo specificato.

Nel caso di cattura su entrambi i fronti ([CaptureTriggerEdge_A](#) = 2), [CaptureInhibitTime_A](#) è applicato "per fronte". Nel caso di cattura ripetuta ([CaptureUnitCommand_A](#) = 2), quando si verifica un evento di cattura, viene inibita la cattura per il tempo impostato in questo parametro per quel fronte di cattura. L'altro fronte di cattura non viene inibito finché non si verificherà almeno una volta.

CaptureValidationFilterMode_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2809	0x4000.0A	0-1	0	U16	-	RW	-	ES

Modalità di filtraggio della prima grandezza da catturare per la periferica A (0=simmetrica, 1=asimmetrica). Nella modalità simmetrica il valore del filtraggio è espresso dal parametro [CaptureActiveSlopeValidationFilter_A](#) ed è lo stesso sia per il fronte che esegue la cattura, che per il fronte di ripristino. Nella modalità asimmetrica, il valore del filtraggio applicato al fronte di cattura è espresso dal parametro [CaptureActiveSlopeValidationFilter_A](#), mentre il valore di filtraggio applicato al fronte di ripristino è espresso dal parametro

[CaptureRestoreSlopeValidationFilter_A](#). Per ulteriori informazioni sul funzionamento di questo tipo di filtro si veda [Paragrafo 18.4, Filtro su CaptureSource0_A e CaptureSource0_B](#).

CaptureRestoreSlopeValidationFilter_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2810	0x4000.09	-	0	U32	Desc	RW	-	ES

Abilitazione del filtro sul valore della prima grandezza della periferica A per il fronte di cattura non attivo (ripristino). Questo parametro è valido solo se [CaptureValidationFilterMode_A](#) vale 1 (modalità asimmetrica). Diversamente viene ignorato. Il valore indica l'entità del filtraggio, e l'unità di misura è la stessa della prima grandezza della periferica A. Per ulteriori informazioni si veda [Paragrafo 18.4, Filtro su CaptureSource0_A e CaptureSource0_B](#).

CaptureActiveSlopeValidationFilter_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2812	0x4000.08	-	0	U32	Desc	RW	-	ES

Abilitazione del filtro sul valore della prima grandezza della periferica A per il fronte di cattura. Se [CaptureValidationFilterMode_A](#) vale 0 (modalità simmetrica), il filtraggio espresso in questo parametro viene applicato sia al fronte di cattura che al fronte di ripristino, diversamente il filtraggio espresso da questo parametro viene applicato solo al fronte di cattura; al fronte di ripristino viene applicato il filtraggio impostato da [CaptureRestoreSlopeValidationFilter_A](#).

CaptureState_A

Stato della periferica di cattura (A).

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4001.00	2	2	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

CaptureUnitState_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2800	0x4001.01	-	0	U16	-	RO	YES	-

Stato della periferica di cattura A.

UnitState	Descrizione
0	<i>Capture stop</i> Periferica di cattura in stop. La sorgente di trigger viene ignorata.
1	<i>Single capture armed</i> La periferica di cattura è in attesa dell'evento di trigger per effettuare la cattura di tipo <i>Single Run</i> . Al verificarsi dell'evento di trigger, i dati richiesti verranno memorizzati e la periferica di cattura si porterà nello stato <i>Single stop</i> .

UnitState	Descrizione
2	<i>Repetitive capture armed</i> La periferica di cattura è in attesa dell'evento di trigger per effettuare la cattura di tipo ripetitivo. Al verificarsi dell'evento trigger, i dati richiesti verranno memorizzati e la periferica di cattura si porterà nello stato <i>Repetitive capture done</i> .
3	<i>Single stop</i> La periferica di cattura ha catturato i dati selezionati in seguito al verificarsi dell'evento di trigger. Dopo che i dati catturati sono stati letti, la periferica può essere disabilitata. La sorgente di trigger viene ignorata.
4	<i>Repetitive capture done</i> La periferica ha catturato i dati selezionati in seguito al verificarsi dell'evento di trigger, ogni nuovo evento di trigger provoca una nuova cattura dei dati selezionati, e la sovrascrittura dei valori precedenti. Questa eventualità non viene segnalata in alcun modo dal drive. Quando almeno uno dei risultati della cattura viene letto la periferica si riporterà nello stato <i>Repetitive capture armed</i> .
19	<i>Single capture done on falling edge</i> La periferica ha catturato i dati selezionati in seguito al verificarsi dell'evento di trigger. Dopo che i dati catturati sono stati letti, la periferica può essere disabilitata. La sorgente di trigger viene ignorata.
35	<i>Single capture done on rising edge</i> La periferica ha catturato i dati selezionati in seguito al verificarsi dell'evento di trigger. Dopo che i dati catturati sono stati letti, la periferica può essere disabilitata. La sorgente di trigger viene ignorata.
51	<i>Single capture done on both edges</i> La periferica ha catturato i dati selezionati in seguito al verificarsi dell'evento di trigger. Dopo che i dati catturati sono stati letti, la periferica può essere disabilitata. La sorgente di trigger viene ignorata.
20	<i>Repetitive capture done on falling edge</i> La periferica ha catturato i dati selezionati in seguito al verificarsi dell'evento di trigger, ogni nuovo evento di trigger provoca una nuova cattura dei dati selezionati, e la sovrascrittura dei valori precedenti. Questa eventualità non viene segnalata in alcun modo dal drive. Quando almeno uno dei risultati della cattura viene letto la periferica si riporterà nello stato <i>Repetitive capture armed</i> .
36	<i>Repetitive capture done on rising edge</i> La periferica ha catturato i dati selezionati in seguito al verificarsi dell'evento di trigger, ogni nuovo evento di trigger provoca una nuova cattura dei dati selezionati, e la sovrascrittura dei valori precedenti. Questa eventualità non viene segnalata in alcun modo dal drive. Quando almeno uno dei risultati della cattura viene letto la periferica si riporterà nello stato <i>Repetitive capture armed</i> .

Tabella 27.9. Codici per UnitState.

NumberCapturesRecorded_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2814	0x4001.02	-	-	U16	-	RO	YES	-

Contatore del numero di catture dalla periferica di cattura A.

NumberCapturesRecordedRising_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2815	0x4001.03	-	-	U16	-	RO	YES	-

Contatore del numero di eventi catturati sul fronte di salita della periferica di cattura A.

NumberCapturesRecordedFalling_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2816	0x4001.04	-	-	U16	-	RO	YES	-

Contatore del numero di eventi catturati sul fronte di discesa della periferica di cattura A.

CapturedValues_Rising_A

Valore catturato sul fronte di salita dalla periferica di cattura (A).

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4007.00	3	3	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

CapturedValueRising0_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2820	0x4007.01	-	-	S32	-	RO	YES	-

Valore a 32 bit, della prima grandezza della periferica di cattura A, catturato sul fronte di salita.

CapturedValueRising1_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2822	0x4007.02	-	-	S32	-	RO	YES	-

Valore a 32 bit, della seconda grandezza della periferica di cattura A, catturato sul fronte di salita.

CapturedValueRising2_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2824	0x4007.03	-	-	S32	-	RO	YES	-

Valore a 32 bit, della terza grandezza della periferica di cattura A, catturato sul fronte di salita.

CapturedValues_Falling_A

Valore catturato sul fronte di discesa dalla periferica di cattura (A).

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4008.00	3	3	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

CapturedValueFalling0_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2826	0x4008.01	-	-	S32	-	RO	YES	-

Valore a 32 bit, della prima grandezza della periferica di cattura A, catturato sul fronte di discesa.

CapturedValueFalling1_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2828	0x4008.02	-	-	S32	-	RO	YES	-

Valore a 32 bit, della seconda grandezza della periferica di cattura A, catturato sul fronte di discesa.

CapturedValueFalling2_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2830	0x4008.03	-	-	S32	-	RO	YES	-

Valore a 32 bit, della terza grandezza della periferica di cattura A, catturato sul fronte di discesa.

CaptureSources_A

Selezione grandezza da catturare con la periferica di cattura (A).

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4003.00	3	3	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

CaptureSource0_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2835	0x4003.01	Desc	2	U16	-	RW	-	ES

Codice della prima grandezza da catturare per la periferica A.

CaptureX	Descrizione
0	Nessuna grandezza
1	AuxiliaryEncoderPosition
2	PositionActualValue
4	PositionFollowingError

Tabella 27.10. Codici delle grandezze da catturare.

CaptureSource1_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2836	0x4003.02	Desc	1	U16	-	RW	-	ES

Codice della seconda grandezza da catturare per la periferica A. In [Tabella 27.10](#) sono elencati i codici disponibili.

CaptureSource2_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2837	0x4003.03	Desc	0	U16	-	RW	-	ES

Codice della terza grandezza da catturare per la periferica A. In [Tabella 27.10](#) sono elencati i codici disponibili.

CapturedValues_A

Valori catturati dalla periferica di cattura (A) salvati in locazioni di memoria grandi 1 Long.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4004.00	3	3	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

CapturedValue0_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2840	0x4004.01	-	-	S32	-	RO	YES	-

Valore catturato della prima grandezza per la periferica A (4 byte).

CapturedValue1_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2842	0x4004.02	-	-	S32	-	RO	YES	-

Valore catturato della seconda grandezza per la periferica A (4 byte).

CapturedValue2_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2844	0x4004.03	-	-	S32	-	RO	YES	-

Valore catturato della terza grandezza per la periferica A (4 byte).

CapturedValues_Word_A

Valori catturati dalla periferica di cattura (A) salvati in locazioni di memoria grandi 1 Word.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4005.00	3	3	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

CapturedValue0_Word_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4005.01	-	-	S16	-	RO	YES	-

Valore catturato della prima grandezza per la periferica A (2 byte).

CapturedValue1_Word_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4005.02	-	-	S16	-	RO	YES	-

Valore catturato della seconda grandezza per la periferica A (2 byte).

CapturedValue2_Word_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4005.03	-	-	S16	-	RO	YES	-

Valore catturato della terza grandezza per la periferica A (2 byte).

CapturedValues_Byte_A

Valori catturati dalla periferica di cattura (A) salvati in locazioni di memoria grandi 1 Byte.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4006.00	3	3	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

CapturedValue0_Byte_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4006.01	-	-	S8	-	RO	YES	-

Valore catturato della prima grandezza per la periferica A (1 byte).

CapturedValue1_Byte_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4006.02	-	-	S8	-	RO	YES	-

Valore catturato della seconda grandezza per la periferica A (1 byte).

CapturedValue2_Byte_A

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4006.03	-	-	S8	-	RO	YES	-

Valore catturato della terza grandezza per la periferica A (1 byte).

CaptureState_B

Stato della periferica di cattura (B).

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4011.00	4	4	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

CaptureUnitState_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2850	0x4011.01	-	0	U16	-	RO	YES	-

Stato della periferica di cattura B. In [Tabella 27.9](#) sono elencati i codici disponibili.

NumberCapturesRecorded_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2864	0x4011.02	-	-	U16	-	RO	YES	-

Contatore del numero di catture dalla periferica di cattura B.

NumberCapturesRecordedRising_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2865	0x4011.03	-	-	U16	-	RO	YES	-

Contatore del numero di eventi catturati sul fronte di salita della periferica di cattura B.

NumberCapturesRecordedFalling_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2866	0x4011.04	-	-	U16	-	RO	YES	-

Contatore del numero di eventi catturati sul fronte di discesa della periferica di cattura B.

CaptureParam_B

Parametri della periferica di cattura (B).

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4010.00	7	7	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

CaptureUnitCommand_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2851	0x4010.01	0÷3	0	U16	-	RW	YES	-

Comandi per la periferica di cattura B. In [Tabella 27.6](#) sono elencati i codici disponibili.

CaptureTriggerInput_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2852	0x4010.02	Desc	0	U16	-	RW	-	ES

Segnale di trigger che scatena la cattura per la periferica B. In [Tabella 27.7](#) sono elencati i codici disponibili.

CaptureTriggerEdge_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2853	0x4010.03	0 ÷ 2	0	U16	-	RW	-	ES

Fronte del trigger che scatena la cattura per la periferica B. In [Tabella 27.8](#) sono elencati i codici disponibili.

CaptureInhibitTime_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2854	0x4010.04	0-65500	0	U16	ms	RW	-	ES

Tempo di inibizione della cattura per la periferica B, dopo l'evento di trigger, per evitare cattura ripetute, nel caso di trigger non puliti. Quando si verifica l'evento di trigger, la periferica esegue la cattura e poi ignora il segnale di trigger per il tempo specificato.

Nel caso di cattura su entrambi i fronti ([CaptureTriggerEdge_B](#) = 2), [CaptureInhibitTime_B](#) è applicato "per fronte". Nel caso di cattura ripetuta ([CaptureUnitCommand_B](#) = 2), quando si verifica un evento di cattura, viene inibita la cattura per il tempo impostato in questo parametro per quel fronte di cattura. L'altro fronte di cattura non viene inibito finché non si verificherà almeno una volta.

CaptureValidationFilterMode_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2859	0x4010.0A	0-1	0	U16	-	RW	-	ES

Modalità di filtraggio della prima grandezza da catturare per la periferica B (0=simmetrica, 1=asimmetrica). Nella modalità simmetrica il valore del filtraggio è espresso dal parametro [CaptureActiveSlopeValidationFilter_B](#) ed è lo stesso sia per il fronte che esegue la cat-

tura, che per il fronte di ripristino. Nella modalità asimmetrica, il valore del filtraggio applicato al fronte di cattura è espresso dal parametro [CaptureActiveSlopeValidationFilter_B](#), mentre il valore di filtraggio applicato al fronte di ripristino è espresso dal parametro [CaptureRestoreSlopeValidationFilter_B](#). Per ulteriori informazioni sul funzionamento di questo tipo di filtro si veda [Paragrafo 18.4, Filtro su CaptureSource0_A e CaptureSource0_B](#).

CaptureRestoreSlopeValidationFilter_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2860	0x4010.09	-	0	U32	Desc	RW	-	ES

Abilitazione del filtro sul valore della prima grandezza della periferica B per il fronte di cattura non attivo (ripristino). Questo parametro è valido solo se [CaptureValidationFilterMode_B](#) vale 1 (modalità asimmetrica). Diversamente viene ignorato. Il valore indica l'entità del filtraggio, e l'unità di misura è la stessa della prima grandezza della periferica B. Per ulteriori informazioni si veda [Paragrafo 18.4, Filtro su CaptureSource0_A e CaptureSource0_B](#).

CaptureActiveSlopeValidationFilter_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2862	0x4010.08	-	0	U32	Desc	RW	-	ES

Abilitazione del filtro sul valore della prima grandezza della periferica B per il fronte di cattura. Se [CaptureValidationFilterMode_B](#) vale 0 (modalità simmetrica), il filtraggio espresso in questo parametro viene applicato sia al fronte di cattura che al fronte di ripristino, diversamente il filtraggio espresso da questo parametro viene applicato solo al fronte di cattura; al fronte di ripristino viene applicato il filtraggio impostato da [CaptureRestoreSlopeValidationFilter_B](#).

CapturedValues_Rising_B

Valore catturato sul fronte di salita dalla periferica di cattura (B).

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4017.00	3	3	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

CapturedValueRising0_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2870	0x4017.01	-	-	S32	-	RO	YES	-

Valore catturato sul fronte di salita a 32 bit della grandezza 0 periferica di cattura B.

CapturedValueRising1_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2872	0x4017.02	-	-	S32	-	RO	YES	-

Valore catturato sul fronte di salita a 32 bit della grandezza 1 periferica di cattura B.

CapturedValueRising2_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2874	0x4017.03	-	-	S32	-	RO	YES	-

Valore catturato sul fronte di salita a 32 bit della grandezza 2 periferica di cattura B.

CapturedValues_Falling_B

Valore catturato sul fronte di discesa dalla periferica di cattura (B).

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4018.00	3	3	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

CapturedValueFalling0_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2876	0x4018.01	-	-	S32	-	RO	YES	-

Valore catturato sul fronte di discesa a 32 bit della grandezza 0 periferica di cattura B.

CapturedValueFalling1_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2878	0x4018.02	-	-	S32	-	RO	YES	-

Valore catturato sul fronte di discesa a 32 bit della grandezza 1 periferica di cattura B.

CapturedValueFalling2_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2880	0x4018.03	-	-	S32	-	RO	YES	-

Valore catturato sul fronte di discesa a 32 bit della grandezza 2 periferica di cattura B.

CaptureSources_B

Selezione grandezza da catturare con la periferica di cattura (B).

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4013.00	3	3	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

CaptureSource0_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2885	0x4013.01	Desc	2	U16	-	RW	-	ES

Codice della prima grandezza da catturare per la periferica B. In [Tabella 27.10](#) sono elencati i codici disponibili.

CaptureSource1_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2886	0x4013.02	Desc	1	U16	-	RW	-	ES

Codice della seconda grandezza da catturare per la periferica B. In [Tabella 27.10](#) sono elencati i codici disponibili.

CaptureSource2_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2887	0x4013.03	Desc	0	U16	-	RW	-	ES

Codice della terza grandezza da catturare per la periferica B. In [Tabella 27.10](#) sono elencati i codici disponibili.

CapturedValues_B

Valori catturati dalla periferica di cattura (B) salvati in locazioni di memoria grandi 1 Long.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4014.00	3	3	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

CapturedValue0_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2890	0x4014.01	-	-	S32	-	RO	YES	-

Valore catturato della prima grandezza per la periferica B (4 byte).

CapturedValue1_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2892	0x4014.02	-	-	S32	-	RO	YES	-

Valore catturato della seconda grandezza per la periferica B (4 byte).

CapturedValue2_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2894	0x4014.03	-	-	S32	-	RO	YES	-

Valore catturato della terza grandezza per la periferica B (4 byte).

CapturedValues_Word_B

Valori catturati dalla periferica di cattura (B) salvati in locazioni di memoria grandi 1 Word.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4015.00	3	3	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

CapturedValue0_Word_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4015.01	-	-	S16	-	RO	YES	-

Valore catturato della prima grandezza per la periferica B (2 byte).

CapturedValue1_Word_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4015.02	-	-	S16	-	RO	YES	-

Valore catturato della seconda grandezza per la periferica B (2 byte).

CapturedValue2_Word_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4015.03	-	-	S16	-	RO	YES	-

Valore catturato della terza grandezza per la periferica B (2 byte).

CapturedValues_Byte_B

Valori catturati dalla periferica di cattura (B) salvati in locazioni di memoria grandi 1 Byte.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4016.00	3	3	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

CapturedValue0_Byte_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4016.01	-	-	S8	-	RO	YES	-

Valore catturato della prima grandezza per la periferica B (1 byte).

CapturedValue1_Byte_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4016.02	-	-	S8	-	RO	YES	-

Valore catturato della seconda grandezza per la periferica B (1 byte).

CapturedValue2_Byte_B

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4016.03	-	-	S8	-	RO	YES	-

Valore catturato della terza grandezza per la periferica B (1 byte).

CaptureInterfaceMode

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2949	0x402F.00	0 ÷ 1	0	U16	-	RW	YES	ES

Switch per selezionare l'interfaccia che si vuole usare per gestire le periferiche di cattura A e B (0=modo custom, 1=modo [CiA-402](#)). Vedere [Sezione 18.2, «Selezione interfaccia di configurazione»](#)

IMPORTANTE

Non è possibile cambiare interfaccia se la funzionalità di cattura è attiva:
 - nel caso **CaptureInterfaceMode** valga 0 (interfaccia CUSTOM): se almeno uno dei parametri **CaptureUnitState_A** e **CaptureUnitState_B** vale 1
 - nel caso **CaptureInterfaceMode** valga 1 (interfaccia [CiA-402](#)): se entrambi i bit 8 di **TouchProbeFunction** e di **TouchProbeStatus** valgono 1.

TouchProbeFunction

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2950	0x60B8.00	Desc	0	U16	-	RW	YES	-

Impostazioni delle periferiche di cattura A e B.

Bit	Descrizione
0	0 = Disabilitazione periferica di cattura A 1 = Abilitazione periferica di cattura A
1	0 = Cattura singola 1 = Cattura ripetitiva
2	0 = Trigger su Digital Input A

Bit	Descrizione
	1 = Trigger su Index pulse dell'encoder di feedback o PositionActualValue
3	Reserved
4	0 = Disabilitazione cattura su fronte di salita della periferica di cattura A 1 = Abilitazione cattura su fronte di salita della periferica di cattura A
5	0 = Disabilitazione cattura su fronte di discesa della periferica di cattura A 1 = Abilitazione cattura su fronte di discesa della periferica di cattura A
6, 7	A disposizione dell'utente (ad es. per test)
8	0 = Disabilitazione periferica di cattura B 1 = Abilitazione periferica di cattura B
9	0 = Cattura singola 1 = Cattura ripetitiva
10	0 = Trigger su Digital Input B 1 = Trigger su Index pulse dell'encoder di feedback o PositionActualValue
11	Reserved
12	0 = Disabilitazione cattura su fronte di salita della periferica di cattura B 1 = Abilitazione cattura su fronte di salita della periferica di cattura B
13	0 = Disabilitazione cattura su fronte di discesa della periferica di cattura B 1 = Abilitazione cattura su fronte di discesa della periferica di cattura B
14, 15	A disposizione dell'utente (ad es. per test)

Tabella 27.11. Significato dei bit relativi alla funzione delle periferiche di cattura.

TouchProbeStatus

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2951	0x60B9.00	-	-	U16	-	RO	YES	-

Stato delle periferiche di cattura A e B.

Bit	Descrizione
0	0 = Periferica di cattura A disabilitata 1 = Periferica di cattura A abilitata
1	0 = Nessun valore catturato su fronte di salita della periferica di cattura A 1 = Valore catturato su fronte di discesa della periferica di cattura A
2	0 = Nessun valore catturato su fronte di discesa della periferica di cattura A 1 = Valore catturato su fronte di salita della periferica di cattura A
3 - 5	Reserved
6, 7	A disposizione dell'utente (ad es. per test)
8	0 = Periferica di cattura B disabilitata 1 = Periferica di cattura B abilitata
9	0 = Nessun valore catturato su fronte di salita della periferica di cattura B 1 = Valore catturato su fronte di discesa della periferica di cattura B
10	0 = Nessun valore catturato su fronte di discesa della periferica di cattura B 1 = Valore catturato su fronte di salita della periferica di cattura B
11 - 13	Reserved
14, 15	A disposizione dell'utente (ad es. per test)

Tabella 27.12. Significato dei bit relativi allo stato delle periferiche di cattura.

TouchProbesSource

Selezione sorgente di cattura delle periferiche di cattura.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x60D0.00	2	2	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

TouchProbe1Source

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2952	0x60D0.01	Desc	1	S16	-	RW	YES	-

Sorgente di cattura della periferica di cattura A. I valori che può assumere questo parametro sono riportati nella tabella seguente.

Valore	Evento di Trigger
-1	Index encoder ausiliario
1	Touch probe input 1 (Digital input In8)
2	Touch probe input 2 (Digital input In9)
5	Index encoder feedback

Tabella 27.13. Codici per la selezione degli eventi di trigger della periferica di cattura.

TouchProbe2Source

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2953	0x60D0.02	Desc	0	S16	-	RW	YES	-

Sorgente di cattura della periferica di cattura B. I valori che può assumere questo parametro sono riportati nella [Tabella 27.13](#).

TouchProbePosition1PosValue

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2960	0x60BA.00	-	-	S32	-	RO	YES	-

Valore a 32 bit, catturato sul fronte di salita della periferica di cattura A.

TouchProbePosition1NegValue

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2962	0x60BB.00	-	-	S32	-	RO	YES	-

Valore a 32 bit, catturato sul fronte di discesa della periferica di cattura A.

TouchProbePosition2PosValue

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2964	0x60BC.00	-	-	S32	-	RO	YES	-

Valore a 32 bit, catturato sul fronte di salita della periferica di cattura B.

TouchProbePosition2NegValue

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2966	0x60BD.00	-	-	S32	-	RO	YES	-

Valore a 32 bit, catturato sul fronte di discesa della periferica di cattura B.

TouchProbe1PosEdgeCounter

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2980	0x60D5.00	-	-	U16	-	RO	YES	-

Contatore numero di valori catturati sul fronte di salita della periferica di cattura A.

TouchProbe1NegEdgeCounter

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2981	0x60D6.00	-	-	U16	-	RO	YES	-

Contatore numero di valori catturati sul fronte di discesa della periferica di cattura A.

TouchProbe2PosEdgeCounter

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2982	0x60D7.00	-	-	U16	-	RO	YES	-

Contatore numero di valori catturati sul fronte di salita della periferica di cattura B.

TouchProbe2NegEdgeCounter

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
2983	0x60D8.00	-	-	U16	-	RO	YES	-

Contatore numero di valori catturati sul fronte di discesa della periferica di cattura B.

27.17. Sensore di feedback (3000-3999)

FeedbackSensor

Valori relativi al sensore di feedback.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x36C0.00	5	5	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

FeedbackSensorResolution

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
3000	0x36C0.02	-	8000	U32	Desc	RO	-	-

Risoluzione del sensore di feedback, valida solo per i sensori che la specificano. L'unità di misura dipende dal tipo di motore: motore rotativo [count/rev], motore lineare [count/PolePitch].

FeedbackSensorCode

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
3004	0x36C0.04	-	-	U16	-	Desc	-	EM

Codice del sensore di feedback

Questo parametro è in sola lettura.

NOTA

Modificando il valore di questo parametro si resettano tutti i **Parametri non resettabili**.

SensorCode	Descrizione
100	Absolute Hiperface encoder multiturn SEL37 16sin/rev, 4096rev.
101	Absolute Hiperface encoder multiturn SKM36 128sin/rev, 4096rev.
150	Absolute Hiperface encoder singleturn SEK37 16sin/rev.

NOTA

Nei drive della serie iBMD con encoder Hiperface l'**Index** è simulato.

NOTA

Il valore di default, una volta modificato, non è più ripristinabile.

FeedbackSensorFaultTemperatureThrs

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
3005	0x36C0.05	-	-	U16	°C	RO	-	EM

Soglia di Fault di temperatura del sensore di feedback. Nel caso FeedbackSensorFaultTemperatureThrs valga 65535 significa che è disabilitata la gestione dell'allarme di sovra temperatura encoder. In questo caso l'unico monitoraggio che resta attivo, quindi, è quello della temperatura del motore leggibile tramite il parametro **MotorTemperature**, che salva-guarda comunque anche il sensore.

FeedbackSensorAbsMode

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
3010	0x36C0.08	-	-	S16	-	RW	-	EM

Modo di funzionamento del sensore assoluto (0=incrementale, 1=assoluto). Questo parametro ha senso solo se il sensore fisico montato sul sistema è un sensore assoluto (encoder hiperface mono o multi giro, resolver 2P=1, SinCos puro 2P=1). Visto che questo parametro determina la modalità con la quale viene ricostruita la quota, quando esso viene scritto attraverso il vocabolario, verrà anche salvato nella memoria permanente immediatamente e automaticamente, in modo che anche nel caso di NMT / SOFT reset (vedere [Paragrafo 21.8, Reset](#)) non ci siano cambi indesiderati del modo di funzionamento.

NOTA

Come per il parametro [FeedbackSensorCode](#), il valore di default, una volta modificato, non è più ripristinabile.

NOTA

Modificando il valore di questo parametro si resettano tutti i [Parametri non resettabili](#).

FeedbackSensorPhasing

Valori relativi ai parametri di fasatura del sensore di feedback.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x36C2.00	3	3	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

FeedbackSensorPhasingStatus

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
3020	0x36C2.01	-	-	U16	-	RO	-	-

Stato della fasatura del sensore di feedback (0=not phased, 1=phasing in progress, 2=phased, 3=phasing error).

FeedbackSensorPhasingAngleTest

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
3021	0x36C2.02	0-3600	-	S16	10 = 1deg	RW	-	-

Valore dell'angolo elettrico con cui viene effettuato il test di fasatura tramite il comando 5300 del [SysMngCommand](#).

FeedbackSensorPhasingAngleError

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
3022	0x36C2.03	-	-	S16	10 = 1deg	RW	-	-

Errore dell'angolo elettrico con cui viene effettuato il test di fasatura tramite il comando 5300 del [SysMngCommand](#).

HallFeedbackSensor

Valori relativi alle caratteristiche dei sensori di Hall.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x3680.00	2	2	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

HallValidationWindow

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
3066	0x3680.0E	-	-	S16	Count	RO	-	-

Accuratezza dei sensori di hall del sensore di feedback, valida solo per i sensori che la specificano. Se il sensore non rispetta questa accuratezza, viene segnalato il warning *Phasing: Validation window not respected* (vedere [Tabella 24.13](#)).

27.18. Movimentazione (4000-4999)

PositionResolution

Numero di inc che si vuole associare ad ogni giro dell'asse del motore (per maggiori dettagli si veda [Paragrafo 13.2, Risoluzione giro](#)). Questo parametro è calcolato come [EncoderIncrements](#) / [MotorRevolutions](#). L'unità di misura dipende dal tipo di motore: motore rotativo [inc/rev], motore lineare [inc/[PolePitch](#)].

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x608F.00	2	2	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

EncoderIncrements

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4000	0x608F.01	256 - 1048576	8000	U32	Desc	RW	-	ES

Numero di incrementi del sensore di posizione di feedback per calcolare la [PositionResolution](#).

NOTA

Questo parametro fa parte del gruppo [Parametri non resettabili al reset](#).

MotorRevolutions

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4003	0x608F.02	1	1	U32	Desc	RW	-	-

Parametro necessario per calcolare la [PositionResolution](#). Per motori rotativi indica il numero di giri del motore. Per motori lineari indica il numero di passi polari del motore. Attualmente il parametro è fissato a 1, quindi la [PositionResolution](#) coincide con il valore di [EncoderIncrements](#).

Polarity

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4002	0x607E.00	-	0	U8	-	RW	YES	ES

Direzione di rotazione dell'asse motore, nella quale si incrementano le quote. Per maggiori dettagli si veda [Paragrafo 13.3, Polarità](#).

Polarity	Nome	Descrizione
0	Forward	Con motore rotativo: direzione positiva in senso orario guardando frontalmente la flangia del motore Con motore lineare: la direzione positiva è definita dal costruttore del motore considerando correttamente cablate le fasi del motore.
192	Reverse	Con motore rotativo: direzione positiva in senso anti-orario guardando frontalmente la flangia del motore Con motore lineare: la direzione positiva è opposta a quella definita dal costruttore del motore considerando correttamente cablate le fasi del motore.

NOTA

Questo parametro fa parte del gruppo [Parametri non resettabili al reset](#).

ModesOfOperation

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4100	0x6060.00	Desc	3	S8	-	RW	YES	ES

Selezione del modo operativo di funzionamento del drive. I valori ammessi sono indicati nella [Tabella 27.14](#).

Valore	Nome	Descrizione
1	<i>Profile Position Mode</i>	Il drive esegue dei posizionamenti con profilo e set point configurato dall'utente.
3	<i>Profile Velocity Mode (CiA402)</i>	Il drive esegue dei movimenti in velocità con profilo e set point configurato dall'utente.
4	<i>Torque Mode</i>	Il drive esegue un movimento inseguendo un riferimento di coppia configurato dall'utente. Viene utilizzato solo il loop di regolazione della corrente.
6	<i>Homing Mode</i>	Il drive esegue una procedura di homing (ricerca zero) con profilo configurato dall'utente.
7	<i>Interpolated Position Mode</i>	Il drive esegue un movimento inseguendo un set point di posizione comunicato dall'utente con cadenza periodica (posizionamenti in Real-time).
8	<i>Cyclic Synchronous Position Mode</i>	Il drive esegue un movimento inseguendo un set point di posizione comunicato dall'utente con cadenza periodica (posizionamenti in Real-time).

Valore	Nome	Descrizione
9	<i>Cyclic Synchronous Velocity Mode</i>	Il drive esegue un movimento inseguendo un set point di velocità comunicato dall'utente con cadenza periodica (posizionamenti in Real-time).
10	<i>Cyclic Synchronous Torque Mode</i>	Il drive esegue un movimento inseguendo un set point di coppia comunicato dall'utente con cadenza periodica (posizionamenti in Real-time).
-113	<i>Profile Velocity Mode (CUSTOM)</i>	Il drive esegue un movimento parametrizzato come un profilo di velocità ma controllato internamente dal drive anche in posizione.
-111	<i>Profile Velocity AI Mode</i>	Il drive esegue dei movimenti in velocità con profilo configurato dall'utente e set point impostato mediante l'ingresso analogico.
-101	<i>Torque AI Mode</i>	Il drive esegue un movimento inseguendo un riferimento di coppia relativo al valore dell'ingresso analogico. Viene utilizzato solo il loop di regolazione della corrente.

Tabella 27.14. Valori ammessi per il parametro ModesOfOperation.

NOTA

È possibile cambiare **ModesOfOperation** solo se il drive non si trova nello stato Quick Stop Active o Fault Reaction Active. Nel caso il drive si trovi nello stato **Operation enable**, è possibile cambiare il modo operativo solo se il bit 4 della **Controlword** è a 0. Il cambio del modo operativo con questo metodo deve essere fatto con il motore fermo ed è onere dell'utente controllare questa condizione.

ModesOfOperationDisplay

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4101	0x6061.00	Desc	3	S8	-	RO	YES	-

Modo operativo attivo nel drive. I valori che si possono leggere sono i medesimi del parametro **ModesOfOperation** (vedere **Tabella 27.14**) con l'aggiunta del *Tuning Mode* (-127) usato per alcuni comandi di tuning e configurazione.

ApplyModeOperation

Gruppo di parametri per la gestione del cambio al volo del modo operativo.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x42C0.00	9	9	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

ApplyModeOperationCommand

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4108	0x42C0.01	Desc	-	S8	-	RW	YES	-

Selezione del modo operativo per la funzionalità di cambio modo al volo.

ApplyModeOperationComand	Nome
1	<i>Profile Position Mode</i>
6	<i>Homing Mode</i>
7	<i>Interpolated Position Mode</i>

ApplyModeOperationCommand	Nome
-113	Profile Velocity Mode (CUSTOM)

NOTA

È possibile cambiare il modo operativo attraverso questo parametro solo quando il drive si trova nello stato **Operation enable**. Per dettagli vedere [Paragrafo 22.5, Cambio del modo operativo al volo](#).

ApplyModeOperationStatus

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4109	0x42C0.02	-	-	U8	-	RO	YES	-

Stato del cambio del modo al volo. Il parametro indica se il cambio è avvenuto con successo o meno e ne riporta l'eventuale codice di errore.

ApplyModeOperationStatus	Descrizione
0	Nessun errore, cambio ApplyModeOperationCommand eseguito correttamente.
1	Errore: parametro ApplyModeOperationCommand non corretto.
2	Errore: parametro 1 di ApplyModeOperationParameters non corretto.
3	Errore: parametro 2 di ApplyModeOperationParameters non corretto.
4	Errore: parametro 3 di ApplyModeOperationParameters non corretto.
5	Errore: parametro 4 di ApplyModeOperationParameters non corretto.
6	Errore: parametro 5 di ApplyModeOperationParameters non corretto.
7	Errore: parametro 6 di ApplyModeOperationParameters non corretto.
8	Errore: parametro 7 di ApplyModeOperationParameters non corretto.

ApplyModeOperationParameters

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4110 - 4122	0x42C0.03 - 0x42C0.09	-	-	U32	-	RW	YES	-

Gruppo di 7 parametri che permettono l'impostazione del cambio del modo operativo al volo. Il significato di ciascuno di questi parametri cambia al variare di [ApplyModeOperationCommand](#). Per dettagli vedere [Paragrafo 22.5, Cambio del modo operativo al volo](#).

PositionValidationStatus

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4150	0x42BF.00	-	-	U32	-	RW	-	-

Validazione della posizione degli encoder del sistema: indica se la posizione dei sensori, di seguito indicati, è valida per l'applicativo. Ogni bit è relativo ad un tipo di encoder e deve venir settato (stato logico 1) dall'utente se sono state eseguite delle procedure tali da validare la posizione, cioè potersi considerare "allineata" con la quota che il sensore restituisce (homing, posizione, ...). Se per un qualsiasi motivo (reset, spegnimento, modifica della polarità, ...) la quota non è più coerente, il bit corrispondente viene automaticamente resettato. Le cause che resettano il bit sono:

Bit	Encoder	Causa
0	Encoder di feedback	spegnimento, comando HardReset al SystemManager (vedere SysMngCommand) cambio valore parametri EncoderIncrements oppure Polarity
3	Encoder ausiliario selezionato	NMT reset , spegnimento, comandi HardReset e SoftReset al SystemManager (vedere SysMngCommand)
4	Encoder ausiliario reale	NMT reset , spegnimento, comandi HardReset e SoftReset al SystemManager (vedere SysMngCommand)
5	Encoder ausiliario virtuale	NMT reset , spegnimento, comandi HardReset e SoftReset al SystemManager (vedere SysMngCommand)

PositionActualValue

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4156	0x6064.00	-	-	S32	inc	RO	YES	-

Posizione attuale del drive.



AVVISO

Questo parametro fa parte del gruppo **Parametri non resettabili**. Nel caso si verifichi un reset del firmware e il sensore di feedback non sia assoluto, la posizione attuale letta nel parametro [PositionActualValue](#) viene mantenuta solo se il codice restituito dal parametro [ResetCause](#) è 5 o 6. Nel caso il sensore di feedback sia assoluto la posizione attuale viene mantenuta anche a drive spento dentro il range di funzionamento del sensore stesso.

FollowingErrorWindow

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4160	0x6065.00	-	Desc	U32	inc	RW	YES	ES

Finestra di posizione (soglia di Fault) per il controllo dell'**Errore di inseguimento di posizione** (impostazione usata solo nei modi posizione). Se [PositionFollowingError](#) rimane sopra questa soglia per un tempo superiore a [FollowingErrorTimeout](#), il sistema segnala il Fault di following error se abilitato. Il valore di default è pari a 64 giri del motore.

FollowingErrorWindowWarn

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4162	0x4282.01	-	Desc	U32	inc	RW	-	ES

Finestra di posizione (soglia di Warning) per il controllo dell'**Errore di inseguimento di posizione** (impostazione usata solo nei modi posizione). Se [PositionFollowingError](#) rimane sopra questa soglia per un tempo superiore a [FollowingErrorTimeout](#), il sistema segnala il Warning di following error. Il valore di default è pari a 64 giri del motore.

PositionFollowingError

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4164	0x60F4.00	-	-	S32	inc	RO	YES	-

Valore attuale dell'errore di inseguimento di posizione.

FollowingErrorTimeout

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4166	0x6066.00	-	0	U16	ms	RW	YES	ES

Intervallo di tempo massimo per cui il valore assoluto di [PositionFollowingError](#) può superare le finestre di errore ([FollowingErrorWindow](#) e [FollowingErrorWindowWarn](#)) prima che venga segnalato un Fault o Warning rispettivamente. Impostazione usata solo nei modi posizione.

PositionWindow

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4170	0x6067.00	-	0	U32	inc	RW	YES	ES

Finestra di tolleranza sul [Target reached di posizione](#) (impostazione usata solo nei modi posizione). Una volta che la [PositionActualValue](#) ha raggiunto la finestra e vi permane dentro per un tempo pari almeno a [PositionWindowTime](#), viene settato il bit [Target reached](#) della [Statusword](#). Viceversa lo stesso bit viene immediatamente resettato non appena la differenza tra le due posizioni (target e attuale) supera la finestra. Nel caso particolare in cui questo parametro sia impostato a 0, il target di posizione viene considerato raggiunto solo se il valore teorico della posizione (set point del loop di posizione) rimane uguale al target di posizione per un tempo pari almeno a [PositionWindowTime](#).

PositionWindowTime

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4172	0x6068.00	-	10	U16	ms	RW	YES	ES

Intervallo di tempo minimo per la verifica del raggiungimento della posizione finale. Impostazione usata solo nei modi posizione.

VelocityActualValue

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4203	0x606C.00	-	-	S32	inc/s	RO	YES	-

Velocità attuale del drive, filtrata dal Sensor filter (vedere [Figura 27.1](#)).

VelocityWindow

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4205	0x606D.00	-	0	U16	inc/s	RW	YES	ES

Finestra di tolleranza sul [Target reached di velocità](#) (impostazione usata solo nei modi velocità). Una volta che la [VelocityActualValue](#) ha raggiunto la finestra e vi permane dentro per un tempo pari almeno a [VelocityWindowTime](#), viene settato il bit [Target reached](#) della [Statusword](#). Viceversa lo stesso bit viene immediatamente resettato non appena la differenza tra le due velocità (target e attuale) supera la finestra. Nel caso particolare in cui questo parametro sia impostato a 0, il target di velocità viene considerato raggiunto solo se il valore teorico della velocità (set point del loop di velocità) rimane uguale al target di velocità per un tempo pari almeno a [VelocityWindowTime](#).

VelocityThreshold

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4206	0x606F.00	-	0	U16	inc/s	RW	YES	ES

Soglia di velocità per il riconoscimento di **Motore fermo** (impostazione usata solo nei modi velocità). Una volta che la **VelocityActualValue** è scesa con valore inferiore alla soglia e vi permane per un tempo pari almeno a **VelocityThresholdTime**, viene settato il bit **Speed** della **Statusword**. Viceversa lo stesso bit viene immediatamente resettato non appena la velocità attuale supera la soglia. Nel caso particolare in cui questo parametro sia impostato a 0, il motore viene considerato fermo solo se il valore teorico della velocità (set point del loop di velocità) rimane uguale 0 per un tempo pari almeno a **VelocityThresholdTime**.

VelocityWindowTime

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4208	0x606E.00	-	0	U16	ms	RW	YES	ES

Intervallo di tempo minimo per la verifica del raggiungimento della velocità finale. Impostazione usata solo nei modi velocità.

VelocityThresholdTime

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4209	0x6070.00	-	0	U16	ms	RW	YES	ES

Intervallo di tempo minimo per la verifica della condizione di motore fermo. Impostazione usata solo nei modi velocità.

TargetTorque

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4250	0x6071.00	-	0	S16	10 = 1%IS	RW	YES	-

Valore target di coppia che il motore deve raggiungere se in *Torque Mode* o in *Cyclic Synchronous Torque Mode*.

MaxTorque

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4251	0x6072.00	0 ÷ 32767	1000	U16	10 = 1%IS	RW	YES	ES

Limite simmetrico del riferimento di coppia [1000 = Corrente nominale] impostato dall'utente. Questo valore è preso come riferimento nel caso il parametro **TorqueLimitSelector** sia impostato a 1.

ActualTorqueLimitP

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4252	0x420F.00	-	-	U16	10 = 1%IS	RO	YES	-

Limite positivo attuale di coppia [1000 = Corrente nominale].

ActualTorque

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4253	0x6077.00	-	-	S16	10 = 1%IS	RO	YES	-

Valore della coppia applicata.

TorqueFilterFrequency

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4254	0x3321.01	-	80	U16	Hz	RW	-	ES

Frequenza caratteristica del filtro per ricavare il parametro [ActualFilteredTorque](#).

ActualFilteredTorque

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4255	0x4210.00	-	-	S16	10 = 1%IS	RO	YES	-

Valore filtrato di [ActualTorque](#). Il filtro è un [Filtro passa basso del primo ordine](#) con frequenza caratteristica pari a [TorqueFilterFrequency](#).

RequestedTorque

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4256	0x6074.00	-	-	S16	10 = 1%IS	RO	YES	-

Valore di coppia richiesta al motore.

ActualTorqueLimitN

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4257	0x4211.00	-	-	U16	10 = 1%IS	RO	YES	-

Limite negativo attuale di coppia [1000 = Corrente nominale].

PositiveTorqueLimitValue

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4258	0x60E0.00	-	-	U16	10 = 1%IS	RW	YES	ES

Limite positivo del riferimento di coppia [1000 = Corrente nominale].

NegativeTorqueLimitValue

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4259	0x60E1.00	-	-	U16	10 = 1%IS	RW	YES	ES

Limite negativo del riferimento di coppia [1000 = Corrente nominale].

TorqueLimitSelector

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4270	0x4202.00	-	0	U16	-	RW	YES	ES

Selettore che permette di stabilire da quale sorgente ricavare il limite di coppia.

TorqueLimitSelector	Descrizione
0	Peak Current (il limite di coppia è sempre attivo ed è pari a UserPeakCurrent)
1	Max/Positive/Negative (solo per versioni ETC) Max Torque (solo per versioni CAN) Limite di coppia attivo al valore MaxTorque ^a
2	Limite di coppia attivo da ingresso analogico (vedere Paragrafo 17.3, Conversione)

^aIn questo caso il limite può essere simmetrico impostando il parametro [MaxTorque](#) o asimmetrico impostando i valori di [PositiveTorqueLimitValue](#) e [NegativeTorqueLimitValue](#).

TorqueSlope

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4280	0x6087.00	0xFFFFFFFF	0xFFFFFFFF	U32	-	RW	YES	-

Incremento della coppia per secondo nelle rampe del profilo di coppia. Questo parametro non è utilizzato.

TorqueProfileType

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4282	0x6088.00	-1	-1	S16	-	RO	YES	-

Tipo di profilo di coppia: -1=gradino di coppia.

PositioningOptionCode

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4300	0x60F2.00	Desc	0	U16	-	RW	YES	ES

Opzioni necessarie per definire il comportamento dei modi operativi di posizione. Attualmente sono stati implementati solo i bit relativi al comportamento del *Profile Position Mode*:

- **Relative option (bit 0 - 1)**

Gruppo di bit che permette di controllare il comportamento del posizionamento quando è di tipo relativo (il bit *Absolute / Relative* della [Controlword](#) è pari a 1). I valori ammessi sono:

0: il posizionamento viene eseguito relativamente all'ultimo target (interno assoluto) di posizione.

1: il posizionamento viene eseguito relativamente al set-point del loop di posizione.

2: il posizionamento viene eseguito relativamente alla [PositionActualValue](#).

- **Change immediately option (bit 2 - 3)**

Gruppo di bit che permette di controllare il comportamento del posizionamento quando il bit *Change set immediately* della [Controlword](#) è impostato pari a 1. L'unico

valore ammesso è 0 che sta ad indicare che il posizionamento eseguito in questa modalità riadatta immediatamente l'attuale movimento ai nuovi parametri del profilo di posizione.

- **Request-response option (bit 4 - 5)**

Gruppo di bit che permette di controllare l'handshake fra il drive ed il master per l'avvio dei posizionamenti. L'unico valore ammesso è 0 che sta ad indicare che l'handshake supportato è quello standard, descritto in [Paragrafo 22.9, Profile Position Mode](#).

ProfilePositionStatus

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4319	0x42A0.00	0 - 6	-	U16	-	RO	YES	-

Stato del generatore di traiettoria di posizione.

ProfilePositionStatus	Descrizione
0	Il generatore di traiettoria è disabilitato: ModesOfOperationDisplay non è <i>Profile Position Mode</i> o il drive è disabilitato.
1	Il profilo di posizione è nella <i>Fase Stazionaria</i> : riferimenti fermi. Da questo stato in poi ModesOfOperationDisplay vale sempre <i>Profile Position Mode</i> , il drive è sempre nello stato Operation enable e il generatore di traiettoria è sempre abilitato.
2	Il profilo di posizione è nella <i>Fase di Decelerazione per inversione di direzione</i> . Questa è la prima fase che viene eseguita quando il motore, già in movimento, deve invertire il moto. In questa fase la decelerazione utilizzata è sempre pari a ProfileDeceleration .
3	Il profilo di posizione è nella <i>Fase di Accelerazione</i> . Questa è la fase che viene eseguita quando il generatore di traiettoria deve far accelerare il motore (o decelerare a seconda dei parametri impostati) per raggiungere la velocità di regime ProfileVelocity .
4	Il profilo di posizione è nella <i>Fase di Regime</i> . Questa fase viene eseguita ad una velocità costante pari a ProfileVelocity .
5	Il profilo di posizione è nella <i>Fase di Decelerazione</i> . Questa è la fase che viene eseguita quando il generatore di traiettoria deve far decelerare il motore per raggiungere la velocità EndVelocity .
6	Il profilo di posizione è nella <i>Fase di Fine Profilo</i> . Questa fase viene eseguita ad una velocità costante pari a EndVelocity prima di fermare il posizionamento. Terminata questa fase il generatore di traiettoria si riporta nello stato 1, <i>Fase Stazionaria</i> .

TargetPosition

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4320	0x607A.00	-	0	S32	inc	RW	YES	-

Posizione di target che dev'essere raggiunta al termine di un posizionamento eseguito in *Profile Position Mode* o in *Cyclic Synchronous Position Mode*. Se in *Cyclic Synchronous Position Mode* il valore viene sempre interpretato come assoluto, se in *Profile Position Mode* il valore è interpretato come assoluto o relativo a seconda del bit *Absolute / Relative* della [Controlword](#). Se il posizionamento è di tipo assoluto allora TargetPosition viene interpretato come una posizione relativa alla [Zero position](#), viceversa se il posizionamento è di tipo relativo allora TargetPosition viene interpretata come indicato nei bit *Relative option* del parametro [PositioningOptionCode](#).

NOTA

Se in Profile Position Mode, nella parametrizzazione di un posizionamento, il valore di TargetPosition include anche lo spazio da percorrere con velocità pari a **EndVelocity** alla fine del profilo, ovvero **EndIncrements**. Tuttavia, se quest'ultimo valore è maggiore di TargetPosition il movimento viene eseguito con velocità pari a **EndVelocity** e il contenuto del parametro **EndIncrements** viene trascurato.

EndIncrements

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4322	0x4284.01	-	0	U32	inc	RW	YES	ES

Spazio da eseguire con velocità pari a **EndVelocity** al termine della rampa di decelerazione di un profilo di posizione. Se il valore di **EndVelocity** è 0 il valore di EndIncrements viene ignorato ed il posizionamento termina subito dopo la rampa di decelerazione.

HomeOffset

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4324	0x607C.00	-	0	S32	inc	RW	YES	ES

Differenza tra **Zero position** e **Home position**. Si veda [Paragrafo 22.19, Homing Mode](#).

NOTA

Nel caso il sensore sia assoluto **HomeOffset** deve essere compreso tra 0 e il valore negativo di fondo scala (per esempio su un drive che monta un encoder assoluto monogiro da 4096 imp/giro, **HomeOffset** deve essere compreso tra 0 e $-(1*4096)$).

PositionLimitEnable

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4326	0x4280.01	0 - 1	0	U16	-	RW	-	ES

Parametro che permette l'abilitazione / disabilitazione dei limiti software di posizione. Vedere [Paragrafo 19.6, Limiti di posizione software](#).

SoftwarePositionLimit

Limiti di posizione software, per dettagli vedere [Paragrafo 19.6, Limiti di posizione software](#).

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x607D.00	2	2	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

PositionLimitNegative

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4327	0x607D.01	-	-2147483648	S32	inc	RW	YES	ES

Limite di posizione software negativo.

PositionLimitPositive

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4329	0x607D.02	-	2147483647	S32	inc	RW	YES	ES

Limite di posizione software positivo.

MaxProfileVelocity

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4331	0x607F.00	Desc	Desc	U32	inc/s	RW	YES	ES

Massima velocità dei generatori di traiettoria. Il suo valore di default è pari al 100% di [MotorRatedSpeed](#) mentre il valore massimo impostabile corrisponde a 3216.9 rad/s.

MaxMotorSpeed

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4333	0x6080.00	-	Desc	U32	Desc	RW	YES	ES

Valore del limite di velocità del motore. Il suo valore di default è pari al 120% di [MotorRatedSpeed](#). L'unità di misura dipende dal tipo di motore: motore rotativo [rpm], motore lineare [mm/s].

ProfileVelocity

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4335	0x6081.00	Desc	Desc	U32	inc/s	RW	YES	ES

Velocità di regime del profilo di posizione. Al termine della rampa di accelerazione il motore arriva a questa velocità che viene mantenuta fino all'inizio della rampa di decelerazione. Se il valore di ProfileVelocity è minore di [StartVelocity](#) o di [EndVelocity](#), il suo valore viene internamente impostato al maggiore tra i due. Il valore di default ed il valore massimo impostabile corrispondono rispettivamente a 3.0 rad/s e 3216.9 rad/s. Non può essere impostata con un valore nullo.

EndVelocity

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4337	0x6082.00	Desc	0	U32	inc/s	RW	YES	ES

Velocità che il motore deve raggiungere alla fine della rampa di decelerazione del profilo. Il valore massimo impostabile corrisponde a 3216.9 rad/s.

ProfileAcceleration

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4339	0x6083.00	Desc	Desc	U32	inc/s	RW	YES	ES

Valore della rampa di accelerazione del profilo. Il valore di default è pari a 125.0 rad/s² mentre il range di valori ammessi va da 0.32 a 205887.3 rad/s².

ProfileDeceleration

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4341	0x6084.00	Desc	Desc	U32	inc/s ²	RW	YES	ES

Valore della rampa di decelerazione del profilo. Il valore di default è pari a 125.0 rad/s² mentre il range di valori ammessi va da 0.32 a 205887.3 rad/s².

QuickStopDeceleration

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4343	0x6085.00	Desc	Desc	U32	inc/s ²	RW	YES	ES

Valore della decelerazione della rampa di fermata rapida. Tale decelerazione è utilizzata nei seguenti casi:

- il drive si trova nello stato [Operation enable](#) con parametro [QuickStopConfiguration](#) uguale a 2 o 6 e riceve un comando di *Quick Stop*.
- il drive si trova nello stato [Operation enable](#), sta eseguendo un movimento e raggiunge o supera un limite di posizione (hardware o software).

Il valore di default è pari a quello del parametro [MaxDeceleration](#) mentre il range di valori ammessi va da 0.32 a 205887.3 rad/s².

MotionProfileType

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4345	0x6086.00	0	0	S16	-	RW	YES	ES

Tipo di rampe di accelerazione e decelerazione usate per la generazione del profilo. Attualmente è possibile utilizzare solo rampe lineari (profilo a trapezio).

StartVelocity

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4347	0x4244.00	Desc	0	U32	inc/s	RW	YES	ES

Velocità con la quale il motore deve iniziare il profilo. Il valore massimo impostabile corrisponde a 3216.9 rad/s.

HomingMethod

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4500	0x6098.00	Desc	35	S8	-	RW	YES	ES

Metodo che si utilizza quando si esegue la procedura di homing. Per ulteriori dettagli si veda [Paragrafo 22.19, Homing Mode](#).

 **AVVERTENZA**

Nel caso in cui la **Polarity** sia di tipo Reverse, i ruoli di **Fincorsa positivo (FC +)** e **Fincorsa negativo (FC -)** sono tra loro invertiti: **Fincorsa positivo (FC +)** si comporta come **Fincorsa negativo (FC -)** e **Fincorsa negativo (FC -)** si comporta come **Fincorsa positivo (FC +)**. Questo vale sia nel testo del presente manuale che per MotionDrive.

 **AVVERTENZA**

Nel caso tra gli **HomingMethod** (vedere anche **Tabella 22.3**) se ne scelga uno che prevede la gestione della battuta meccanica (es. modo -1), ricordarsi di impostare il limite di coppia (vedere **Paragrafo 19.3, Limite di coppia**).

Valore	Descrizione procedura
1	FC- sw, Index pulse
2	FC+ sw, Index pulse
7	Home sw, dir +, Index before rise edge, Fc+ reverse
8	Home sw, dir +, Index after rise edge, Fc+ reverse
9	Home sw, dir +, Index before fall edge, Fc+ reverse
10	Home sw, dir +, Index after fall edge, Fc+ reverse
11	Home sw, dir -, Index before rise edge, Fc+ reverse
12	Home sw, dir -, Index after rise edge, Fc+ reverse
13	Home sw, dir -, Index before fall edge, Fc+ reverse
14	Home sw, dir -, Index after fall edge, Fc+ reverse
17	FC- sw, no Index
18	FC+ sw, no Index
23	Home sw, dir +, rise edge, no Index , Fc+ reverse
26	Home sw, dir +, fall edge, no Index , Fc+ reverse
27	Home sw, dir -, rise edge, no Index , Fc+ reverse
30	Home sw, dir -, fall edge, no Index , Fc+ reverse
35	Current position
-1	Mechanical stop, dir -, Index pulse
-2	Mechanical stop, dir +, Index pulse
-7	Home sw, dir +, Index before rise edge, Fc+ stop
-8	Home sw, dir +, Index after rise edge, Fc+ stop
-9	Home sw, dir +, Index before fall edge, Fc+ stop
-10	Home sw, dir +, Index after fall edge, Fc+ stop
-11	Home sw, dir -, Index before rise edge, Fc- stop
-12	Home sw, dir -, Index after rise edge, Fc- stop
-13	Home sw, dir -, Index before fall edge, Fc- stop
-14	Home sw, dir -, Index after fall edge, Fc- stop
-17	Mechanical stop, dir -, no Index
-18	Mechanical stop, dir +, no Index
-23	Home sw, dir +, rise edge, no Index , Fc+ stop
-26	Home sw, dir +, fall edge, no Index , Fc+ stop
-27	Home sw, dir -, rise edge, no Index , Fc- stop
-30	Home sw, dir -, fall edge, no Index , Fc- stop

Valore	Descrizione procedura
-35	Current RequestedPosition

IndexPulseDeadZone

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4501	0x4285.02	Desc	Desc	U32	inc	RW	-	ES

Offset di posizione in cui il drive, dopo aver rilevato il disimpegno dello [Home](#) switch o del finecorsa (a seconda del metodo scelto), non controlla l'[Index](#) pulse del sensore di feedback. Esso rappresenta quindi la misura della zona morta dopo la quale il drive comincia a cercare l'[Index](#) pulse. La risoluzione di [IndexPulseDeadZone](#) è di 1° sessagesimale arrotondato, il range va da 0° a 180° e il valore di default è un 1°.

HomingSpeeds

Velocità usate nel *Homing Mode*.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x6099.00	2	2	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

SpeedForSwitch

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4504	0x6099.01	Desc	Desc	U32	inc/s	RW	YES	ES

Velocità usata durante la fase di ricerca dello [Home](#) switch o del finecorsa (a seconda del metodo scelto), nella procedura di homing. Il valore di default ed il valore massimo impostabile corrispondono rispettivamente a 1.5 rad/s e 3216.9 rad/s. Non può essere impostata con un valore nullo.

SpeedForZero

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4506	0x6099.02	Desc	Desc	U32	inc/s	RW	YES	ES

Velocità usata durante la fase di ricerca della [Home position](#). Il valore di default ed il valore massimo impostabile corrispondono rispettivamente a 0.4 rad/s e 3216.9 rad/s. Non può essere impostata con un valore nullo.

HomingAcceleration

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4510	0x609A.00	Desc	Desc	U32	inc/s ²	RW	YES	ES

Valore delle accelerazioni e decelerazioni usate durante le procedure di homing. Il valore di default è pari a 15.0 rad/s² mentre il range di valori ammessi va da 0.32 a 205887.3 rad/s².

HomingPosDisengagement

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4512	0x4285.03	Desc.	Desc.	U32	inc	RW	-	ES

Spazio minimo di disimpegno usato nei [HomingMethod](#) su battuta meccanica senza la ricerca dell'[Index](#) pulse, descritti nella [Tabella 22.3](#) (dopo aver raggiunto la battuta meccanica il drive inverte la direzione e viene allontanato dalla battuta meccanica di almeno tanti impulsi quanti sono specificati in questo parametro). Il valore di questo parametro dipende dalla risoluzione del sensore di feedback e può andare da 0 ad un massimo di $2048 \cdot \text{risoluzione}/\text{giro}$ e di default vale $1/8$ della risoluzione del sensore di feedback. Ad esempio se il sensore di feedback è da 8000 imp/giro allora $\text{HomingPosDisengagement} = 2048 \cdot 8000 = 16384000$ con $\text{default} = 1/8 \cdot 8000 = 1000$.

HomingAbsRangeMode

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4514	0x4285.04	Desc.	Desc.	U16	inc	RW	-	ES

Selettore range di posizioni permesse con encoder assoluto (0=da 0 a range encoder, 1=da $-1/2$ range a $+1/2$ range). Si decide quindi se l'homing debba essere eseguito con “zero al centro” o “zero a lato”. Al termine della procedura di homing il drive, che ha un encoder assoluto ([FeedbackSensorAbsMode](#) = 1), salverà i dati in memoria permanente in modo da poter ricostruire la posizione anche se si spegne e riaccende il dispositivo (a patto che la posizione dell'asse sia entro il range prefissato per l'homing, range deciso con questo parametro).

HomingStatus

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4530	0x42A1.00	-	-	S16	-	RO	YES	-

Stato del modo homing (vedere dettagli nella [Tabella 27.15](#)).

Valore	Descrizione
-2	Homing in esecuzione.
-1	Il drive sta salvando i dati in memoria permanente.
0	Homing disabilitato e/o interrotto (abortito) da un altro comando (es. bit <i>Halt</i> , bit <i>Homing operation start</i> resettato, ..., vedere Tabella 8.14).
1	Homing eseguito correttamente.
17	Errore: Non è stato trovato lo Home switch tra 2 finecorsa (riguarda i HomingMethod con gestione dei finecorsa, vedere anche Tabella 22.3) e l'asse è in movimento.
18	Errore: E' stato raggiunto un finecorsa prima di aver trovato lo Home switch (riguarda i HomingMethod senza gestione dei finecorsa, vedi anche Tabella 22.3) e l'asse è in movimento.
20	Errore: L' Index pulse è già programmato come trigger di cattura quota nella periferica di Cattura B e l'asse è in movimento (Vedi IndexPulseNote).
21	Errore: durante la procedura di homing quando è stato selezionato un modo che prevede la gestione della battuta meccanica e l'asse è in movimento e non è stato attivato il limite di coppia (vedi Sezione 19.3 , « <i>Limite di coppia</i> »).
49	Uguale al 17. Differenze: l'asse è fermo.
50	Uguale al 18. Differenze: l'asse è fermo.

Valore	Descrizione
52	Uguale al 20. Differenze: l'asse è fermo.
53	Uguale al 21. Differenze: l'asse è fermo.

Tabella 27.15. Valori ammessi per il parametro HomingStatus.

AVVISO

Questo parametro fa parte del gruppo **Parametri non resettabili**. Nel caso si verifichi un reset del firmware e il sensore di feedback non sia assoluto, lo stato dell'homing, letto nel parametro **HomingStatus**, viene mantenuto solo se il codice restituito dal parametro **ResetCause** è 5 o 6. Nel caso il sensore di feedback sia assoluto lo stato dell'homing viene mantenuto anche a drive spento.

NOTA

In certi casi il reset di questo parametro può essere fatto anche modificando uno dei **Parametri non resettabili al reset**.

CyclicSynchronousSubMode

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4540	0x42D0.00	Desc	-136	S16	-	RW	YES	-

Questo parametro serve solo nel caso si voglia cambiare il tipo di interpolazione che il drive deve eseguire quando è attivo uno dei modi ciclici sincroni (vedere [Paragrafo 22.11, Cyclic Synchronous Position Mode](#), [Paragrafo 22.12, Cyclic Synchronous Velocity Mode](#), [Paragrafo 22.13, Cyclic Synchronous Torque Mode](#)).

Il nuovo sub-mode viene applicato quando avviene un cambio di modo operativo tramite una scrittura nel **ModesOfOperation** con il valore del nuovo modo operativo. Altrimenti rimane attivo il sub-mode precedente.

Questo parametro viene applicato anche se non avviene un cambio di modo operativo nel caso in cui il drive esegua una transizione per portare la macchina a stati **CiA-402** nello stato di **Operation enable**: in particolare si fa riferimento alle transizioni 4 e 16 (vedere [Tabella 8.13](#)).

ModesOfOperationDisplay	CyclicSynchronousSubMode	Tipo Interpolazione	Auto KVff ^a	Auto KAff ^b
8	-136	nessuna	0	0
	-135		0	1
	-132		1	0
	-131		1	1
	-144	lineare	0	0
	-143		0	1
	-140		1	0
	-139		1	1
	-148	cubica	1	0
	-147		1	1
9	-136, -132	nessuna	-	0
	-135, -131		-	1
	-144, -140	lineare	-	0

ModesOfOperationDisplay	CyclicSynchronousSubMode	Tipo Interpolazione	Auto KVff ^a	Auto KAff ^b
	-143, -139		-	1
10	-136, -135, -132, -131	nessuna	-	-
	-144, -143, -140, -139	lineare	-	-

^a0 = la velocità di feed forward è calcolata in base al parametro [VelocityOffset](#); 1 = la velocità di feed forward è calcolata automaticamente all'interno del drive; - = non applicabile.

^b0 = l'accelerazione di feed forward è calcolata in base al parametro [TorqueOffset](#); 1 = l'accelerazione di feed forward è calcolata automaticamente all'interno del drive; - = non applicabile.

Tabella 27.16. Modi di interpolazione disponibili.

Esempio di applicazione dei sub-mode

- il drive viene acceso e i valori delle celle [ModesOfOperation](#) e [CyclicSynchronousSubMode](#) sono quelli di default, rispettivamente 3 e -136;
- scrivere -139 nel parametro (il nuovo sub-mode è selezionato ma non applicato);
- scrivere 8 (CSP) nel parametro (il nuovo sub-mode è applicato per il modo CSP);
- scrivere -136 nel parametro (il nuovo sub-mode è selezionato ma non applicato);
- scrivere 9 (CSV) nel parametro (il nuovo sub-mode è applicato per il modo CSV);
- scrivere 8 (CSP) nel parametro (il sub-mode è applicato per il modo CSP);

PositionOffset

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4541	0x60B0.00	-	0	S32	inc	RW	YES	-

Offset di posizione che verrà aggiunto al [TargetPosition](#) nel caso sia attivo il *Cyclic Synchronous Position Mode* (vedere [Paragrafo 22.11, Cyclic Synchronous Position Mode](#)).

VelocityOffset

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4543	0x60B1.00	Desc	0	S32	inc/s	RW	YES	-

Offset di velocità che verrà aggiunto al [TargetVelocity](#) nel caso sia attivo il *Cyclic Synchronous Velocity Mode* (vedere [Paragrafo 22.12, Cyclic Synchronous Velocity Mode](#)). Nel caso invece di *Cyclic Synchronous Position Mode*, può essere usato come feed forward o riferimento di velocità a seconda del modo di interpolazione (vedere [CyclicSynchronousSubMode](#)). Il range di valori ammessi va da -3216.9 a 3216.9 rad/s.

TorqueOffset

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4545	0x60B2.00	-	0	S16	10 = 1%IS	RW	YES	-

Offset di coppia che verrà aggiunto al [TargetTorque](#) nel caso sia attivo il *Cyclic Synchronous Torque Mode* (vedere [Paragrafo 22.13, Cyclic Synchronous Torque Mode](#)). Nel caso invece di *Cyclic Synchronous Position Mode* o *Cyclic Synchronous Velocity Mode* può essere usato come feed forward di accelerazione (vedere [CyclicSynchronousSubMode](#)).

IpPosSubModeSelect

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4550	0x60C0.00	Desc	0	S16	-	RW	YES	-

Selettore del tipo di interpolazione che il drive deve eseguire quando è attivo il *Interpolated Position Mode* (vedi [Paragrafo 22.10, Interpolated Position Mode](#)).

IpPosSub-ModeSelect	Descrizione
0	Interpolazione lineare.
-1	Interpolazione cubica.
-10	Interpolazione lineare con feed forward di velocità.

IpTimePeriod

Periodo con cui devono essere passati i dati da interpolare. Il valore deve essere calcolato secondo la seguente formula: $IpTimePeriodValue * 10^{IpTimeIndex}$ [s]. Questo parametro può essere usato alternativamente al parametro [CommunicCyclePeriod](#) (CAN) o [CommunicCyclePeriod](#) (ETC). Se utilizzato contemporaneamente, deve esprimere il medesimo valore.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x60C2.00	2	2	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

La validazione avviene come di seguito descritto :

- Con drive EtherCAT in modalità [Soft sync](#) : Se [IpTimePeriod](#) o [CommunicCyclePeriod](#) sono stati impostati con un valore fuori range o con un valore diverso tra loro, viene segnalato un errore di configurazione. Se [IpTimePeriod](#) è corretto e [CommunicCyclePeriod](#) è a 0, allora [CommunicCyclePeriod](#) assume il valore di [IpTimePeriod](#). Se [IpTimePeriod](#) non è stato impostato (default) e [CommunicCyclePeriod](#) ha un valore corretto, [CommunicCyclePeriod](#) viene copiato in [IpTimePeriod](#). Se entrambi i valori sono entro i limiti e uguali tra loro, si prende in considerazione il valore del parametro [CommunicCyclePeriod](#) come tempo di ciclo.
- Con drive EtherCAT in modalità [Hard sync](#) : il parametro [CommunicCyclePeriod](#) viene ignorato, al suo posto è preso in considerazione il valore scritto all'indirizzo 0x09A0 nell'area dei registri [ET1100](#). Se [IpTimePeriod](#) o [ET1100](#) sono stati impostati con un valore fuori range o con un valore diverso tra loro, viene segnalato un errore di configurazione. Se [IpTimePeriod](#) non è stato impostato e [ET1100](#) ha un valore corretto, [ET1100](#) viene copiato in [IpTimePeriod](#). Se entrambi i valori sono entro i limiti e uguali tra loro, si prende in considerazione il valore dell'[ET1100](#) come tempo di ciclo.
- Con drive CANopen : Se [IpTimePeriod](#) o [CommunicCyclePeriod](#) sono stati impostati con un valore fuori range o con un valore diverso tra loro, viene segnalato un errore di configurazione. Se [IpTimePeriod](#) non è stato impostato (default) e [CommunicCyclePeriod](#) ha un valore corretto, [CommunicCyclePeriod](#) viene copiato in [IpTimePeriod](#). Se entrambi i valori sono entro i limiti e uguali tra loro, si prende in considerazione il valore del parametro [CommunicCyclePeriod](#) come tempo di ciclo.

IMPORTANTE

Per i drive CAN, i parametri del gruppo **IpTimePeriod** sono scrivibili solo se il drive non ha la **NMT state machine** nello stato OPERATIONAL.
Per i drive ETC, i parametri del gruppo **IpTimePeriod** sono scrivibili solo se il drive non ha la **EtherCAT state machine** nello stato SAFE-OPERATIONAL o OPERATIONAL.

IpTimePeriodValue

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4551	0x60C2.01	0-255	1	U8	s	RW	-	-

Primo fattore della moltiplicazione per calcolare **IpTimePeriod**.

IpTimePeriodIndex

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4552	0x60C2.02	-6 ÷ -2	-3	S8	-	RW	-	-

Esponente (in base 10) per il calcolo di **IpTimePeriod**.

IpPosDataRecord

Gruppo di parametri che definiscono il set-point nel *Interpolated Position Mode*. E' formato da **IpPosFirstParameter** e **IpPosSecondParameter**.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x60C1.00	2	2	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

IpPosFirstParameter

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4560	0x60C1.01	-	0	S32	inc	RW	YES	-

Questo parametro è il primo di un gruppo di dati che, nel loro insieme, permettono di definire il set-point che l'interpolatore deve raggiungere. Esso contiene il valore di posizione che deve essere raggiunto. Il parametro è valido solo per *Interpolated Position Mode*.

IpPosSecondParameter

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4562	0x60C1.02	-	0	S32	Desc	RW	YES	-

Questo parametro è il secondo di un gruppo di dati che, nel loro insieme, permettono di definire il set-point che l'interpolatore deve raggiungere. Esso contiene il valore della velocità che deve essere raggiunta. Il parametro è valido solo per *Interpolated Position Mode* ed è espresso in $[65536 = 1\text{inc}/T_{\text{SYNCL}}]$.

IpPosDataConfig

Gruppo di parametri che definiscono la configurazione del [IpPosDataRecord](#).

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x60C4.00	6	6	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

IpPosDataConfigMaxBufferSize

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4592	0x60C4.01	1	1	U32	-	RW	-	-

Configurazione del [IpPosDataRecord](#): numero massimo di punti del buffer.

IpPosDataConfigActualBufferSize

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4594	0x60C4.02	1	1	U32	-	RW	-	-

Configurazione del [IpPosDataRecord](#): numero attuale di punti del buffer.

IpPosDataConfigBufferOrganization

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4596	0x60C4.03	0	0	U8	-	RW	-	-

Configurazione del [IpPosDataRecord](#): indica il tipo di organizzazione del buffer (Buffer di tipo FIFO).

IpPosDataConfigBufferPosition

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4597	0x60C4.04	0	0	U16	-	RW	-	-

Configurazione del [IpPosDataRecord](#): Indice del [IpPosDataRecord](#) usato per l'interpolazione (indice del prossimo punto libero).

IpPosDataConfigSizeDataRecord

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4598	0x60C4.05	Desc	-	U8	-	WO	-	-

Configurazione del [IpPosDataRecord](#): Esprime la dimensione in bytes del [IpPosDataRecord](#) (dimensione in byte del singolo punto). Può valere 4 oppure 8 a seconda del parametro [IpPosSubModeSelect](#); se [IpPosSubModeSelect](#)=0 allora [IpPosDataConfigSizeDataRecord](#)=4, altrimenti [IpPosDataConfigSizeDataRecord](#)=8

IpPosDataConfigBufferClear

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4599	0x60C4.06	1	1	U8	-	RW	-	-

Configurazione del [IpPosDataRecord](#): Indica che è abilitato il [IpPosDataRecord](#) (non è disabilitabile).

MaxAcceleration

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4600	0x60C5.00	Desc	Desc	U32	inc/s ²	RW	YES	ES

Massima accelerazione eseguibile per un profilo. Il valore di default è pari a 205887.3 rad/s² mentre il range di valori ammessi va da 0.32 a 205887.3 rad/s².

MaxDeceleration

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4602	0x60C6.00	Desc	Desc	U32	inc/s ²	RW	YES	ES

Massima decelerazione eseguibile per un profilo. Il valore di default è pari a 205887.3 rad/s² mentre il range di valori ammessi va da 0.32 a 205887.3 rad/s².

TargetVelocity

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4700	0x60FF.00	Desc	0	S32	inc/s	RW	YES	-

Velocità di target che il motore deve raggiungere in *Profile Velocity Mode (CiA402)*, in *Profile Velocity Mode (CUSTOM)* o in *Cyclic Synchronous Velocity Mode*. Se il drive è impostato con il *Profile Velocity Mode (CiA402)* o il *Profile Velocity Mode (CUSTOM)* ed è nello stato [Operation enable](#), la scrittura di una velocità in valore assoluto maggiore di [EndVelocity](#) e [StartVelocity](#) avvia il movimento mentre la scrittura di una velocità in valore assoluto minore o uguale ne causa la fermata. Il segno della velocità scritta in questo parametro determina la direzione del movimento. Il range di valori ammessi va da -3216.9 a 3216.9 rad/s.

SupportedDriveModes

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
4800	0x6502.00	0x3ED	0x3ED	U32	-	RO	-	ES

Modi operativi standard [CiA-402](#) supportati: csp (*Cyclic Synchronous Position Mode*), csv (*Cyclic Synchronous Velocity Mode*), cst (*Cyclic Synchronous Torque Mode*), ip (*Interpolated Position Mode*), hm (*Homing Mode*), tq (*Torque Mode*), pv (*Profile Velocity Mode (CiA402)*), pp (*Profile Position Mode*).

27.19. Freno (5000-5199)

Brake

Gruppo di parametri per la gestione del freno.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x36D0.00	3	3	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

BrakeReleaseTime

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
5000	0x36D0.01	-	Desc	U16	ms	RW	-	EM

Tempo di sblocco del freno.

BrakeCloseTime

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
5001	0x36D0.02	-	Desc	U16	ms	RW	-	EM

Tempo di chiusura del freno.

BrakeStatus

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
5002	0x36D0.03	-	Desc	U16	-	RW	-	-

Stato del freno. Questo parametro è scrivibile solo se il motore è disabilitato. I valori che può assumere sono: 0=Brake close (il freno è chiuso ed il motore è frenato), 1=Brake release (il freno è rilasciato ed il motore non è frenato).

27.20. Sensore di posizione ausiliario (6500-6549)

RealEncParam

Gruppo di parametri di configurazione delle funzionalità del sensore di posizione master reale.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x36C9.00	3	3	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

RealEncoderPosition

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6500	0x36C9.01	-	0	S32	cnt	RW	YES	-

Posizione raggiunta dal sensore di posizione ausiliario fisico. Tramite un'operazione di scrittura è possibile modificarne il valore.

RealEncoderVelocity

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6502	0x36C9.03	-	0	S32	cnt/s	RO	YES	-

Velocità raggiunta dal sensore di posizione ausiliario fisico.

RealEncoderPolarity

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6504	0x36C9.02	-	0	U16	-	RW	-	ES

Polarità del sensore di posizione fisico: Verso di rotazione che si considera positivo e che determina l'incremento delle quote: 0=Forward, 1=Reverse.

VirtualEncParam

Gruppo di parametri di configurazione delle funzionalità del sensore di posizione master virtuale.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x36C8.00	3	3	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

VirtualEncoderPosition

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6510	0x36C8.01	-	0	S32	cnt	RW	YES	-

Posizione raggiunta dal sensore di posizione ausiliario virtuale.

VirtualEncoderVelocity

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6512	0x36C8.03	-	0	S32	Desc	RW	YES	-

Velocità con cui si incrementa la posizione del sensore di posizione ausiliario virtuale [65536 = 10000cnt/s] (es. per ottenere 2500 cnt/s si dovrà inserire il valore 16384).

VirtualEncoderRunStop

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6514	0x36C8.02	0-1	0	U8	-	RW	-	-

Comando di run/stop del sensore di posizione virtuale (0=stop, 1=run).

AuxiliaryEncParam

Gruppo di parametri di configurazione delle funzionalità del sensore di posizione master ausiliario selezionato.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x36CA.00	3	3	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

AuxiliaryEncoderPosition

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6520	0x36CA.01	-	-	S32	cnt	RO	YES	-

Posizione raggiunta dal sensore di posizione ausiliario selezionato.

AuxiliaryEncoderSpeed

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6522	0x36CA.03	-	-	S32	cnt/s	RO	YES	-

Velocità raggiunta dal sensore di posizione ausiliario selezionato.

AuxiliaryEncoderSelector

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6524	0x36CA.02	0-1	0	U16	-	RW	-	-

Comando di selezione del sensore di posizione ausiliario: 0=encoder reale, 1=encoder virtuale.

27.21. Ingressi e uscite digitali (6550-6999)

DigitalInputFunctStatus

Stato degli ingressi digitali se programmati come FC, Home, Enable.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4054.00	3	3	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

FcStatus

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6558	0x4054.01	-	-	U16	-	RO	-	-

Stato degli ingressi programmati con la funzione di finecorsa positivo e negativo.

⚠ AVVERTENZA

Nel caso in cui la **Polarity** sia di tipo Reverse, i ruoli di **Finecorsa positivo (FC +)** e **Finecorsa negativo (FC -)** sono tra loro invertiti: **Finecorsa positivo (FC +)** si comporta come **Finecorsa negativo (FC -)** e **Finecorsa negativo (FC -)** si comporta come **Finecorsa positivo (FC +)**. Questo vale sia nel testo del presente manuale che per MotionDrive.

FcStatus	Descrizione
Bit 0	Stato dell'ingresso programmato con la funzionalità Finecorsa negativo (FC -)
Bit 1	Stato dell'ingresso programmato con la funzionalità Finecorsa positivo (FC +)

HomeStatus

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6559	0x4054.02	-	-	U16	-	RO	-	-

Stato dell'ingresso programmato con la funzione di **Home**

EnableInputStatus

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6560	0x4054.03	-	-	U16	-	RO	-	-

Stato dell'ingresso programmato con la funzione di **Enable**. Se a nessun ingresso viene associata la funzione di **Enable**, EnableInputStatus vale sempre 1.

DisableOption

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6561	0x406E.00	-	2	S16	-	RW	-	ES

Opzioni di disabilitazione attraverso l'ingresso digitale configurato come **Enable**.

DisableOption	Descrizione
-1	Il motore viene fermato con decelerazione massima ponendo a zero RequestedSpeed
2	Il motore viene fermato con decelerazione pari a QuickStopDeceleration

DisableOkOutput

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6570	0x406F.00	-	1041	U32	-	RW	-	ES

Maschera di selezione dei Fault che spengono l'uscita digitale **Drive Ok (Drv OK)**: 0 = il Fault, anche se presente, non disabilita l'uscita, 1 = il Fault disabilita l'uscita. La relazione tra i bit della maschera e i Fault è indicata in **Tabella 24.1**.

PwmHwParam

Gruppo di parametri per la configurazione dell'uscita PWM.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x403F.00	6	6	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

PwmHwFrequencyIO0

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6580	0x403F.01	1-50000	1000	U16	Hz	RW	-	-

Frequenza del segnale generato dall'I/O 0 quando programmato come uscita pwm.

PwmHwDutyCycleIO0

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6581	0x403F.02	0-100	0	U16	%	RW	-	-

Duty Cycle del segnale generato dall'I/O 0 quando programmato come uscita pwm. Il valore 0 equivale ad uscita sempre spenta mentre il valore 100 equivale ad uscita sempre accesa.

PwmHwFrequencyIO1

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6582	0x403F.03	1-50000	1000	U16	Hz	RW	-	-

Frequenza del segnale generato dall'I/O 1 quando programmato come uscita pwm.

PwmHwDutyCycleIO1

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6583	0x403F.04	0-100	0	U16	%	RW	-	-

Duty Cycle del segnale generato dall'I/O 1 quando programmato come uscita pwm. Il valore 0 equivale ad uscita sempre spenta mentre il valore 100 equivale ad uscita sempre accesa.

PwmHwFrequencyIO2

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6584	0x403F.05	1-50000	1000	U16	Hz	RW	-	-

Frequenza del segnale generato dall'I/O 2 quando programmato come uscita pwm.

PwmHwDutyCycleIO2

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6585	0x403F.06	0-100	0	U16	%	RW	-	-

Duty Cycle del segnale generato dall'I/O 2 quando programmato come uscita pwm. Il valore 0 equivale ad uscita sempre spenta mentre il valore 100 equivale ad uscita sempre accesa.

LogicalDigitalInputStatus

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6600	0x4051.01	-	-	U32	-	RO	YES	-

Stato logico degli ingressi digitali, dopo aver applicato [PolarityInputValue](#).

Bit	Risorsa
0-15	Reserved
16	IN/OUT 0
17	IN/OUT 1
18	IN/OUT 2
19	IN/OUT 3
20	IN 4
21	IN 5
22	IN 6
23	IN 7
24	IN 8
25	IN 9
26	/STO
27-31	Reserved

Tabella 27.17. Associazione dei bit del parametro [LogicalDigitalInputStatus](#) agli I/O di iBMD.

DigitalInputs

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6602	0x60FD.00	-	-	U32	-	RO	YES	-

Stato fisico degli ingressi digitali, per la descrizione dei singoli bit si veda [Tabella 27.17](#).

PhysicalOutputs

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6604	0x60FE.01	-	Desc	U32	-	RW	YES	-

Stato delle uscite digitali. Il valore di default delle uscite digitali che hanno funzionalità [Generic Output \(I/O X - Out X\)](#) è 0 (uscita spenta).

Bit	Risorsa
0-15	Reserved
16	IN/OUT 0
17	IN/OUT 1
18	IN/OUT 2
19	IN/OUT 3
20	OUT 4
21	OUT 5
22	OUT 6

Bit	Risorsa
23-31	Reserved

Tabella 27.18. Associazione dei bit del parametro **PhysicalOutputs** agli I/O di iBMD.

DigitalOutputsBitMask

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6606	0x60FE.02	-	0xFFFFFFFF	U32	-	RW	YES	-

Maschera di abilitazione della scrittura del parametro **PhysicalOutputs** : 1=Scrittura abilitata, 0=scrittura non abilitata. Per la descrizione dei singoli bit si veda [Tabella 27.18](#)

DebounceTime

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6608	0x405F.00	250-65000	250	U16	µs	RW	-	ES

Tempo di filtraggio degli ingressi digitali. Si veda [Filtraggio degli ingressi digitali](#)

EnableDebounce

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6609	0x405E.00	-	0	U16	-	RW	-	ES

Maschera di abilitazione del filtraggio sugli ingressi selezionati. Si veda [Filtraggio degli ingressi digitali](#)

PolarityInputValue

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6610	0x405A.00	-	0	U16	-	RW	YES	ES

Questo parametro permette di definire quali ingressi devono funzionare in logica invertita. Di default l'ingresso è allo stato logico 1 quando sullo stesso c'è corrente. Questa impostazione non ha alcun effetto se l'ingresso è programmato come finecorsa. Si veda [Selezione della polarità degli ingressi digitali](#), per ulteriori dettagli.

Bit	Risorsa
0	IN/OUT 0
1	IN/OUT 1
2	IN/OUT 2
3	IN/OUT 3
4	IN 4
5	IN 5
6	IN 6
7	IN 7
8	IN 8
9	IN 9
7-15	Reserved

Tabella 27.19. Associazione dei bit del parametro **PolarityInputValue** agli I/O di iBMD.

TerminationResistance

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6611	0x405B.00	-	0	U16	-	RW	YES	ES

Questo parametro permette di Comandare l'attivazione delle resistenze di terminazione per le risorse a logica differenziale. Si veda [Resistenze di terminazione](#), per ulteriori dettagli.

Bit	Risorsa
0	IN/OUT 0
1	IN/OUT 1
2	IN/OUT 2
3-15	Reserved

Tabella 27.20. Associazione dei bit del parametro [TerminationResistance](#) agli I/O di iBMD.

IO_0_Function

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6700	0x4070.01	-	1	U16	-	RW	-	ES

Funzionalità assegnata all'I/O 0.

I codici delle funzionalità sono elencati in [Tabella 27.21](#). Nella [Tabella 16.6](#) si trovano le funzionalità assegnabili alle singole risorse.

Funzionalità	Codice
Generic Input (I/O X - In X)	1
Generic Output (I/O X - Out X)	2
Fault (Fault)	3
Home	7
Step	8
Dir	9
Finecorsa positivo (FC +)	10
Finecorsa negativo (FC -)	11
Enable	13
Quadrature Input ChA (Ch A)	14
Quadrature Input ChB (Ch B)	15
Quadrature Input Index (Idx)	16
Pwm out (Pwm O)	17
Motor Fan (M. Fan)	19
Drive Fan (D. Fan)	20
Drive Ok (Drv OK)	22
Simulated 24V Out (S24V)	23
Simulated GND (SGND)	24

Tabella 27.21. Codici relativi alle funzionalità assegnabili alle risorse di I/O



AVVISO

L'ingresso **Simulated GND (SGND)** non è protetto contro le sovracorrenti.

IO_1_Function

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6701	0x4071.01	-	1	U16	-	RW	-	ES

Funzionalità assegnata all'I/O 1.

I codici delle funzionalità sono elencati in [Tabella 27.21](#). Nella [Tabella 16.6](#) si trovano le risorse assegnabili alle singole funzionalità.

IO_2_Function

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6702	0x4072.01	-	1	U16	-	RW	-	ES

Funzionalità assegnata all'I/O 2.

I codici delle funzionalità sono elencati in [Tabella 27.21](#). Nella [Tabella 16.6](#) si trovano le risorse assegnabili alle singole funzionalità.

IO_3_Function

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6703	0x4073.01	-	1	U16	-	RW	-	ES

Funzionalità assegnata all'I/O 3.

I codici delle funzionalità sono elencati in [Tabella 27.21](#). Nella [Tabella 16.6](#) si trovano le risorse assegnabili alle singole funzionalità.

In_4_Function

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6724	0x4084.01	-	1	U16	-	RW	-	ES

Funzionalità assegnata all'In 4.

I codici delle funzionalità sono elencati in [Tabella 27.21](#). Nella [Tabella 16.6](#) si trovano le risorse assegnabili alle singole funzionalità.

In_5_Function

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6725	0x4085.01	-	1	U16	-	RW	-	ES

Funzionalità assegnata all'In 5.

I codici delle funzionalità sono elencati in [Tabella 27.21](#). Nella [Tabella 16.6](#) si trovano le risorse assegnabili alle singole funzionalità.

In_6_Function

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6726	0x4086.01	-	1	U16	-	RW	-	ES

Funzionalità assegnata all'In 6.

I codici delle funzionalità sono elencati in [Tabella 27.21](#). Nella [Tabella 16.6](#) si trovano le risorse assegnabili alle singole funzionalità.

In_7_Function

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6727	0x4087.01	-	1	U16	-	RW	-	ES

Funzionalità assegnata all'In 7.

I codici delle funzionalità sono elencati in [Tabella 27.21](#). Nella [Tabella 16.6](#) si trovano le risorse assegnabili alle singole funzionalità.

In_8_Function

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6728	0x4088.01	-	1	U16	-	RW	-	ES

Funzionalità assegnata all'In 8.

I codici delle funzionalità sono elencati in [Tabella 27.21](#). Nella [Tabella 16.6](#) si trovano le risorse assegnabili alle singole funzionalità.

In_9_Function

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6729	0x4089.01	-	1	U16	-	RW	-	ES

Funzionalità assegnata all'In 9.

I codici delle funzionalità sono elencati in [Tabella 27.21](#). Nella [Tabella 16.6](#) si trovano le risorse assegnabili alle singole funzionalità.

Out_4_Function

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6789	0x40C4.01	-	2	U16	-	RW	-	ES

Funzionalità assegnata all'out 4.

I codici delle funzionalità sono elencati in [Tabella 27.21](#). Nella [Tabella 16.6](#) si trovano le risorse assegnabili alle singole funzionalità.

Out_5_Function

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6790	0x40C5.01	-	2	U16	-	RW	-	ES

Funzionalità assegnata all'out 5.

I codici delle funzionalità sono elencati in [Tabella 27.21](#). Nella [Tabella 16.6](#) si trovano le risorse assegnabili alle singole funzionalità.

Out_6_Function

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
6791	0x40C6.01	-	2	U16	-	RW	-	ES

Funzionalità assegnata all'out 6.

I codici delle funzionalità sono elencati in [Tabella 27.21](#). Nella [Tabella 16.6](#) si trovano le risorse assegnabili alle singole funzionalità.

27.22. Ingresso analogico (7000-7999)

AI0CalibrationParameters

Calibrazione dell'ingresso analogico 0.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4100.00	-	4	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo. Per maggiori dettagli vedere [Paragrafo 17.2, Calibrazione](#).

AI0CalibrationStatus

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
7001	0x4100.01	-	4	U16	-	RO	-	ES

Stato della calibrazione dell'ingresso analogico 0.

AI0CalibrationStatus	Descrizione
0	Nessuna calibrazione effettuata; i valori di tensione possono non rispettare la tolleranza specificata
1	Calibrazione non completata (solo offset); completare la calibrazione
2	Calibrazione non completata (solo gain); completare la calibrazione
3	Calibrazione completata
4	Calibrazione di fabbrica

AI0CalibrationOffset

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
7002	0x4100.02	-	Desc	S16	-	RO	-	ES

Offset di calibrazione dell'ingresso analogico 0. Il valore di default viene calcolato con la calibrazione eseguita da Bonfiglioli.

AI0CalibrationGain

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
7003	0x4100.03	-	Desc	U16	-	RO	-	ES

Gain di calibrazione dell'ingresso analogico 0.

AI0CalibrationVoltage

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
7004	0x4100.04	4000-10000	-	U16	mV	RW	-	-

Tensione di calibrazione dell'ingresso analogico 0. Il valore di default viene calcolato con la calibrazione eseguita da Bonfiglioli.

AI0FilterParameters

Filtro dell'ingresso analogico 0.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4110.00	-	3	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo. Per maggiori dettagli vedere [Capitolo 28, Filtri digitali](#).

AI0FilterFrequency

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
7011	0x4110.01	-	100	U16	Hz	RW	-	ES

Frequenza caratteristica del filtro sull'ingresso analogico 0.

AI0FilterType

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
7012	0x4110.02	-	2	U16	-	RW	-	ES

Tipo di filtro sull'ingresso analogico 0.

AI0FilterType	Descrizione
0	Filtro blocca tutto
1	Filtro passa basso del primo ordine
2	Filtro passa basso del secondo ordine
3	Filtro elimina banda
65535	Filtro passa tutto

AI0FilterQFactor

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
7013	0x4110.03	-	100	U16	10 = 1	RW	-	ES

Fattore di qualità Q del filtro sull'ingresso analogico 0.

AI0ConversionParameters

Impostazioni per le conversioni con l'ingresso analogico 0.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x4120.00	-	8	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo. Per maggiori dettagli vedere [Paragrafo 17.3, Conversione](#).

AIOVSettings

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
7051	0x4120.01	-	1	U16	-	RW	-	ES

Settaggio della tensione per la conversione con l'ingresso analogico 0 (0 = solo positiva; 1 = simmetrica).

AIORSettings

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
7052	0x4120.02	-	1	U16	-	RW	-	ES

Settaggio del riferimento per la conversione con l'ingresso analogico 0 (0 = solo positivi; 1 = simmentrici).

AIOVPolarity

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
7053	0x4120.03	-	0	U16	-	RW	-	ES

Polarità della tensione per la conversione con l'ingresso analogico 0 (0 = normale; 1 = invertita).

AIORPolarity

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
7054	0x4120.04	-	0	U16	-	RW	-	ES

Polarità del riferimento per la conversione con l'ingresso analogico 0 (0 = normale; 1 = invertita).

AIOV0Zone

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
7055	0x4120.05	-	10	U16	mV	RW	-	ES

Semi ampiezza della zona morta dell'ingresso analogico.

AIOVRefLevel

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
7056	0x4120.06	-	10000	U16	mV	RW	-	ES

Valore di tensione per definire la conversione.

AIOTRefValue

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
7057	0x4120.07	0 ÷ 32767	1200	U16	10 = 1%IS	RW	-	ES

Valore di coppia per definire la conversione.

AIOWRefValue

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
7058	0x4120.08	-	MotorRatedSpeed	U32	inc/s	RW	-	ES

Valore di velocità per definire la conversione.

27.23. PDO gestiti dalla porta CANopen (10000-11999)

NOTA

Questa sezione del vocabolario è presente solo nei drive versione CAN

PdoRx1_CommunicationParameters

Parametri di comunicazione del PDO RX 1.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1400.00	2	2	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

PdoRx1_CobID

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10000	0x1400.01	Desc	Desc	U32	-	RW	-	-

PDO RX 1 COB-ID. In [Tabella 27.22](#) ne viene riportata la codifica a bit. Il valore di default è 0x80000200 + Node-ID.

Bit	Descrizione
0 - 10	Campo a 11 bit per l'identificativo standard (CAN 2.0).
11 - 28	Campo a 18 bit per l'identificativo esteso, non supportato. Devono essere impostati a 0.
29	Identificatore di formato. Deve valere 0 (identificatore standard).
30	Deve essere sempre a 0 perchè i drive della serie <i>iBMD</i> non supportano i PDO di tipo RTR
31	Se impostato a 0, abilita il PDO quando la NMT state machine è nello stato OPERATIONAL.

Tabella 27.22. Codifica a bit dei parametri per l'impostazione del COB-ID dei PDO

PdoRx1_TransmissionType

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10002	0x1400.02	Desc	255	U8	-	RW	-	-

Tipo di trasmissione PDO RX 1. In [Tabella 27.23](#) vengono riportati i valori ammessi.

PDO RX Transmission Type	Descrizione
0 - 240	Sincrono. Il PDO ricevuto viene applicato solo alla ricezione del SYNC successivo.
241 - 253	Non supportato
254 - 255	Su evento. Il PDO ricevuto viene applicato immediatamente.

Tabella 27.23. Valori ammessi dei parametri per l'impostazione del Transmission Type dei PDO RX

PdoRx2_CommunicationParameters

Parametri di comunicazione del PDO RX 2.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1401.00	2	2	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

PdoRx2_CobID

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10015	0x1401.01	Desc	Desc	U32	-	RW	-	-

PDO RX 2 COB-ID. In [Tabella 27.22](#) ne viene riportata la codifica a bit. Il valore di default è 0x80000300 + Node-ID.

PdoRx2_TransmissionType

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10017	0x1401.02	Desc	255	U8	-	RW	-	-

Tipo di trasmissione PDO RX 2. In [Tabella 27.23](#) vengono riportati i valori ammessi.

PdoRx3_CommunicationParameters

Parametri di comunicazione del PDO RX 3.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1402.00	2	2	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

PdoRx3_CobID

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10030	0x1402.01	Desc	Desc	U32	-	RW	-	-

PDO RX 3 COB-ID. In [Tabella 27.22](#) ne viene riportata la codifica a bit. Il valore di default è 0x80000400 + Node-ID.

PdoRx3_TransmissionType

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10032	0x1402.02	Desc	255	U8	-	RW	-	-

Tipo di trasmissione PDO RX 3. In [Tabella 27.23](#) vengono riportati i valori ammessi.

PdoRx4_CommunicationParameters

Parametri di comunicazione del PDO RX 4.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1403.00	2	2	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

PdoRx4_CobID

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10045	0x1403.01	Desc	Desc	U32	-	RW	-	-

PDO RX 4 COB-ID. In [Tabella 27.22](#) ne viene riportata la codifica a bit. Il valore di default è 0x80000500 + Node-ID.

PdoRx4_TransmissionType

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10047	0x1403.02	Desc	255	U8	-	RW	-	-

Tipo di trasmissione PDO RX 4. In [Tabella 27.23](#) vengono riportati i valori ammessi.

PdoRx1_MappingParameters

Parametri per la mappatura del PDO RX 1.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10150	0x1600.00	0 - 8	1	U8	-	RW	-	-

Numero di oggetti mappati.

PdoRx1_Objects

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
Desc	Desc	Desc	Desc	U32	-	RW	-	-

Parametri che permettono di mappare nei PDO i parametri mappabili.

Modbus	CANopen	Nome	Default
10151	0x1600.01	PdoRx1_Object1	0x60400010 (Controlword)
10153	0x1600.02	PdoRx1_Object2	0
10155	0x1600.03	PdoRx1_Object3	0
10157	0x1600.04	PdoRx1_Object4	0
10159	0x1600.05	PdoRx1_Object5	0
10161	0x1600.06	PdoRx1_Object6	0
10163	0x1600.07	PdoRx1_Object7	0
10165	0x1600.08	PdoRx1_Object8	0

PdoRx2_MappingParameters

Parametri per la mappatura del PDO RX 2.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10175	0x1601.00	0 - 8	2	U8	-	RW	-	-

Numero di oggetti mappati.

PdoRx2_Objects

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
Desc	Desc	Desc	Desc	U32	-	RW	-	-

Parametri che permettono di mappare nei PDO i parametri mappabili.

Modbus	CANopen	Nome	Default
10176	0x1601.01	PdoRx2_Object1	0x60400010 (Controlword)
10178	0x1601.02	PdoRx2_Object2	0x60600008 (ModesOfOperation)
10180	0x1601.03	PdoRx2_Object3	0
10182	0x1601.04	PdoRx2_Object4	0
10184	0x1601.05	PdoRx2_Object5	0
10186	0x1601.06	PdoRx2_Object6	0
10188	0x1601.07	PdoRx2_Object7	0
10190	0x1601.08	PdoRx2_Object8	0

PdoRx3_MappingParameters

Parametri per la mappatura del PDO RX 3.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10200	0x1602.00	0 - 8	2	U8	-	RW	-	-

Numero di oggetti mappati.

PdoRx3_Objects

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
Desc	Desc	Desc	Desc	U32	-	RW	-	-

Parametri che permettono di mappare nei PDO i parametri mappabili.

Modbus	CANopen	Nome	Default
10201	0x1602.01	PdoRx3_Object1	0x60400010 (Controlword)
10203	0x1602.02	PdoRx3_Object2	0x607A0020 (TargetPosition)
10205	0x1602.03	PdoRx3_Object3	0
10207	0x1602.04	PdoRx3_Object4	0
10209	0x1602.05	PdoRx3_Object5	0
10211	0x1602.06	PdoRx3_Object6	0
10213	0x1602.07	PdoRx3_Object7	0
10215	0x1602.08	PdoRx3_Object8	0

PdoRx4_MappingParameters

Parametri per la mappatura del PDO RX 4.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10225	0x1603.00	0 - 8	2	U8	-	RW	-	-

Numero di oggetti mappati.

PdoRx4_Objects

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
Desc	Desc	Desc	Desc	U32	-	RW	-	-

Parametri che permettono di mappare nei PDO i parametri mappabili.

Modbus	CANopen	Nome	Default
10226	0x1603.01	PdoRx4_Object1	0x60400010 (Controlword)
10228	0x1603.02	PdoRx4_Object2	0x60FF0020 (TargetVelocity)
10230	0x1603.03	PdoRx4_Object3	0
10232	0x1603.04	PdoRx4_Object4	0

Modbus	CANopen	Nome	Default
10234	0x1603.05	PdoRx4_Object5	0
10236	0x1603.06	PdoRx4_Object6	0
10238	0x1603.07	PdoRx4_Object7	0
10240	0x1603.08	PdoRx4_Object8	0

PdoTx1_CommunicationParameters

Parametri di comunicazione del PDO TX 1.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1800.00	5	5	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

PdoTx1_CobID

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10350	0x1800.01	Desc	Desc	U32	-	RW	-	-

PDO TX 1 COB-ID. In [Tabella 27.22](#) ne viene riportata la codifica a bit. Il valore di default è 0xC0000180 + Node-ID.

PdoTx1_TransmissionType

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10352	0x1800.02	Desc	255	U8	-	RW	-	-

Tipo di trasmissione PDO TX 1. In [Tabella 27.24](#) vengono riportati i valori ammessi.

PDO TX Transmission Type	Descrizione
0	<i>Aciclico</i> . Il PDO viene trasmesso sincrono con il SYNC, ma solo quando la logica interna del drive ne richiede l'invio. Questo valore non è impostabile se l'Event timer del PDO è diverso da 0.
1 - 240	<i>Ciclico</i> . Il PDO viene trasmesso sincrono con il SYNC, uno per ogni <i>PDO TX Transmission Type</i> messaggi di SYNC ricevuti. Questi valori non sono impostabili se l'Event timer del PDO è diverso da 0.
241 - 253	Non supportato
254 - 255	<i>Su evento</i> . Il PDO viene trasmesso immediatamente quando la logica interna del drive ne richiede l'invio.

Tabella 27.24. Valori ammessi dei parametri per l'impostazione del Transmission Type dei PDO TX

PdoTx1_InhibitTime

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10353	0x1800.03	-	1	U16	10 = 1ms	RW	-	-

Tempo di inibizione PDO TX 1 (vedere note riportate in [Paragrafo 9.5, Process data object \(PDO\)](#)).

PdoTx1_EventTimer

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10356	0x1800.05	-	0	U16	ms	RW	-	-

Event timer del PDO TX 1.

PdoTx2_CommunicationParameters

Parametri di comunicazione del PDO TX 2.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1801.00	5	5	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

PdoTx2_CobID

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10365	0x1801.01	Desc	Desc	U32	-	RW	-	-

PDO TX 2 COB-ID. In [Tabella 27.22](#) ne viene riportata la codifica a bit. Il valore di default è 0xC0000280 + Node-ID.

PdoTx2_TransmissionType

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10367	0x1801.02	Desc	255	U8	-	RW	-	-

Tipo di trasmissione PDO TX 2. In [Tabella 27.24](#) vengono riportati i valori ammessi.

PdoTx2_InhibitTime

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10368	0x1801.03	-	1	U16	10 = 1ms	RW	-	-

Tempo di inibizione PDO TX 2 (vedere note riportate in [Paragrafo 9.5, Process data object \(PDO\)](#)).

PdoTx2_EventTimer

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10371	0x1801.05	-	0	U16	ms	RW	-	-

Event timer del PDO TX 2.

PdoTx3_CommunicationParameters

Parametri di comunicazione del PDO TX 3.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1802.00	5	5	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

PdoTx3_CobID

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10380	0x1802.01	Desc	Desc	U32	-	RW	-	-

PDO TX 3 COB-ID. In [Tabella 27.22](#) ne viene riportata la codifica a bit. Il valore di default è 0xC0000380 + Node-ID.

PdoTx3_TransmissionType

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10382	0x1802.02	Desc	255	U8	-	RW	-	-

Tipo di trasmissione PDO TX 3. In [Tabella 27.24](#) vengono riportati i valori ammessi.

PdoTx3_InhibitTime

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10383	0x1802.03	-	1	U16	10 = 1ms	RW	-	-

Tempo di inibizione PDO TX 3 (vedere note riportate in [Paragrafo 9.5, Process data object \(PDO\)](#)).

PdoTx3_EventTimer

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10386	0x1802.05	-	0	U16	ms	RW	-	-

Event timer del PDO TX 3.

PdoTx4_CommunicationParameters

Parametri di comunicazione del PDO TX 4.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1803.00	5	5	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

PdoTx4_CobID

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10395	0x1803.01	Desc	Desc	U32	-	RW	-	-

PDO TX 4 COB-ID. In [Tabella 27.22](#) ne viene riportata la codifica a bit. Il valore di default è 0xC0000480 + Node-ID.

PdoTx4_TransmissionType

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10397	0x1803.02	Desc	255	U8	-	RW	-	-

Tipo di trasmissione PDO TX 4. In [Tabella 27.24](#) vengono riportati i valori ammessi.

PdoTx4_InhibitTime

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10398	0x1803.03	-	1	U16	10 = 1ms	RW	-	-

Tempo di inibizione PDO TX 4 (vedere note riportate in [Paragrafo 9.5, Process data object \(PDO\)](#)).

PdoTx4_EventTimer

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10401	0x1803.05	-	0	U16	ms	RW	-	-

Event timer del PDO TX 4.

PdoTx1_MappingParameters

Parametri per la mappatura del PDO TX 1.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10500	0x1A00.00	0 - 8	1	U8	-	RW	-	-

Numero di oggetti mappati.

PdoTx1_Objects

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
Desc	Desc	Desc	Desc	U32	-	RW	-	-

Parametri che permettono di mappare nei PDO i parametri mappabili.

Modbus	CANopen	Nome	Default
10501	0x1A00.01	PdoTx1_Object1	0x60410010 (Statusword)
10503	0x1A00.02	PdoTx1_Object2	0
10505	0x1A00.03	PdoTx1_Object3	0
10507	0x1A00.04	PdoTx1_Object4	0
10509	0x1A00.05	PdoTx1_Object5	0
10511	0x1A00.06	PdoTx1_Object6	0

Modbus	CANopen	Nome	Default
10513	0x1A00.07	PdoTx1_Object7	0
10515	0x1A00.08	PdoTx1_Object8	0

PdoTx2_MappingParameters

Parametri per la mappatura del PDO TX 2.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10525	0x1A01.00	0 - 8	2	U8	-	RW	-	-

Numero di oggetti mappati.

PdoTx2_Objects

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
Desc	Desc	Desc	Desc	U32	-	RW	-	-

Parametri che permettono di mappare nei PDO i parametri mappabili.

Modbus	CANopen	Nome	Default
10526	0x1A01.01	PdoTx2_Object1	0x60410010 (Statusword)
10528	0x1A01.02	PdoTx2_Object2	0x60610008 (ModesOfOperationDisplay)
10530	0x1A01.03	PdoTx2_Object3	0
10532	0x1A01.04	PdoTx2_Object4	0
10534	0x1A01.05	PdoTx2_Object5	0
10536	0x1A01.06	PdoTx2_Object6	0
10538	0x1A01.07	PdoTx2_Object7	0
10540	0x1A01.08	PdoTx2_Object8	0

PdoTx3_MappingParameters

Parametri per la mappatura del PDO TX 3.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10550	0x1A02.00	0 - 8	2	U8	-	RW	-	-

Numero di oggetti mappati.

PdoTx3_Objects

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
Desc	Desc	Desc	Desc	U32	-	RW	-	-

Parametri che permettono di mappare nei PDO i parametri mappabili.

Modbus	CANopen	Nome	Default
10551	0x1A02.01	PdoTx3_Object1	0x60410010 (Statusword)
10553	0x1A02.02	PdoTx3_Object2	0x60640020 (PositionActualValue)
10555	0x1A02.03	PdoTx3_Object3	0
10557	0x1A02.04	PdoTx3_Object4	0
10559	0x1A02.05	PdoTx3_Object5	0
10561	0x1A02.06	PdoTx3_Object6	0
10563	0x1A02.07	PdoTx3_Object7	0
10565	0x1A02.08	PdoTx3_Object8	0

PdoTx4_MappingParameters

Parametri per la mappatura del PDO TX 4.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
10575	0x1A03.00	0 - 8	2	U8	-	RW	-	-

Numero di oggetti mappati.

PdoTx4_Objects

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
Desc	Desc	Desc	Desc	U32	-	RW	-	-

Parametri che permettono di mappare nei PDO i parametri mappabili.

Modbus	CANopen	Nome	Default
10576	0x1A03.01	PdoTx4_Object1	0x60410010 (Statusword)
10578	0x1A03.02	PdoTx4_Object2	0x606C0020 (VelocityActualValue)
10580	0x1A03.03	PdoTx4_Object3	0
10582	0x1A03.04	PdoTx4_Object4	0
10584	0x1A03.05	PdoTx4_Object5	0
10586	0x1A03.06	PdoTx4_Object6	0
10588	0x1A03.07	PdoTx4_Object7	0
10590	0x1A03.08	PdoTx4_Object8	0

27.24. Sync manager e PDO gestiti dalla porta EtherCAT

NOTA

Questa sezione del vocabolario è presente solo nei drive versione ETC

PdoRx1_MappingParameters

Parametri per la mappatura del PDO RX 1.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1600.00	0 - 8	2	U8	-	RW	-	-

Numero di oggetti mappati.

PdoRx1_Objects

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
Desc	Desc	Desc	Desc	U32	-	RW	-	-

Parametri che permettono di mappare nei PDO i parametri mappabili.

Modbus	CANopen	Nome	Default
-	0x1600.01	PdoRx1_Object1	0x60400010 (Controlword)
-	0x1600.02	PdoRx1_Object2	0x60C10120 (IpPosFirstParameter)
-	0x1600.03	PdoRx1_Object3	0
-	0x1600.04	PdoRx1_Object4	0
-	0x1600.05	PdoRx1_Object5	0
-	0x1600.06	PdoRx1_Object6	0
-	0x1600.07	PdoRx1_Object7	0
-	0x1600.08	PdoRx1_Object8	0

PdoRx2_MappingParameters

Parametri per la mappatura del PDO RX 2.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1601.00	0 - 8	6	U8	-	RW	-	-

Numero di oggetti mappati.

PdoRx2_Objects

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
Desc	Desc	Desc	Desc	U32	-	RW	-	-

Parametri che permettono di mappare nei PDO i parametri mappabili.

Modbus	CANopen	Nome	Default
-	0x1601.01	PdoRx2_Object1	0x60400010

Modbus	CANopen	Nome	Default
			(Controlword)
-	0x1601.02	PdoRx2_Object2	0x607A0020 (TargetPosition)
-	0x1601.03	PdoRx2_Object3	0x60FF0020 (TargetVelocity)
-	0x1601.04	PdoRx2_Object4	0x60710010 (TargetTorque)
-	0x1601.05	PdoRx2_Object5	0x60720010 (MaxTorque)
-	0x1601.06	PdoRx2_Object6	0x60600008 (ModesOfOperation)
-	0x1601.07	PdoRx2_Object7	0
-	0x1601.08	PdoRx2_Object8	0

PdoRx3_MappingParameters

Parametri per la mappatura del PDO RX 3.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1602.00	0 - 8	2	U8	-	RW	-	-

Numero di oggetti mappati.

PdoRx3_Objects

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
Desc	Desc	Desc	Desc	U32	-	RW	-	-

Parametri che permettono di mappare nei PDO i parametri mappabili.

Modbus	CANopen	Nome	Default
-	0x1602.01	PdoRx3_Object1	0x60400010 (Controlword)
-	0x1602.02	PdoRx3_Object2	0x607A0020 (TargetPosition)
-	0x1602.03	PdoRx3_Object3	0
-	0x1602.04	PdoRx3_Object4	0
-	0x1602.05	PdoRx3_Object5	0
-	0x1602.06	PdoRx3_Object6	0
-	0x1602.07	PdoRx3_Object7	0
-	0x1602.08	PdoRx3_Object8	0

PdoRx4_MappingParameters

Parametri per la mappatura del PDO RX 4.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1603.00	0 - 8	2	U8	-	RW	-	-

Numero di oggetti mappati.

PdoRx4_Objects

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
Desc	Desc	Desc	Desc	U32	-	RW	-	-

Parametri che permettono di mappare nei PDO i parametri mappabili.

Modbus	CANopen	Nome	Default
-	0x1603.01	PdoRx4_Object1	0x60400010 (Controlword)
-	0x1603.02	PdoRx4_Object2	0x60FF0020 (TargetVelocity)
-	0x1603.03	PdoRx4_Object3	0
-	0x1603.04	PdoRx4_Object4	0
-	0x1603.05	PdoRx4_Object5	0
-	0x1603.06	PdoRx4_Object6	0
-	0x1603.07	PdoRx4_Object7	0
-	0x1603.08	PdoRx4_Object8	0

PdoTx1_MappingParameters

Parametri per la mappatura del PDO TX 1.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1A00.00	0 - 8	2	U8	-	RW	-	-

Numero di oggetti mappati.

PdoTx1_Objects

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
Desc	Desc	Desc	Desc	U32	-	RW	-	-

Parametri che permettono di mappare nei PDO i parametri mappabili.

Modbus	CANopen	Nome	Default
-	0x1A00.01	PdoTx1_Object1	0x60410010 (Statusword)
-	0x1A00.02	PdoTx1_Object2	0x60640020 (PositionActualValue)
-	0x1A00.03	PdoTx1_Object3	0

Modbus	CANopen	Nome	Default
-	0x1A00.04	PdoTx1_Object4	0
-	0x1A00.05	PdoTx1_Object5	0
-	0x1A00.06	PdoTx1_Object6	0
-	0x1A00.07	PdoTx1_Object7	0
-	0x1A00.08	PdoTx1_Object8	0

PdoTx2_MappingParameters

Parametri per la mappatura del PDO TX 2.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1A01.00	0 - 8	6	U8	-	RW	-	-

Numero di oggetti mappati.

PdoTx2_Objects

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
Desc	Desc	Desc	Desc	U32	-	RW	-	-

Parametri che permettono di mappare nei PDO i parametri mappabili.

Modbus	CANopen	Nome	Default
-	0x1A01.01	PdoTx2_Object1	0x60410010 (Statusword)
-	0x1A01.02	PdoTx2_Object2	0x60640020 (PositionActualValue)
-	0x1A01.03	PdoTx2_Object3	0x60F40020 (PositionFollowingError)
-	0x1A01.04	PdoTx2_Object4	0x60770010 (ActualTorque)
-	0x1A01.05	PdoTx2_Object5	0x60610008 (ModesOfOperationDisplay)
-	0x1A01.06	PdoTx2_Object6	0x606C0020
-	0x1A01.07	PdoTx2_Object7	0
-	0x1A01.08	PdoTx2_Object8	0

PdoTx3_MappingParameters

Parametri per la mappatura del PDO TX 3.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1A02.00	0 - 8	2	U8	-	RW	-	-

Numero di oggetti mappati.

PdoTx3_Objects

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
Desc	Desc	Desc	Desc	U32	-	RW	-	-

Parametri che permettono di mappare nei PDO i parametri mappabili.

Modbus	CANopen	Nome	Default
-	0x1A02.01	PdoTx3_Object1	0x60410010 (Statusword)
-	0x1A02.02	PdoTx3_Object2	0x60640020 (PositionActualValue)
-	0x1A02.03	PdoTx3_Object3	0
-	0x1A02.04	PdoTx3_Object4	0
-	0x1A02.05	PdoTx3_Object5	0
-	0x1A02.06	PdoTx3_Object6	0
-	0x1A02.07	PdoTx3_Object7	0
-	0x1A02.08	PdoTx3_Object8	0

PdoTx4_MappingParameters

Parametri per la mappatura del PDO TX 4.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1A03.00	0 - 8	3	U8	-	RW	-	-

Numero di oggetti mappati.

PdoTx4_Objects

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
Desc	Desc	Desc	Desc	U32	-	RW	-	-

Parametri che permettono di mappare nei PDO i parametri mappabili.

Modbus	CANopen	Nome	Default
-	0x1A03.01	PdoTx4_Object1	0x60410010 (Statusword)
-	0x1A03.02	PdoTx4_Object2	0x60640020 (PositionActualValue)
-	0x1A03.03	PdoTx4_Object3	0x606C0020 (VelocityActualValue)
-	0x1A03.04	PdoTx4_Object4	0
-	0x1A03.05	PdoTx4_Object5	0
-	0x1A03.06	PdoTx4_Object6	0
-	0x1A03.07	PdoTx4_Object7	0
-	0x1A03.08	PdoTx4_Object8	0

SM_CommunicationType

Tipo di comunicazione impostato nei Sync Manager.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1C00.00	4	4	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

SM0_CommunicationType

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1C00.01	1	1	U8	-	RO	-	ES

Tipo di comunicazione del Sync manager 0. In [Tabella 27.25](#) sono riportati i valori ammessi.

Valore	Tipo comunicazione dei Sync Manager
1	Mailbox RX
2	Mailbox TX
3	Process data RX
4	Process data TX

Tabella 27.25. Sync Manager Communication Type

SM1_CommunicationType

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1C00.02	2	2	U8	-	RO	-	ES

Tipo di comunicazione del Sync manager 1. In [Tabella 27.25](#) sono riportati i valori ammessi.

SM2_CommunicationType

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1C00.03	3	3	U8	-	RO	-	ES

Tipo di comunicazione del Sync manager 2. In [Tabella 27.25](#) sono riportati i valori ammessi.

SM3_CommunicationType

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1C00.04	4	4	U8	-	RO	-	ES

Tipo di comunicazione del Sync manager 3. In [Tabella 27.25](#) sono riportati i valori ammessi.

SM0_PdoAssignment

Parametri per l'assegnazione dei PDO al Sync Manager 0.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1C10.00	0	0	U8	-	RO	-	-

Numero di PDO assegnati al Sync Manager 0. Per questo Sync Manager non è possibile assegnare alcun PDO.

SM0_PdoMapping

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
Desc	Desc	Desc	Desc	U16	-	RO	-	-

Parametri per l'assegnazione dei PDO al Sync Manager 0. Per questo Sync Manager non è possibile assegnare alcun PDO.

Modbus	CANopen	Nome	Default
-	0x1C10.01	SM0_PdoMapping0	0
-	0x1C10.02	SM0_PdoMapping1	0
-	0x1C10.03	SM0_PdoMapping2	0
-	0x1C10.04	SM0_PdoMapping3	0

SM1_PdoAssignment

Parametri per l'assegnazione dei PDO al Sync Manager 1.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1C11.00	0	0	U8	-	RO	-	-

Numero di PDO assegnati al Sync Manager 1. Per questo Sync Manager non è possibile assegnare alcun PDO.

SM1_PdoMapping

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
Desc	Desc	Desc	Desc	U16	-	RO	-	-

Parametri per l'assegnazione dei PDO al Sync Manager 1. Per questo Sync Manager non è possibile assegnare alcun PDO.

Modbus	CANopen	Nome	Default
-	0x1C11.01	SM1_PdoMapping0	0
-	0x1C11.02	SM1_PdoMapping1	0
-	0x1C11.03	SM1_PdoMapping2	0
-	0x1C11.04	SM1_PdoMapping3	0

SM2_PdoAssignment

Parametri per l'assegnazione dei PDO al Sync Manager 2.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1C12.00	0-4	1	U8	-	RW	-	-

Numero di PDO assegnati al Sync Manager 2.

SM2_PdoMapping

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
Desc	Desc	Desc	Desc	U16	-	RW	-	-

Parametri per l'assegnazione dei PDO al Sync Manager 2, per questo Sync Manager è possibile assegnare solo PDO RX. L'assegnazione va effettuata scrivendo l'indice CANopen (senza subindice) dei *PDO RX Mapping parameters* che si vogliono assegnare.

Modbus	CANopen	Nome	Default
-	0x1C12.01	SM2_PdoMapping0	0x1600 (PdoRx1_MappingParameters)
-	0x1C12.02	SM2_PdoMapping1	0
-	0x1C12.03	SM2_PdoMapping2	0
-	0x1C12.04	SM2_PdoMapping3	0

SM3_PdoAssignment

Parametri per l'assegnazione dei PDO al Sync Manager 3.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1C13.00	0-4	1	U8	-	RW	-	-

Numero di PDO assegnati al Sync Manager 3.

SM3_PdoMapping

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
Desc	Desc	Desc	Desc	U16	-	RW	-	-

Parametri per l'assegnazione dei PDO al Sync Manager 3, per questo Sync Manager è possibile assegnare solo PDO TX. L'assegnazione va effettuata scrivendo l'indice CANopen (senza subindice) dei *PDO TX Mapping parameters* che si vogliono assegnare.

Modbus	CANopen	Nome	Default
-	0x1C13.01	SM3_PdoMapping0	0x1A00 (PdoTx1_MappingParameters)
-	0x1C13.02	SM3_PdoMapping1	0
-	0x1C13.03	SM3_PdoMapping2	0
-	0x1C13.04	SM3_PdoMapping3	0

SM0_Synchronization

Parametri per la gestione della sincronizzazione dei messaggi del sync 0.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1C30.00	3	3	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

SM0_SynchronizationType

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1C30.01	0	0	U16	-	RO	-	-

Tipo di sincronizzazione dei messaggi gestiti dal Sync Manager 0.

SM0_CycleTime

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1C30.02	0	0	U32	ns	RO	-	-

Periodo di tempo dei messaggi gestiti dal Sync Manager 0.

SM0_ShiftTime

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1C30.03	0	0	U32	ns	RO	-	-

Intervallo di tempo fra la ricezione/invio dei messaggi gestiti dal Sync Manager 0 e la loro applicazione.

SM1_Synchronization

Parametri per la gestione della sincronizzazione dei messaggi del sync 1.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1C31.00	3	3	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

SM1_SynchronizationType

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1C31.01	0	0	U16	-	RO	-	-

Tipo di sincronizzazione dei messaggi gestiti dal Sync Manager 1.

SM1_CycleTime

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1C31.02	0	0	U32	ns	RO	-	-

Periodo di tempo dei messaggi gestiti dal Sync Manager 1.

SM1_ShiftTime

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1C31.03	0	0	U32	ns	RO	-	-

Intervallo di tempo fra la ricezione/invio dei messaggi gestiti dal Sync Manager 1 e la loro applicazione.

SM2_Synchronization

Parametri per la gestione della sincronizzazione dei messaggi del sync 2.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1C32.00	3	3	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

SM2_SynchronizationType

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
11200	0x1C32.01	0 - 2	1	U16	-	RW	-	-

Tipo di sincronizzazione dei messaggi gestiti dal Sync Manager 2. In [Tabella 27.26](#) ne viene riportato il significato dei valori.

Valore	Tipo sincronizzazione dei Sync Manager
0	<i>Free run.</i> Nessuna sincronizzazione.
1	<i>Synchronized on this Sync Manager.</i> Sincronizzazione sull'evento sganciato dal Sync Manager sul quale viene effettuata questa impostazione.
2	<i>Synchronized on Sync Signal 0.</i> Sincronizzazione sul segnale Sync 0 gestito con il Distributed clocks .
34	<i>Synchronized on SM 2.</i> Sincronizzazione sull'evento sganciato dal Sync Manager 2.

Tabella 27.26. Sync Manager Synchronization Type

SM2_CycleTime

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
11201	0x1C32.02	0	0	U32	ns	RW	-	-

Periodo di tempo dei messaggi gestiti dal Sync Manager 2. Sono ammessi solo tempi multipli di 1 μ s.

SM2_ShiftTime

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
11203	0x1C32.03	0	0	U32	ns	RO	-	-

Intervallo di tempo fra la ricezione/invio dei messaggi gestiti dal Sync Manager 2 e la loro applicazione.

SM3_Synchronization

Parametri per la gestione della sincronizzazione dei messaggi del sync 3.

Number of entries

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
-	0x1C33.00	3	3	U8	-	CST	-	-

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

SM3_SynchronizationType

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
11300	0x1C33.01	0; 2; 34	34	U16	-	RW	-	-

Tipo di sincronizzazione dei messaggi gestiti dal Sync Manager 3. In [Tabella 27.26](#) ne viene riportato il significato dei valori.

SM3_CycleTime

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
11301	0x1C33.02	0	0	U32	ns	RW	-	-

Periodo di tempo dei messaggi gestiti dal Sync Manager 3. Sono ammessi solo tempi multipli di 1 μ s.

SM3_ShiftTime

Modbus	CANopen	Range	Default	Type	Units	Acc	PDO	Mem
11303	0x1C33.03	0	0	U32	ns	RO	-	-

Intervallo di tempo fra la ricezione/invio dei messaggi gestiti dal Sync Manager 3 e la loro applicazione.

Capitolo 28

Filtri digitali

I drive della serie *iBMD* mettono a disposizione una libreria di filtri digitali programmabili. I filtri disponibili sono:

- Filtro passa tutto
- Filtro passa basso del primo ordine
- Filtro passa basso del secondo ordine
- Filtro elimina banda
- Filtro blocca tutto.

I parametri di ciascun filtro possono essere modificati in ogni momento, anche durante il funzionamento del filtro stesso. L'uscita del filtro si adegua in tempo reale alle nuove impostazioni.

CONSIGLIO

Non impostare le frequenze dei filtri a 0 Hz oppure a valori superiori ad un terzo della frequenza di campionamento del filtro.

Filtro passa tutto

Il filtro passa tutto o filtro trasparente non applica nessuna azione filtrante. Il segnale in ingresso del filtro viene riportato in uscita con guadagno unitario e senza ritardo di fase.

Filtro passa basso del primo ordine

Il filtro passa basso del primo ordine è implementato nei drive della serie *iBMD* come un filtro passa basso digitale di Butterworth del primo ordine con compensazione di pre-warping. Di seguito sono riportati i diagrammi di Bode della funzione di trasferimento del filtro al variare della frequenza, normalizzata al valore della frequenza critica. Da notare che per frequenze superiori alla frequenza critica, la pendenza del modulo è di -20dB/decade e il ritardo di fase massimo è di 90°.

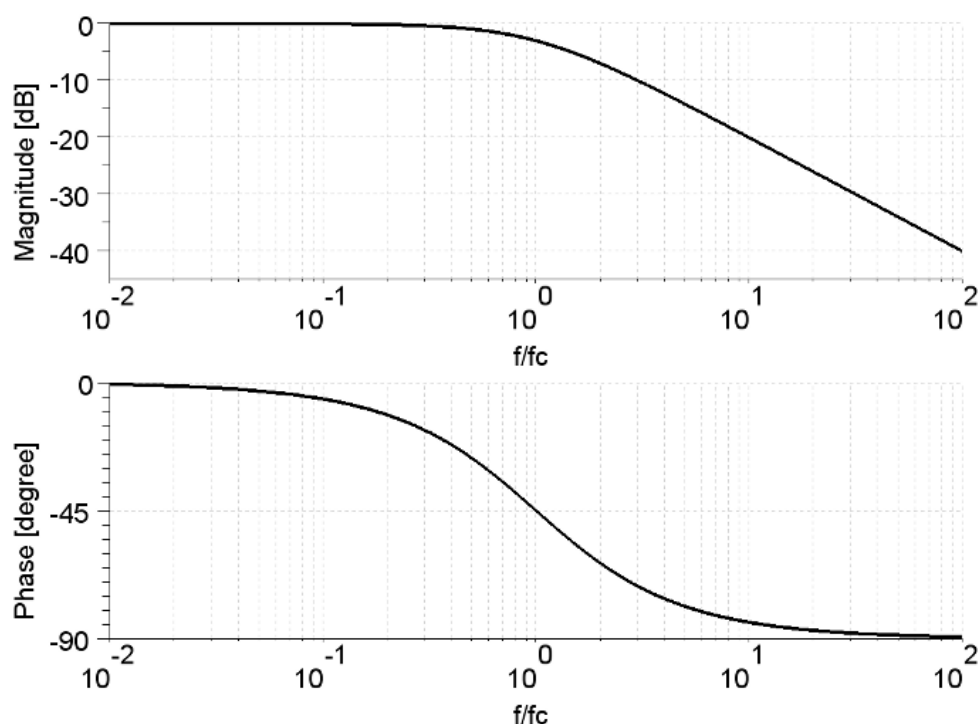


Figura 28.1. Diagrammi di Bode della funzione di trasferimento del filtro passa basso del primo ordine di Butterworth.

NOTA

Impostare la frequenza a 0, corrisponde ad avere un filtro con una banda di attenuazione infinita. Questa condizione non è accettabile perché il filtro perde la sua proprietà di passa basso. Si sconsiglia l'uso del filtro in queste condizioni.

Filtro passa basso del secondo ordine

Il filtro passa basso del secondo ordine è implementato nei drive della serie *iBMD* come un filtro passa basso digitale di Butterworth del secondo ordine con compensazione di pre-warping. Di seguito sono riportati i diagrammi di Bode della funzione di trasferimento del filtro al variare della frequenza, normalizzata al valore della frequenza critica. Da notare che per frequenze superiori alla frequenza critica, la pendenza del modulo è di -40dB/decade e il ritardo di fase massimo è di 180°.

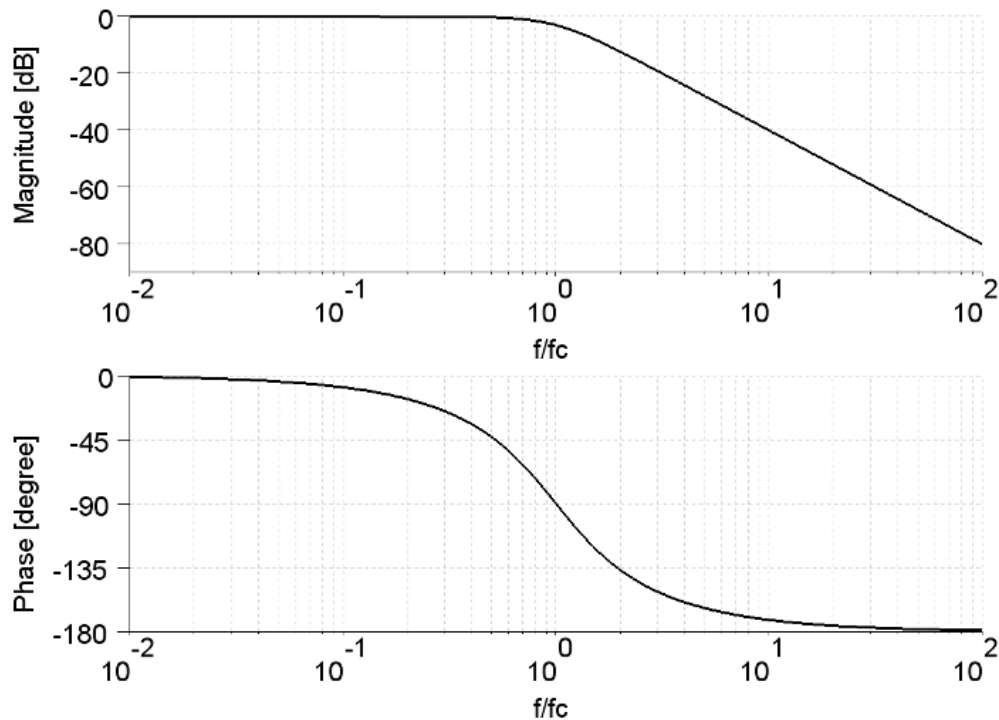


Figura 28.2. Diagrammi di Bode della funzione di trasferimento del filtro passa basso del secondo ordine di Butterworth.

NOTA

Impostare la frequenza a 0, corrisponde ad avere un filtro con una banda di attenuazione infinita. Questa condizione non è accettabile perché il filtro perde la sua proprietà di passa basso. Si sconsiglia l'uso del filtro in queste condizioni.

Filtro blocca tutto

Il filtro blocca tutto blocca il passaggio di ogni segnale forzando a zero la propria uscita.

Filtro elimina banda

Il filtro elimina banda è implementato nei drive della serie *iBMD* come un filtro Notch del secondo ordine con compensazione di pre-warping. Di seguito sono riportati i diagrammi di Bode della funzione di trasferimento del filtro al variare della frequenza, normalizzata al valore della frequenza centrale, per diversi valori del fattore di qualità Q.

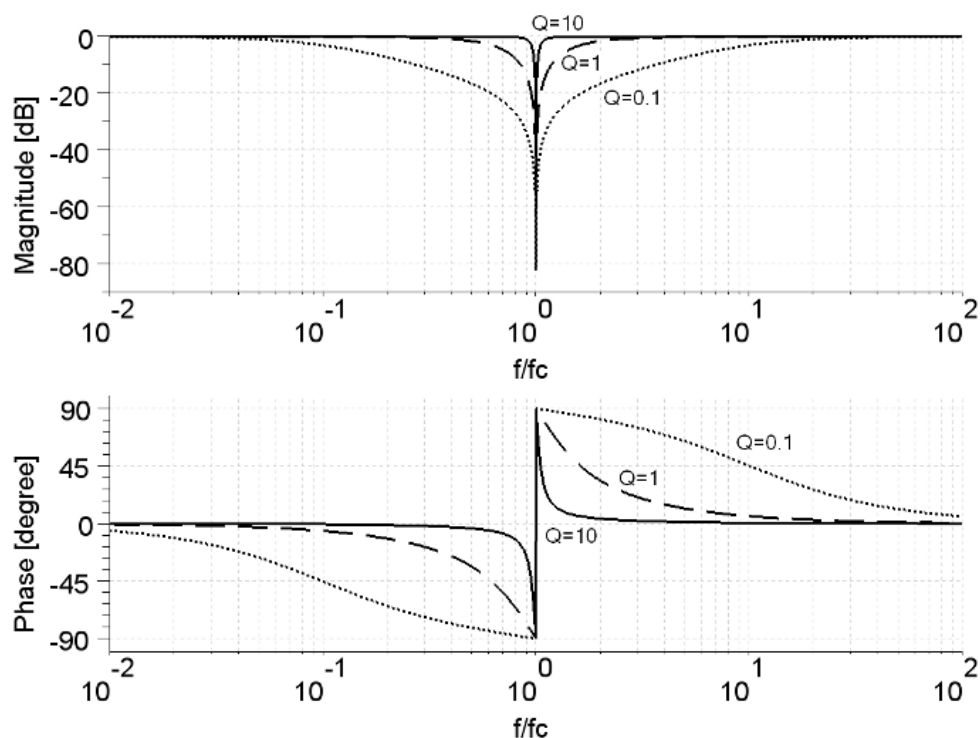


Figura 28.3. Diagrammi di Bode della funzione di trasferimento del filtro di Notch del secondo ordine.

NOTA

Impostare un fattore di qualità Q a 0, corrisponde ad avere un filtro con una banda di attenuazione infinita. Questa condizione non è accettabile perché il filtro perde la sua proprietà di elimina banda. Inoltre all'aumentare del fattore di qualità Q e al diminuire della frequenza centrale, aumenta il tempo di convergenza del filtro. Si sconsiglia l'uso del filtro in queste condizioni.

Capitolo 29

Codici di ordinazione

29.1. OrderCode

I drive della serie *iBMD* sono disponibili in diversi modelli con molteplici funzionalità. Il [ManufacturerDeviceName](#), che è composto dal codice ordinativo preceduto dal nome del prodotto (es. *iBMD*), definisce le caratteristiche e le funzionalità, identificando il modello di drive.

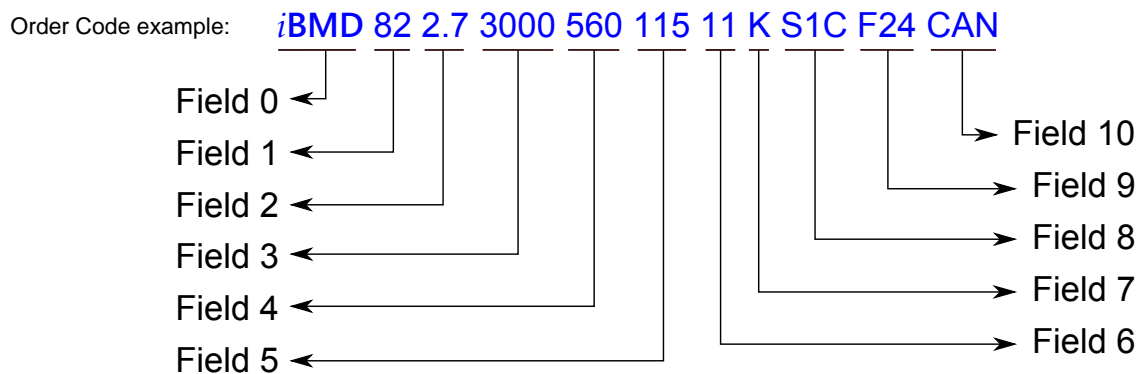


Figura 29.1. Posizione dei campi nel [ManufacturerDeviceName](#).

ManufacturerDeviceName		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Field	Descrizione	Valore										
Series	Integrated brushless drive	iBMD										
Motor size	Flange 82mm; 2.7Nm, 3.8Nm		82									
	Flange 102mm; 5.1Nm, 6.2Nm		102									
	Flange 145mm; 14.5Nm, 18.5Nm		145									
	Flange 170mm; 29Nm, 36Nm		170									
Motor stall torque	Flange 82mm; 2.7Nm			2.7								
	Flange 82mm; 3.8Nm			3.8								
	Flange 102mm; 5.1Nm			5.1								
	Flange 102mm; 6.2Nm			6.2								
	Flange 145mm; 14.5Nm			14.5								
	Flange 145mm; 18.5Nm			18.5								
	Flange 170mm; 29Nm			29								
	Flange 170mm; 36Nm			36								
Motor rated speed	All drives				3000							
Nominal DC voltage	All drives					560						
Mechanical interface	Size 82, 102						100					
	Size 82, 102						115					
	Size 145, 170						165					
Shaft diameter	Size 82							11				
	Size 82							14				
	Size 82, 102, 145							19				
	Size 102, 145, 170							24				
	Size 145, 170							28				
	Size 170							32				
Shaft keyway	With key									K		
	Without key									NK		
Absolute encoders	Single turn (16 sin/cos)									S1C		
	Single turn (128 sin/cos)									S1O		
	Multi turn (16 sin/cos - 4096 turns)									M1C		
	Multi turn (128 sin/cos - 4096 turns)									M1O		
Brake or Flywheel	Brake 24Vdc										F24	
	Flywheel										F1	
Communication interface	Fieldbus											CAN
												ETC

Tabella 29.1. Campi che compongono il *ManufacturerDeviceName*.

NOTA

In riferimento alla [Tabella 29.1](#) non tutte le combinazioni sono possibili. Contattare l'ufficio commerciale per verificare le possibilità di ordinazione.



Dal 1956 Bonfiglioli progetta e realizza soluzioni innovative ed affidabili per il controllo e la trasmissione di potenza nell'industria e nelle macchine operatrici semoventi e per le energie rinnovabili.