

DuetHV

Drive integrated servomotors



DuetHV

Ed. 2.4 - Italiano - 09 Jun 2017
(Istruzioni in lingua originale)



Note legali

Motor Power Company Srl 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 Motor Power Company Srl 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 Motor Power Company Srl, 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 | 1 |
| 1.3. Responsabilità | 2 |
| 1.4. Abbreviazioni | 3 |
| 1.5. Simboli | 5 |
| 1.6. Definizioni | 6 |
| 1.7. Revisioni | 9 |
| | |
| 2. Informazioni sui drive DuethV | 13 |
| 2.1. Normative | 14 |
| 2.2. Caratteristiche generali dei drive DuethV | 15 |
| 2.2.1. Dotazione azionamenti | 16 |
| 2.2.2. Schema a blocchi | 17 |
| 2.2.3. Targhetta identificativa | 18 |
| 2.3. Precauzioni di sicurezza e limiti d'uso | 18 |
| | |
| 3. Generalità su DuethVSuite | 25 |
| 3.1. Requisiti e compatibilità | 25 |
| 3.2. Installazione | 26 |
| 3.3. Panoramica di DuethVSuite | 26 |
| | |
| 4. Quick start per drive DuethV | 29 |
| 4.1. Prima di iniziare | 29 |
| 4.2. Installazione hardware | 30 |
| 4.3. Setup software | 34 |
| 4.4. Avvio del movimento | 35 |
| | |
| 5. Dati tecnici | 37 |
| 5.1. Dati tecnici DuethV | 37 |
| 5.2. Dimensioni e ingombri DuethV | 40 |
| 5.3. Declassamento delle prestazioni | 42 |

| | |
|---|------------|
| 5.3.1. Declassamento con l'altitudine | 42 |
| 6. Funzione di sicurezza STO: Safe Torque Off | 43 |
| 6.1. Informazioni generali | 43 |
| 6.2. Specifiche funzionali DuetHV (escluso DuetHV flangia 60) | 47 |
| 6.3. Specifiche funzionali DuetHV flangia 60mm | 52 |
| 7. Collegamenti elettrici, led e dip switch | 59 |
| 7.1. Note per l'installazione | 59 |
| 7.2. Collegamenti elettrici | 60 |
| 7.2.1. Alimentazione | 60 |
| 7.2.2. Fusibili | 62 |
| 7.2.3. Connettori del drive DuetHV (escluso flangia 60) | 63 |
| 7.2.4. Connettori del drive DuetHV flangia 60 | 73 |
| 7.2.5. Cavi per DuetHV | 77 |
| 7.2.6. Cavi per DuetHV flangia 60mm | 79 |
| 7.3. Led | 81 |
| 7.3.1. Disposizione dei led nel DuetHV (escluso DuetHV flangia 60) | 82 |
| 7.3.2. Disposizione dei led nel DuetHV flangia 60 | 82 |
| 7.4. Dip switch | 83 |
| 7.4.1. Disposizione e caratteristiche dei dip switch nel DuetHV (escluso DuetHV flangia 60) | 83 |
| 7.4.2. Disposizione e caratteristiche dei dip switch nel DuetHV flangia 60 | 83 |
| 8. Comunicare con il drive | 85 |
| 8.1. Comunicare con Master EtherCAT | 85 |
| 8.1.1. Protocollo File access over EtherCAT (FoE) | 87 |
| 8.2. Comunicare con Master Modbus RS232 (porta di comunicazione ausiliaria) | 88 |
| 8.3. Errori nella lettura / scrittura dei parametri | 88 |
| 8.4. CiA402 state machine | 90 |
| 8.5. System manager | 94 |
| 9. Porta di comunicazione EtherCAT | 97 |
| 9.1. Protocollo CANopen over EtherCAT (CoE) | 99 |
| 9.2. Emergency Error Code | 100 |
| 9.3. Process data object (PDO) | 100 |
| 9.3.1. PDO Mapping | 101 |
| 9.3.2. Gestione PDO RX corrotti o mancanti | 102 |
| 9.4. Sincronizzazione | 102 |
| 10. Porta di comunicazione ausiliaria Modbus | 105 |

| | |
|---|------------|
| 11. Comunicare con DuethVSuite | 107 |
| 11.1. DuethVSuite via RS232 (porta di comunicazione ausiliaria) | 107 |
| 11.2. Modalità Offline | 108 |
| 11.3. Errori di comunicazione con DuethVSuite | 110 |
| 11.4. Stato della connessione con DuethVSuite | 111 |
| 11.5. Sconnessione di DuethVSuite | 111 |
| 11.6. Opzioni di DuethVSuite | 112 |
| | |
| 12. Unità di misura | 115 |
| 12.1. Unità di misura dei parametri | 115 |
| 12.2. Risoluzione della posizione | 116 |
| 12.3. Polarità | 117 |
| 12.4. Unità di DuethVSuite | 118 |
| | |
| 13. Configurare la potenza | 121 |
| 13.1. Alimentazione dei drive della serie DuethV: topologia a stella | 121 |
| 13.1.1. Alimentazione con DPS | 121 |
| 13.1.2. Alimentazione con alimentatore generico | 125 |
| 13.2. Tensioni di alimentazione | 127 |
| 13.3. Rigenerazione | 128 |
| 13.4. Correnti del drive | 128 |
| 13.5. Power PWM | 129 |
| 13.6. I2T | 130 |
| | |
| 14. Configurare motore, sensori e freno | 133 |
| 14.1. Parametrizzazione del motore | 133 |
| 14.2. Sensore di posizione di feedback | 134 |
| 14.3. Verifica della fasatura del sensore di posizione di feedback | 134 |
| 14.4. Modalità del sensore di posizione di feedback: incrementale/assoluta | 135 |
| 14.5. Sensore di posizione ausiliario | 139 |
| 14.6. Freno | 140 |
| | |
| 15. Ingressi e uscite digitali | 143 |
| 15.1. Ingressi e uscite digitali dei drive DuethV (escluso DuethV flangia 60) | 143 |
| 15.1.1. Funzionalità I/O per drive DuethV (escluso DuethV flangia 60) | 147 |
| 15.2. Ingressi e uscite digitali dei drive DuethV flangia 60 | 148 |
| 15.2.1. Funzionalità I/O per drive DuethV flangia 60 | 150 |
| 15.3. Configurare gli I/O usando i parametri | 151 |
| 15.4. Funzionalità | 152 |
| 15.5. Filtri, polarità e terminazioni | 157 |

| | |
|---|------------|
| 16. Ingresso analogico | 159 |
| 16.1. Acquisizione | 160 |
| 16.2. Calibrazione | 160 |
| 16.3. Conversione | 161 |
| 17. Periferiche di cattura | 163 |
| 17.1. Selezione interfaccia di configurazione | 163 |
| 17.2. Configurare la cattura usando i parametri dell'interfaccia CUSTOM | 164 |
| 17.3. Filtro su CaptureSource0_A e CaptureSource0_B | 165 |
| 18. Limiti di movimentazione | 167 |
| 18.1. Limite di corrente | 167 |
| 18.2. Limite I2T | 167 |
| 18.3. Limite di coppia | 167 |
| 18.4. Limite di velocità | 168 |
| 18.5. Limiti di posizione hardware | 168 |
| 18.6. Limiti di posizione software | 169 |
| 18.7. Limiti dei profili | 170 |
| 19. Tuning del sistema | 171 |
| 19.1. Determinare il criterio di tuning | 171 |
| 19.2. Reset the tuning | 173 |
| 19.3. Fast tuning guide | 174 |
| 19.4. Gains calculation | 177 |
| 19.5. Detailed tuning guide | 179 |
| 19.6. Function Generator | 187 |
| 19.7. RL estimator | 190 |
| 19.8. Resonance estimator | 192 |
| 19.9. Inertia estimator | 194 |
| 20. Salvare, ripristinare o clonare la configurazione del drive | 201 |
| 20.1. Configurazione del drive | 201 |
| 20.2. Save/Export parameters file | 203 |
| 20.3. Download parameters file | 204 |
| 20.4. Import parameters file | 206 |
| 20.5. Compare parameters file | 207 |
| 20.6. Clonazione dei parametri | 209 |
| 20.7. Memoria permanente | 209 |
| 20.8. Reset | 210 |

| | |
|--|------------|
| 21. Creare un movimento | 213 |
| 21.1. Abilitazioni usando il Master | 214 |
| 21.2. Disabilitazioni usando il Master | 214 |
| 21.3. Eseguire uno stop usando il Master | 215 |
| 21.4. Cambio del modo operativo con parametri standard CiA-402 | 216 |
| 21.5. Cambio del modo operativo al volo | 216 |
| 21.6. Controllo di un movimento in posizione | 218 |
| 21.7. Controllo di un movimento in velocità | 219 |
| 21.8. Controllo di un movimento in coppia | 220 |
| 21.9. Profile Position Mode | 221 |
| 21.10. Interpolated Position Mode | 223 |
| 21.11. Gear Mode | 227 |
| 21.11.1. Configurazione parametri Gear Mode | 228 |
| 21.11.2. Avvio di un movimento in Gear Mode | 230 |
| 21.11.3. Conclusione di un movimento in Gear Mode | 235 |
| 21.11.4. Controllo del movimento | 236 |
| 21.12. Cyclic Synchronous Position Mode | 236 |
| 21.13. Cyclic Synchronous Velocity Mode | 239 |
| 21.14. Cyclic Synchronous Torque Mode | 240 |
| 21.15. Profile Velocity Mode (CiA402) | 242 |
| 21.16. Profile Velocity Mode (CUSTOM) | 243 |
| 21.17. Profile Velocity AI Mode | 244 |
| 21.18. Torque Mode | 245 |
| 21.19. Torque AI Mode | 245 |
| 21.20. Homing Mode | 246 |
| 21.21. Tuning Mode | 252 |
| | |
| 22. Oscilloscopio e monitoraggio | 253 |
| 22.1. Monitoraggio dei parametri | 253 |
| 22.2. Monitoraggio con l'oscilloscopio | 254 |
| 22.3. Impostare il Trigger dell'oscilloscopio | 255 |
| 22.4. Salvare o caricare un'acquisizione dell'oscilloscopio | 257 |
| 22.5. Elaborare le tracce acquisite con l'oscilloscopio | 258 |
| | |
| 23. Fault e Warning | 263 |
| 23.1. Gestione degli errori con DuetHVSuite | 265 |
| 23.2. Monitoraggio degli errori sui led di stato | 266 |
| 23.3. Reazione ai Warning | 267 |
| 23.4. Reazione ai Fault | 268 |
| 23.5. Reset degli errori | 270 |
| 23.6. Descrizione degli errori | 271 |

| | |
|---|------------|
| 24. Problemi e soluzioni | 287 |
| 24.1. Problemi generici | 287 |
| 24.2. Problemi elettrici e di connessione | 288 |
| 24.3. Problemi con Fault e Warning | 288 |
| 24.4. Problemi con parametri e configurazione | 289 |
| 24.5. Problemi di comunicazione | 290 |
| 24.6. Problemi di movimentazione | 290 |
| 24.7. Problemi con l'oscilloscopio | 291 |
| 24.8. Problemi di tuning | 293 |
| | |
| 25. Aggiornamento del software | 295 |
| 25.1. Aggiornamento di DuetHVSuite | 296 |
| 25.2. Aggiornamento database motori | 296 |
| 25.3. Aggiornamento del firmware | 296 |
| 25.4. Aggiornamento del boot | 297 |
| 25.5. Aggiornamento dei Configuration File | 298 |
| 25.6. Procedura di aggiornamento ESI EEPROM su drive ETC | 298 |
| 25.6.1. Aggiornamento ESI EEPROM da DuetHVSuite attraverso seriale di debug .. | 298 |
| 25.6.2. Aggiornamento ESI EEPROM da DuetHVSuite attraverso gateway Co- DeSys | 300 |
| 25.6.3. Aggiornamento ESI EEPROM da Master EtherCAT in modo manuale | 300 |
| 25.6.4. Aggiornamento ESI EEPROM da Master EtherCAT in modo automatico | 302 |
| | |
| 26. Vocabolario dei parametri | 303 |
| 26.1. Convenzioni sulla descrizione dei parametri | 303 |
| 26.2. Leggere e scrivere un parametro | 304 |
| 26.3. Effettuare un upload/download | 305 |
| 26.4. Configurazione iniziale, aggiornamento e identità scheda (0-999) | 305 |
| 26.5. Porta di comunicazione EtherCAT (1000-1099) | 312 |
| 26.6. Porta di comunicazione ausiliaria (1100-1199) | 316 |
| 26.7. Motore, drive e I2T (1200-1299) | 318 |
| 26.8. Tuning (1400-1499) | 323 |
| 26.9. Loop (1500-1599) | 329 |
| 26.10. Power Pwm (1600-1699) | 340 |
| 26.11. Stato del drive (1800-1999) | 341 |
| 26.12. Fault e Warning (2000-2199) | 344 |
| 26.13. CiA402 state machine (2400-2449) | 354 |
| 26.14. System manager (2450-2499) | 356 |
| 26.15. Periferiche di cattura (2800-2899) | 364 |
| 26.16. Sensore di feedback (3000-3999) | 382 |
| 26.17. Movimentazione (4000-4999) | 385 |
| 26.18. Freno (5000-5199) | 411 |

| | |
|--|------------|
| 26.19. Sensore di posizione ausiliario (6500-6549) | 412 |
| 26.20. Ingressi e uscite digitali (6550-6999) | 414 |
| 26.21. Ingresso analogico (7000-7999) | 423 |
| 26.22. Sync manager e PDO gestiti dalla porta EtherCAT | 426 |
| 27. Filtri digitali | 439 |
| 28. Codici di ordinazione | 443 |
| 28.1. OrderCode | 443 |

Informazioni generali su questo manuale

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 DuethHV. 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 DuethHV 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 DuethHV 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 rico-

noscere 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 DuetHV con o senza un controllore Master.



Attenzione

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

Motor Power Company Srl 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 Motor Power Company Srl 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 Motor Power Company Srl, 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 |
| AI | Analog input, ingresso analogico |
| ac | Corrente alternata |
| BDM | Base drive module |
| 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 | <i>CANopen over EtherCAT</i> |
| 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 |
| Drv OK | Uscita digitale con funzione drive OK |
| EEPROM | Electrically erasable programmable memory (memoria permanente) |
| EMC | Compatibilità elettromagnetica |
| EMCY | Emergency: oggetto dei protocolli EtherCAT per la segnalazione degli errori |
| ESC | EtherCAT Slave Controller (componente ET1100) |
| INC_E | Encoder incrementale |
| 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 | <i>File access over EtherCAT</i> |
| FW | Firmware |
| GND | Ground |
| HOME | Ingresso digitale di <i>Home</i> |
| 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 |

| Abbreviazione | Significato |
|-------------------|--|
| DuetHV | 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 |
| O | Output, uscita, generalmente digitale |
| OSC | Oscilloscopio integrato |
| OSI | Open system interconnection |
| PC | Personal computer |
| PDO | Process data object: oggetto dei protocolli EtherCAT per la lettura e la scrittura di dati ciclici (parametri mappabili sui PDO) |
| PDS | Power Drive System |
| PE | Protection Earth, conduttore di protezione |
| 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 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 |
| SM | <i>Sync manager (SM)</i> |
| /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 |

| Abbreviazione | Significato |
|---------------|-------------------|
| V | Fase V del motore |
| W | Fase W del motore |

1.5. Simboli

 **Attenzione**

Indica una situazione pericolosa che in caso di inosservanza ha come eventuale conseguenza un incidente grave o mortale o un danno agli apparecchi.

 **Avvertimento**

Indica una situazione potenzialmente pericolosa che in caso di inosservanza ha come eventuale conseguenza un incidente grave o un danno agli apparecchi.

 **Importante**

Indica delle informazioni importanti relative all'argomento trattato.

 **Nota**

Indica delle informazioni che si vogliono far emergere dal testo, relative all'argomento trattato.

 **Suggerimento**

Indica delle informazioni particolarmente utili relative all'argomento trattato.

| Simbolo | Descrizione |
|---|---|
|  | Indica la presenza di tensioni pericolose con conseguente rischio di shock elettrico. |
|  | Indica la presenza di superfici e/o fonti di calore per le quali può esserci pericolo di ustioni. |

Tabella 1.1. Simboli complementari.

| 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 1.2. 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**.

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 8.4, CiA402 state machine*. 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 8.4, 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 8.4, 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 8.4, 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 8.4, 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 8.4, CiA402 state machine*).

1.7. Revisioni

| Diario delle Revisioni | | |
|---|------------|---------------------------------|
| Revisione 1.0 (rev.1) | 29/05/2015 | Autore: Motor Power Company Srl |
| <ul style="list-style-type: none"> • Prima revisione del manuale. | | |
| Revisione 1.1 | 01/07/2015 | Autore: Motor Power Company Srl |
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>Capitolo 14, Configurare motore, sensori e freno</i>: aggiornato paragrafo relativo al freno • <i>Capitolo 19, Tuning del sistema</i>: aggiornata procedura di taratura | | |

| | | |
|---|------------|---------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>Capitolo 24, Problemi e soluzioni</i>: aggiornate informazioni relative alla taratura | | |
| Revisione 1.2 | 22/10/2015 | Autore: Motor Power Company Srl |
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>Capitolo 6, Funzione di sicurezza STO: Safe Torque Off</i>: aggiornato paragrafo relativo alla funzione STO • <i>Paragrafo 2.3, Precauzioni di sicurezza e limiti d'uso</i>: aggiunti/aggiornati avvisi sulla sicurezza | | |
| Revisione 2.0 | 04/07/2016 | Autore: Motor Power Company Srl |
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>Paragrafo 14.4, Modalità del sensore di posizione di feedback: incrementale/assoluta</i>: aggiornati dati sensori di posizione di feedback assoluti • <i>Paragrafo 23.6, Descrizione degli errori</i>: aggiornata diagnostica errori <i>Capitolo 25, Aggiornamento del software</i>: Inserita diagnostica Led 1-6 durante il Boot e l'aggiornamento firmware • <i>Capitolo 8, Comunicare con il drive</i>: Aggiornata immagine pagina Bus di DuetHVSuite con drive EtherCAT <i>Capitolo 26, Vocabolario dei parametri</i>: Aggiornato gruppo parametri "Porta di comunicazione EtherCAT" | | |
| Revisione 2.1 | 20/07/2016 | Autore: Motor Power Company Srl |
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>Capitolo 19, Tuning del sistema</i>: aggiunta nota sul comportamento di alcuni parametri del gruppo <i>RLEstimator</i> nel <i>Paragrafo 19.7, RL estimator</i> • <i>Capitolo 20, Salvare, ripristinare o clonare la configurazione del drive</i>: aggiornata sequenza operazioni "Clonazione dei parametri con Master non MPC" • <i>Capitolo 25, Aggiornamento del software</i>: aggiornata procedura aggiornamento software • <i>Capitolo 26, Vocabolario dei parametri</i>: aggiornata lista sensori termici in <i>MotorTemperatureSensorType</i> | | |
| Revisione 2.2 | 07/09/2016 | Autore: Motor Power Company Srl |
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>Capitolo 2, Informazioni sui drive DuetHV</i>: aggiornate normative CE • <i>Capitolo 7, Collegamenti elettrici, led e dip switch</i>: aggiunto <i>Paragrafo 7.2.5, Cavi per DuetHV</i> • <i>Capitolo 26, Vocabolario dei parametri</i>: <ul style="list-style-type: none"> - aggiunti alcuni parametri sul sensore di posizione di feedback nei gruppi <i>FeedbackSensor</i>, <i>FeedbackSensorPhasing</i>, <i>HallFeedbackSensor</i>; ; - aggiunti codici dei sensori di posizione di feedback in <i>FeedbackSensorCode</i>; | | |

| | | |
|--|------------|---------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - aggiunti codici per la fasatura del sensore di posizione di feedback in <i>SysMngCommand</i>; - aggiunti codici di errore di fasatura del sensore di posizione di feedback in <i>SysMngError</i>. | | |
| Revisione 2.3 | 23/03/2017 | Autore: Motor Power Company Srl |
| <ul style="list-style-type: none"> • Revisione della gestione di <i>PositionActualValue</i> introducendo le modalità incrementale/assoluta rispetto all'homing, alla modifica di alcuni parametri durante e dopo i comandi di reset (compresa la procedura di spegnimento e riaccensione). • <i>Capitolo 21, Creare un movimento</i>: aggiunti contenuti relativi al <i>Gear Mode</i>: <ul style="list-style-type: none"> - integrati contenuti nel <i>Paragrafo 21.5, Cambio del modo operativo al volo</i>; - aggiunto <i>Paragrafo 21.11, Gear Mode</i>; - aggiunti parametri relativi al <i>Gear Mode</i> in <i>Paragrafo 26.17, Movimentazione (4000-4999)</i>. • <i>Paragrafo 21.20, Homing Mode</i>: aggiornata <i>Tabella 21.8</i> aggiungendo modi 33 e 34. • <i>Capitolo 26, Vocabolario dei parametri</i>: <ul style="list-style-type: none"> - aggiornata tabella sensori di temperatura motore (<i>MotorTemperatureSensorType</i>); - aggiunti modi -5 e -6 nella <i>QuickStopConfiguration</i>. | | |
| Revisione 2.4 | 09/06/2017 | Autore: Motor Power Company Srl |
| <ul style="list-style-type: none"> • Introduzione contenuti DuethV flangia 60 • <i>Capitolo 26, Vocabolario dei parametri</i>: <ul style="list-style-type: none"> - Aggiornati messaggi di errore nel <i>FirmwareStatus</i>; - Aggiornati valori di <i>HomingStatus</i>; - Inserito parametro <i>BrakePresence</i>; • <i>Capitolo 23, Fault e Warning</i>: Aggiornati valori di <i>/STO Management Error</i> e <i>Internal Error</i>. | | |

Informazioni sui drive DuetHV

I drive DuetHV sono degli azionamenti digitali per motori brushless trifase sinusoidali a magneti permanenti. In particolare, il drive DuetHV 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 dip switch. 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 DuetHV 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 28, Codici di ordinazione*.

2.1. Normative



I prodotti della serie DuetHV rispettano le seguenti direttive:

- 2014/30/EU inerente alla compatibilità elettromagnetica;
- 2014/35/EU 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).

Motor Power Company Srl 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 61800-5-2:2007 | 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 |
| EN 60204-1:2006 EN 60204-1/AC:2010 | Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine Parte 1: Regole generali |
| 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 55011:2009 EN 55011/A1:2010 | Apparecchi industriali, scientifici e medicali (ISM) - Caratteristiche di radiodisturbo - Limiti e metodi di misura |
| EN 61000-6-2:2005 EN 61000-6-2/ AC:2005 | Compatibilità Elettromagnetica (EMC) Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali |

I prodotti della serie DuetHV vengono commercializzati come componenti di un Power Drive System appartenenti alla categoria di distribuzione ristretta e sono destinati all'instal-

lazione 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 è 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 DuethV

| Caratteristiche | DuethV |
|---|---|
| Taglie motore | Vedere tabella all'inizio del <i>Capitolo 5, Dati tecnici</i> |
| Range di alimentazione sezione di potenza | Vedere tabella all'inizio del <i>Capitolo 5, Dati tecnici</i> |
| Range di alimentazione sezione di controllo | Vedere tabella all'inizio del <i>Capitolo 5, Dati tecnici</i> |
| Sensore di feedback | Encoder incrementale + sensori di Hall, Encoder assoluto Hiperface |
| Porta comunicazione principale (bus di campo) | EtherCAT con device profile CiA-402 |
| Porta comunicazione ausiliaria (debug) | Modbus su RS232 |
| Porta multifunzione ^a | N. 3 linee bidirezionali differenziali (RS485 compatibili) per funzioni predefinite pre-settabili (ingresso encoder ausiliario, 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, escluso DuethV flangia 60; 1 per DuethV flangia 60 |
| Numero di input digitali | 6, escluso DuethV flangia 60; 3 per DuethV flangia 60 |
| Numero di output digitali | 3, escluso DuethV flangia 60; 2 per DuethV flangia 60 |
| Numero di ingressi analogici | 1, escluso DuethV flangia 60 |
| Sicurezza funzionale | Vedere <i>Paragrafo 6.2, Specifiche funzionali DuethV (escluso DuethV flangia 60)^b</i> |
| 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 <i>Capitolo 5, Dati tecnici</i>) |
| Protezioni | <ul style="list-style-type: none"> Sovratensione del DC bus |

| Caratteristiche | DuetHV |
|--------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>(fare riferimento al <i>Capitolo 23, Fault e Warning</i> e al <i>Paragrafo 13.6, I2T</i>)</p> |
| Memoria permanente | SI |

^anon presente nel DuetHV flangia 60.

^bper il flangia 60 vedere *Paragrafo 6.3, Specifiche funzionali DuetHV flangia 60mm*.

Tabella 2.1. Caratteristiche dei drive DuetHV.

2.2.1. Dotazione azionamenti

La confezione dell'azionamento comprende:

- l'azionamento DuetHV
- tappo plastico per connettore M8 (per DuetHV escluso flangia 60)
- tappo plastico “dust cover” per connettore M23 I/O (per DuetHV escluso flangia 60)
- tappo plastico per connettore M12 (solo per DuetHV flangia 60)
- 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 DuetHV 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

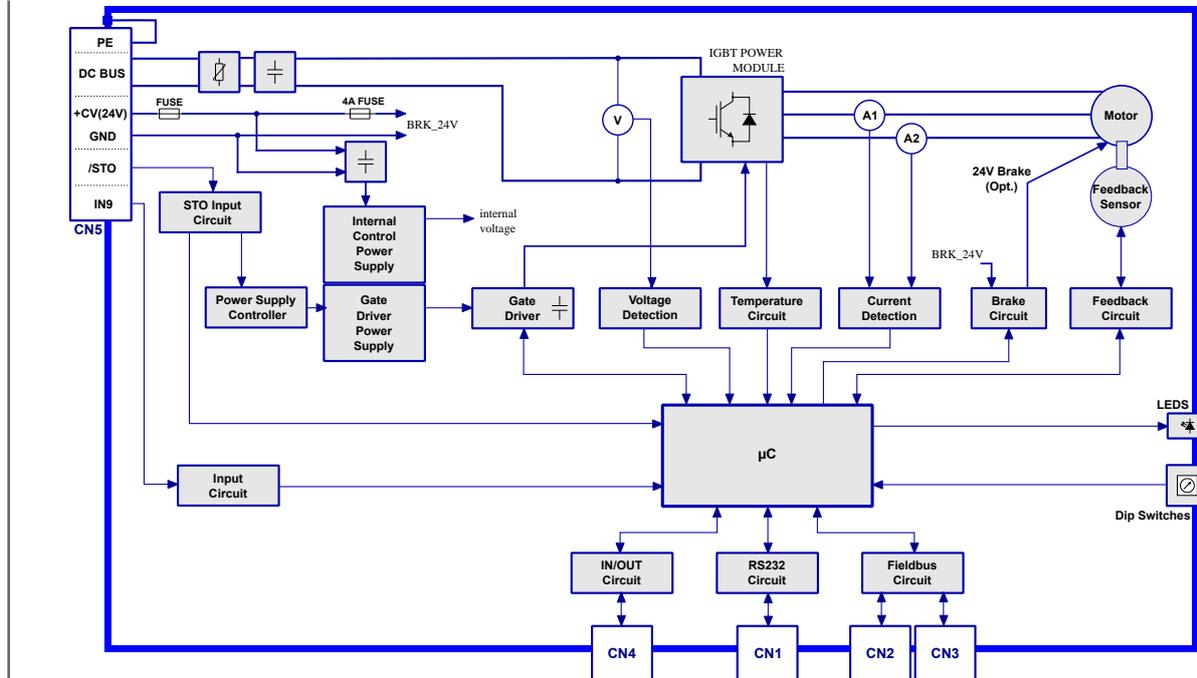


Figura 2.1. Schema a blocchi azionamenti DuethHV (escluso DuethHV flangia 60mm)

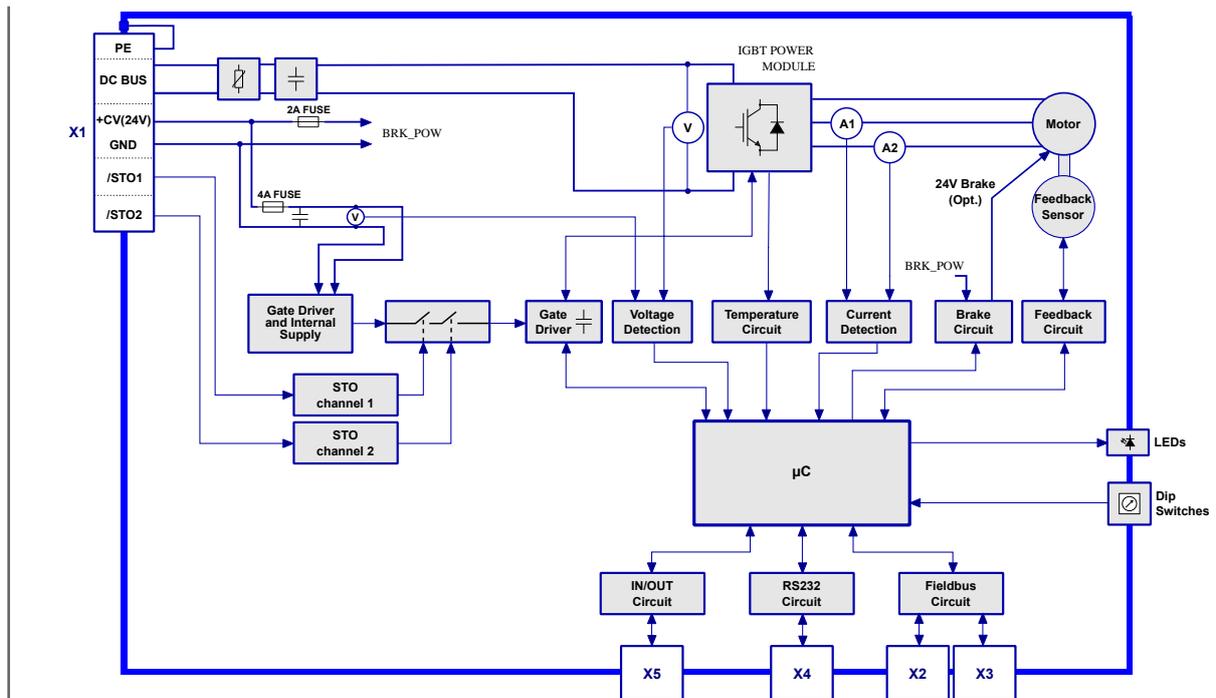


Figura 2.2. Schema a blocchi azionamento DuethHV flangia 60mm

2.2.3. Targhetta identificativa

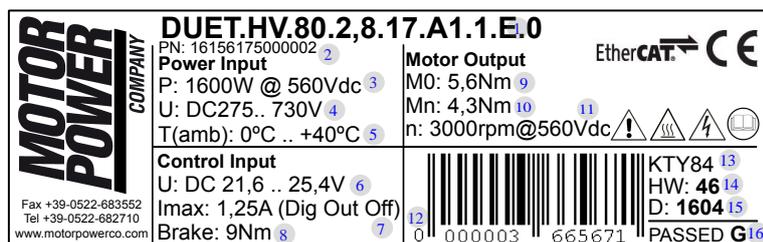


Figura 2.3. Esempio etichetta prodotto.

| Riferimento | Significato |
|-------------|---|
| 1 | Nome prodotto |
| 2 | Part Number |
| 3 | Potenza nominale ^a di ingresso sezione di potenza |
| 4 | Range di tensione di ingresso sezione di potenza |
| 5 | Temperatura ambiente per funzionamento conforme ai dati tecnici |
| 6 | Range di tensione sezione di controllo |
| 7 | Corrente massima sezione di controllo |
| 8 | Coppia nominale del freno |
| 9 | Coppia di stallo |
| 10 | Coppia a velocità nominale |
| 11 | Velocità nominale |
| 12 | Numero di serie |
| 13 | Revisione hardware |
| 14 | Risultato test conformità |
| 15 | Marchio CE |
| 16 | Marchio EtherCAT |

^aIn riferimento alla coppia a velocità nominale

Tabella 2.2. Campi dell'etichetta

2.3. Precauzioni di sicurezza e limiti d'uso



Attenzione

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.



Attenzione

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.



Avvertimento

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



Attenzione



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.



Attenzione



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.



Attenzione

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

**Attenzione**

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.

**Attenzione**

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.

**Attenzione**

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.

**Attenzione**

Non aprire o modificare il sistema; per ispezioni interne o riparazioni rivolgersi a Motor Power Company Srl. In caso di manomissione del sistema la garanzia decade.

**Avvertimento**

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.

**Attenzione**

La sezione dei conduttori di alimentazione deve essere adeguata alla potenza del drive. Collegare sempre sia la terra di protezione che la massa funzionale con due fili separati (collegamento a stella delle terre).



Attenzione

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.



Attenzione

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.



Avvertimento

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.



Avvertimento

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).



Avvertimento

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.

**Avvertimento**

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.

**Attenzione**

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.

**Attenzione**

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

**Avvertimento**

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.

**Avvertimento**

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.



Attenzione

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.

Generalità su DuetHVSuite

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

Dal tab Main di DuetHVSuite 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 attuali, stato operativo del drive, stato della connessione, ecc... Da DuetHVSuite 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.



Importante

Quanto riportato in questo manuale fa riferimento alle versioni di DuetHVSuite 3.0.3.225 e successive. Versioni precedenti di DuetHVSuite 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 da file

- Se il file *DuetHVSuite.msi* è già presente nel PC, eseguire il file e seguire la procedura proposta, altrimenti contattare Motor Power Company Srl per richiedere il file.
- Ogni versione di DuetHVSuite viene rilasciata con i firmware ed i database motori più aggiornati alla data di rilascio.



Suggerimento

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

3.3. Panoramica di DuetHVSuite

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

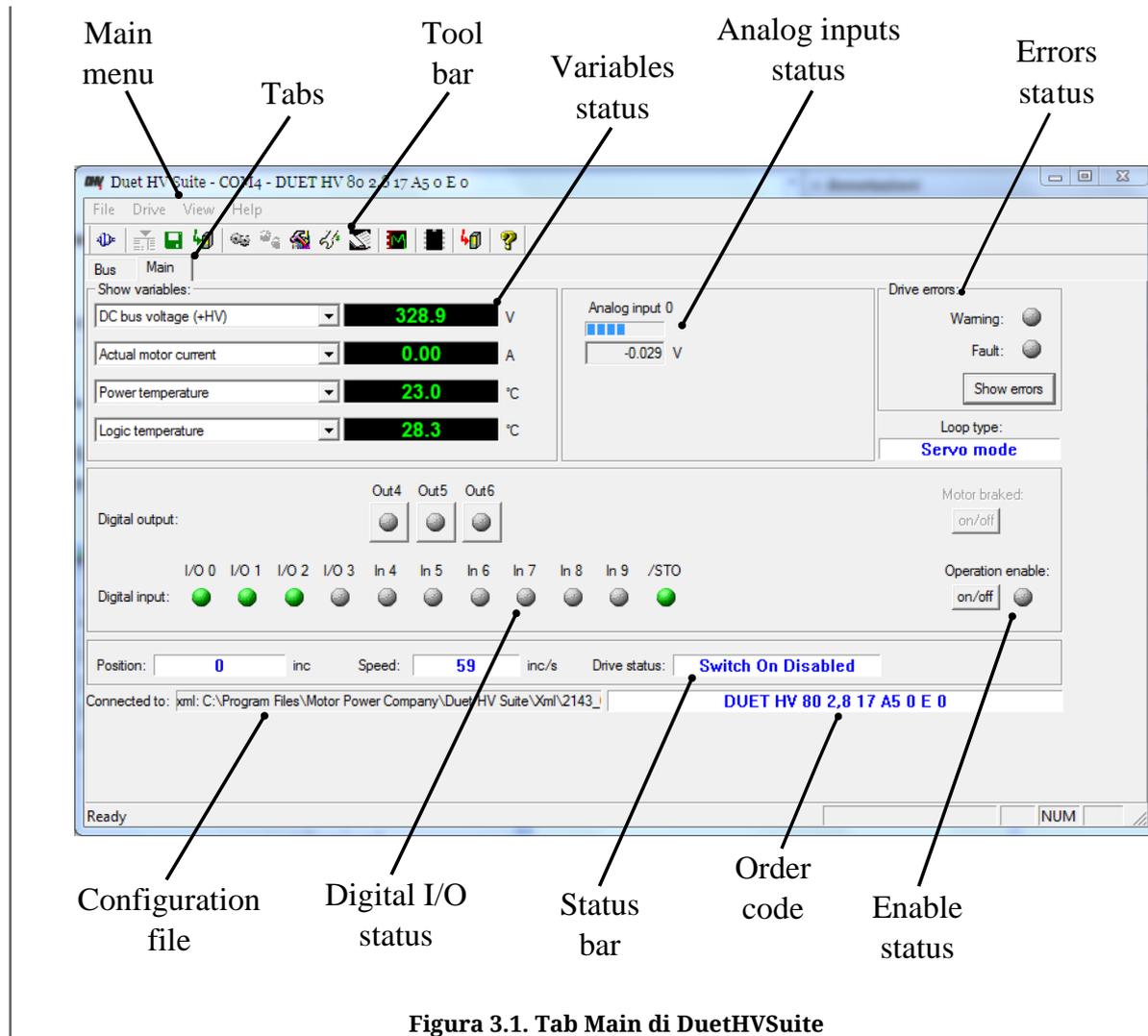


Figura 3.1. Tab Main di DuetHVSuite

| Tab | Funzionalità | Link |
|------|-------------------------|--|
| Main | Variables status | Paragrafo 22.1, Monitoraggio dei parametri |
| | Analog inputs status | Capitolo 16, Ingresso analogico |
| | Errors status | Capitolo 23, Fault e Warning |
| | Configuration File | Paragrafo 25.5, Aggiornamento dei Configuration File |
| | Digital I/O status | PhysicalOutputs e DigitalInputs |
| | ManufacturerDeviceName | Paragrafo 28.1, OrderCode |
| | Enable status | Operation enable |
| Bus | Configurare il Main bus | Capitolo 8, Comunicare con il drive |

Tabella 3.1. Funzionalità dei due tab principali

Quick start per drive DuetHV

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

4.1. Prima di iniziare

Precauzioni di sicurezza



Attenzione

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* escluso DuetHV flangia 60, *X1(F60)* per DuetHV flangia 60;
- Cavo seriale da collegare al connettore *CN1* escluso DuetHV flangia 60, *X4 (F60)* per DuetHV flangia 60;
- 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*.

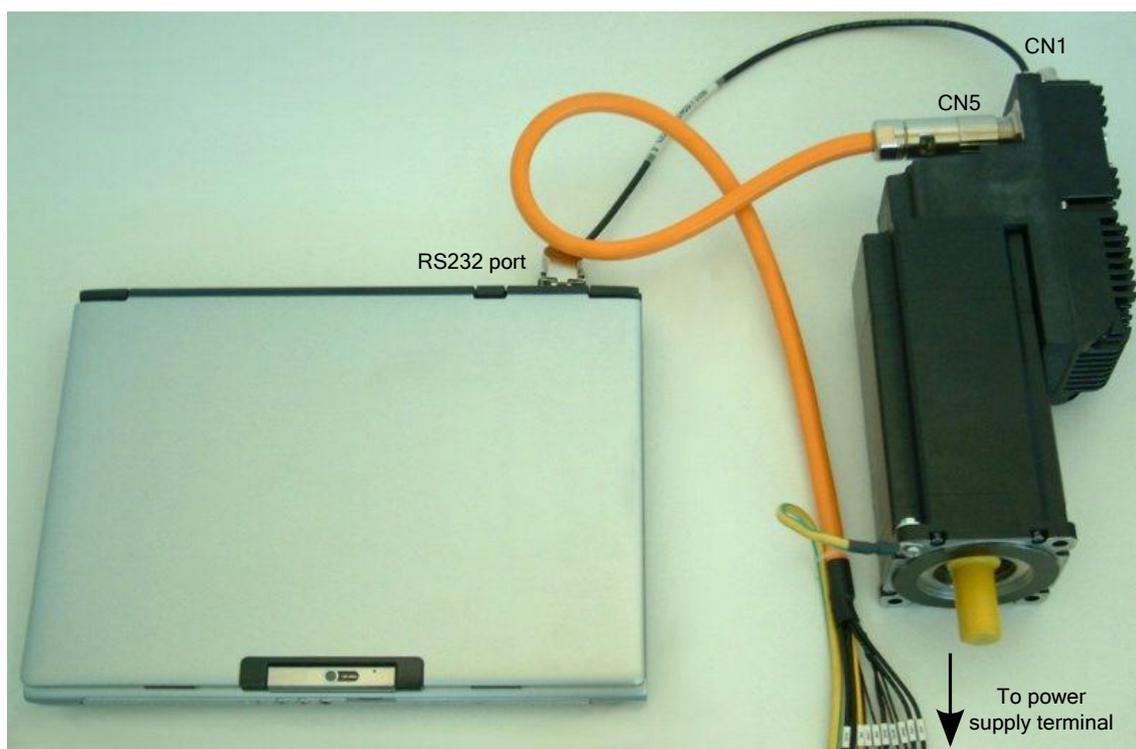


Figura 4.1. Setup minimo per effettuare il quick start.

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 DuetHV*. 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*.

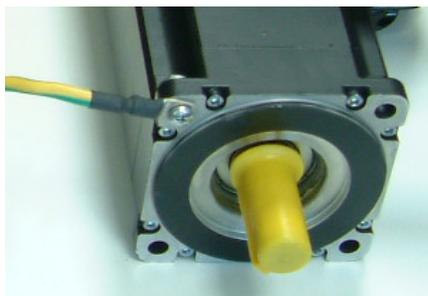


Figura 4.2. Collegamento del conduttore di protezione PE alla flangia

3. Collegamento alimentazioni e /STO



Suggerimento

Per ulteriori dettagli fare riferimento al *Capitolo 6, Funzione di sicurezza STO: Safe Torque Off*.

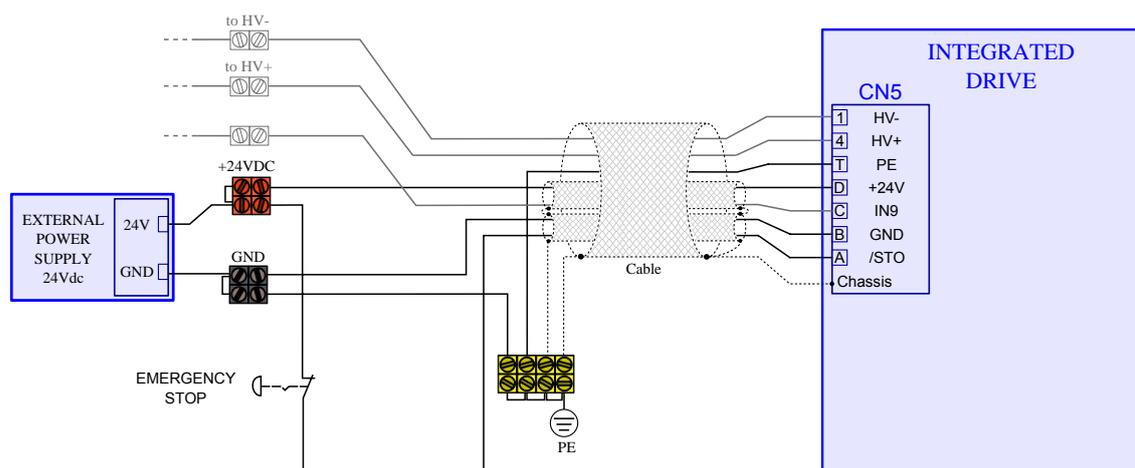
Collegare le alimentazioni e l'ingresso /STO, o gli ingressi /STO1 e /STO2 nel caso del DuethV flangia 60, secondo quanto riportato nei seguenti schemi.

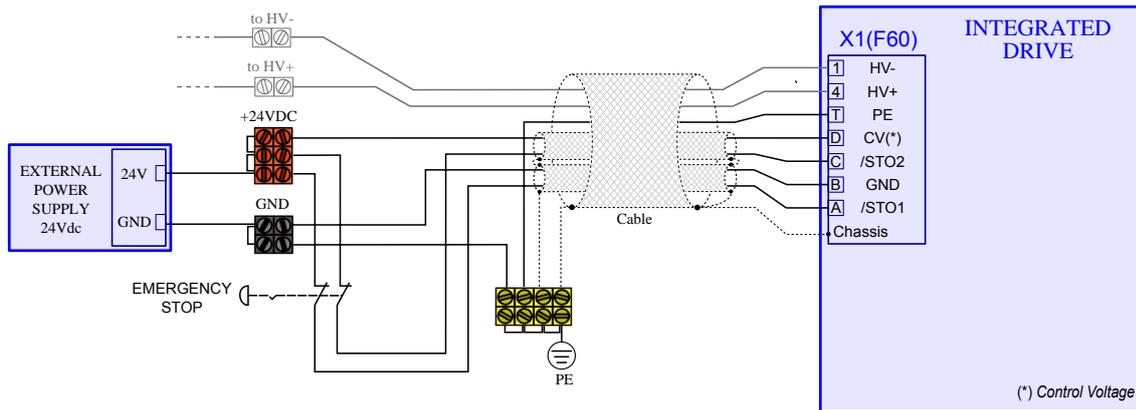


Attenzione



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 tabella descrittiva del connettore stesso, escluso DuetHV flangia 60.

Per DuetHV flangia 60, per collegare i pin di *X1(F60)* fare riferimento a quanto riportato nella tabella descrittiva del connettore stesso. 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.

⚠ Attenzione

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, o gli ingressi /STO1 e /STO2 nel caso del DuetHV flangia 60.

4. Collegamento della porta seriale

Collegare la porta seriale RS232 al connettore *CN1* del drive DuetHV escluso DuetHV flangia 60, *X4 (F60)* per DuetHV flangia 60.

⚠ Attenzione

Collegare e scollegare i connettori di comunicazione solo quando il drive è spento. Verificare inoltre che il drive, il PC e il pin Ground Control supply di *CN5* escluso DuetHV flangia 60, di *X1(F60)* per DuetHV flangia 60, siano correttamente collegati al conduttore di protezione.



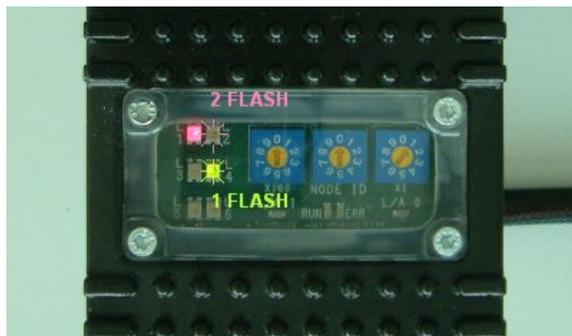
Per collegare i pin di *CN1* fare riferimento a quanto riportato nella tabella descrittiva del connettore stesso, escluso DuethV flangia 60.

Per DuethV flangia 60, per collegare i pin di *X4 (F60)* fare riferimento a quanto riportato nella tabella descrittiva del connettore stesso.

5. Conferma delle connessioni

Dopo aver completato le connessioni, verificare accuratamente la loro correttezza ed infine accendere l'alimentatore della sezione di controllo (24 Vdc). I led della finestra trasparente dovrebbero assumere la seguente configurazione. In caso contrario vedere *Tabella 7.11*.

- 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, o /STO1 e /STO2 per DuethV flangia 60.



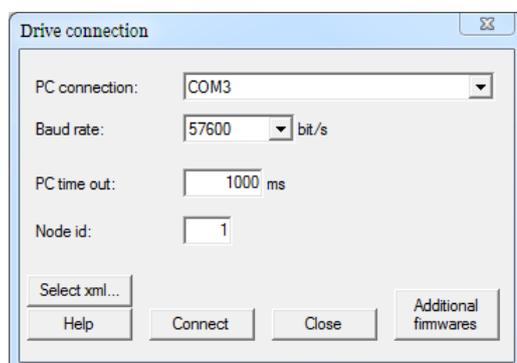
4.3. Setup software

1. Installazione di DuethVSuite

Installare l'ultima versione di DuethVSuite scaricata dal sito <http://www.motorpowerco.com> o direttamente fornita da MPC. Accettare le configurazioni proposte dalla procedura di installazione. Per maggiori dettagli si veda *Paragrafo 3.2, Installazione*.

2. Avvio di DuethVSuite

Avviare DuethVSuite da: **Menu di avvio > Programmi > Motor Power Company > DuethVSuite** e impostare i *Parametri di connessione* nella finestra *Drive connection* proposta.



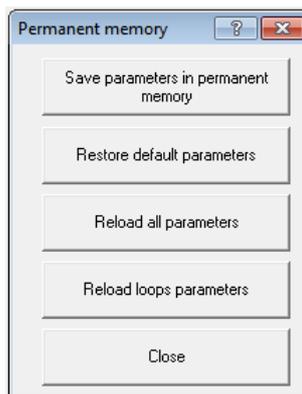
In caso di problemi vedere *Paragrafo 11.3, Errori di comunicazione con DuethVSuite* o *Paragrafo 24.5, Problemi di comunicazione*.

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

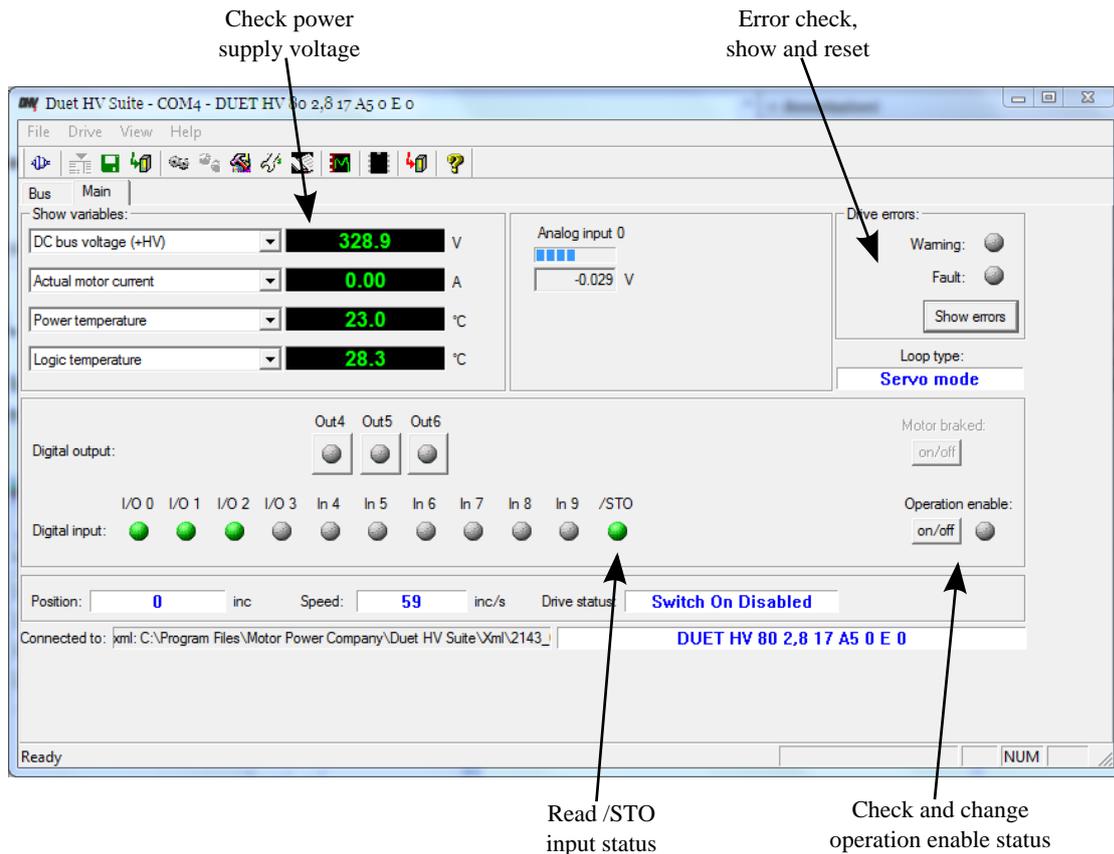


Importante

La guida "Quick Start" prevede l'esecuzione del comando di movimento con l'uso del solo DuethVSuite, senza l'interferenza di Master del bus di campo (EtherCAT). L'ambiente DuethVSuite non è pensato per comandare i drive DuethV 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, o /STO1 e /STO2 per DuetHV flangia 60, 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 DuethHV

| Sezione di potenza | | |
|------------------------------|-----|---|
| Tensione di alimentazione | Vdc | Nominale 560; Minima 275; Massima 730 ^a |
| Fusibile interno | - | - |
| Capacità presente sul DC bus | μF | 2.65 per motori con flangia 60 mm 2.2 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 ^a | | |
|--|-----|---|
| Tensione di alimentazione senza freno | Vdc | 24 (-15% / +15%) |
| Tensione di alimentazione con freno | Vdc | 24 (-10% / + 6%) |
| Soglia spegnimento drive | Vdc | 18.3 - escluso DuethHV flangia 60mm 18.15 - solo DuethHV flangia 60mm |
| Soglia errore per il freno | Vdc | 20.9 - escluso DuethHV flangia 60mm 20.4 - solo DuethHV flangia 60mm |
| Corrente assorbita @ 24Vdc (solo sezione di controllo) | mA | Nominale 250; Max 500; - escluso DuethHV flangia 60mm [TBD] - solo DuethHV flangia 60mm |
| Corrente assorbita AGGIUNTIVA @ 24Vdc (con freno presente) | mA | 500 con freno da 2Nm 500 con freno da 4.5Nm; 750 con freno da 9Nm (tranne per DuethHV flangia 60) [TBD] per DuethHV flangia 60 |
| Corrente assorbita AGGIUNTIVA @ 24Vdc (con uscite accese) | mA | Vedere <i>Tabella 15.5</i> |
| Fusibile interno | - | 4A-T non sostituibile 2A-T non sostituibile (solo per motore flangia 60mm) |

^aLa tensione alla sezione di controllo deve essere generata con alimentatore isolato galvanicamente e con riferimento collegato a PE.

| Caratteristiche DuetHV (flangia 60mm) | | |
|---|--------------------|---|
| | | DuetHV60 1,3 |
| Dimensione della flangia | mm | 60 |
| MotorPoles | - | 8 |
| MotorRatedSpeed @ 560Vdc | rpm | 5000 |
| Coppia di stallo (erogazione continua con motore flangiato su dissipatore metallico 250x250x6mm) | Nm | 1.3 |
| Picco di coppia | Nm | 3.9 |
| Coppia nominale @ 5000rpm e 560Vdc | Nm | 0.9 |
| Potenza nominale del motore @ 5000rpm e 560Vdc | W | 470 |
| Potenza assorbita in funzionamento continuo ^a | W | 550 |
| Momento di inerzia del motore | kg cm ² | 0.24 |
| Massimo carico radiale @ 5000rpm (applicato sulla mezzeria dell'albero) | N | 220 |
| Massimo carico assiale (applicato sulla mezzeria dell'albero) | N | 70 |
| Durata cuscinetti | h | 20000 @ 5000rpm |
| Shock meccanico secondo la normativa IEC 60068-2-27 3 shock per direzione, su 3 assi. Impulso da 11ms. | g | [TBD] |
| Vibrazione sinusoidale secondo la normativa IEC 60068-2-6 da 5 a 500 Hz, su 3 assi. | g | [TBD] |
| Classe di isolamento | - | F |
| Peso senza freno | kg | 1.9 |
| Peso aggiuntivo nella versione con freno | kg | 0.43 |
| Coppia statica del freno | Nm | 2 |
| Momento di inerzia aggiuntivo nella versione con freno | kg cm ² | 0.05 |
| 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 | - | Naturale |
| Grado di inquinamento | - | 3 ^c |
| Grado di protezione | - | IP65 ^d con i connettori inseriti |

^aa 5000rpm, 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.

| Caratteristiche DuetHV | | | | | |
|---|--------------------|-----------------|-----------|--------------|------------|
| | | DuetHV802,8 | DuetHV804 | DuetHV1005,6 | DuetHV1008 |
| Dimensione della flangia | mm | 80 | 80 | 100 | 100 |
| MotorPoles | - | 8 | | | |
| MotorRatedSpeed @ 560Vdc | rpm | 3000 | | | |
| Coppia di stallo (erogazione continua con motore flangiato su dissipatore metallico 300x300x6mm) | Nm | 2.8 | 4 | 5.6 | 6 |
| Picco di coppia | Nm | 8.4 | 12 | 22 | 22 |
| Coppia nominale @ 3000rpm e 560Vdc | Nm | 2.55 | 3.2 | 4.3 | 5 |
| Potenza nominale del motore @ 3000rpm e 560Vdc | W | 800 | 1000 | 1350 | 1570 |
| Potenza assorbita in funzionamento continuo ^a | W | 950 | 1200 | 1600 | 1850 |
| Momento di inerzia del motore | kg cm ² | 1.16 | 1.58 | 2.8 | 4 |
| Massimo carico radiale @ 3000rpm (applicato sulla mezzeria dell'albero) | N | 350 | 350 | 626 | 626 |
| Massimo carico assiale (applicato sulla mezzeria dell'albero) | N | 110 | 110 | 225 | 225 |
| Durata cuscinetti | h | 20000 @ 5000rpm | | | |
| 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 | 4.1 | 5.1 | 6.7 | 8 |
| Peso aggiuntivo nella versione con freno | kg | 0.7 | 0.7 | 1.2 | 1.2 |
| Coppia statica del freno | Nm | 4.5 | 4.5 | 9 | 9 |
| Momento di inerzia aggiuntivo nella versione con freno | kg cm ² | 0.22 | 0.22 | 0.8 | 1.06 |
| 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 | - | Naturale | | | |
| Grado di inquinamento | - | 3 ^c | | | |

| Caratteristiche DuetHV | | | | | |
|------------------------|---|---|-----------|--------------|------------|
| | | DuetHV802,8 | DuetHV804 | DuetHV1005,6 | DuetHV1008 |
| Grado di protezione | - | IP65 ^d con i connettori inseriti | | | |

^aa 5000rpm, 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 DuetHV

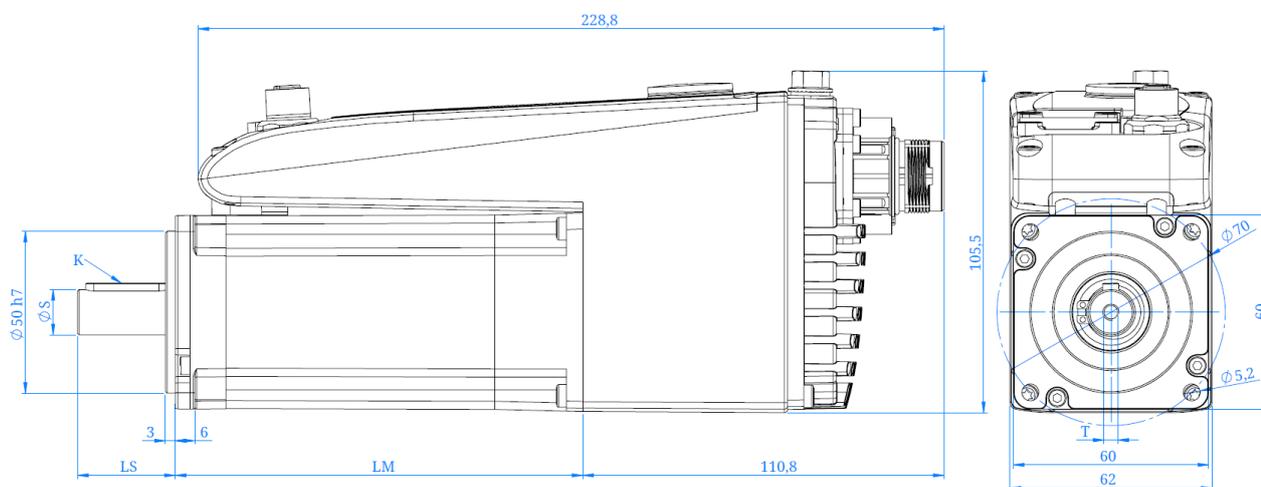
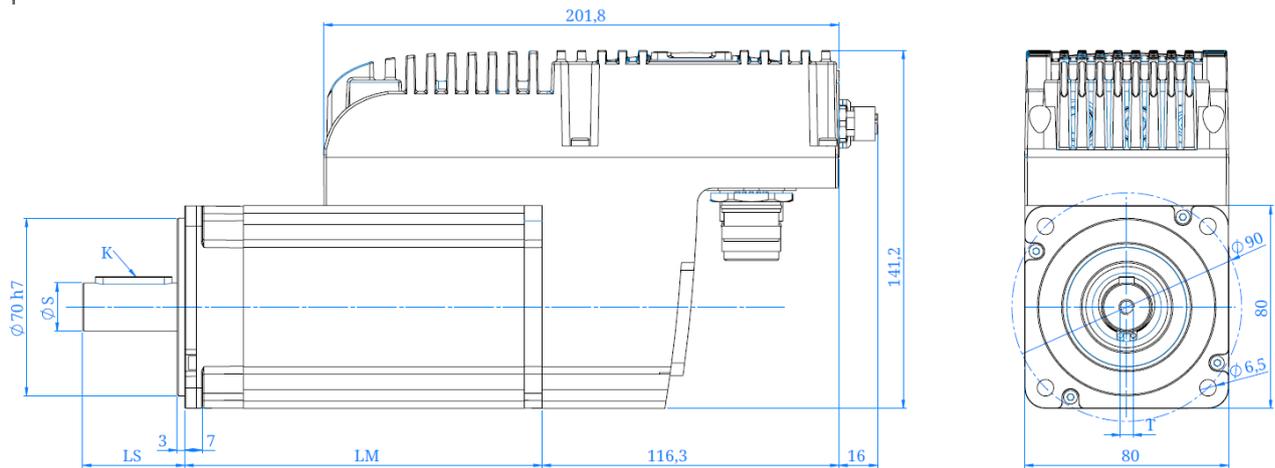
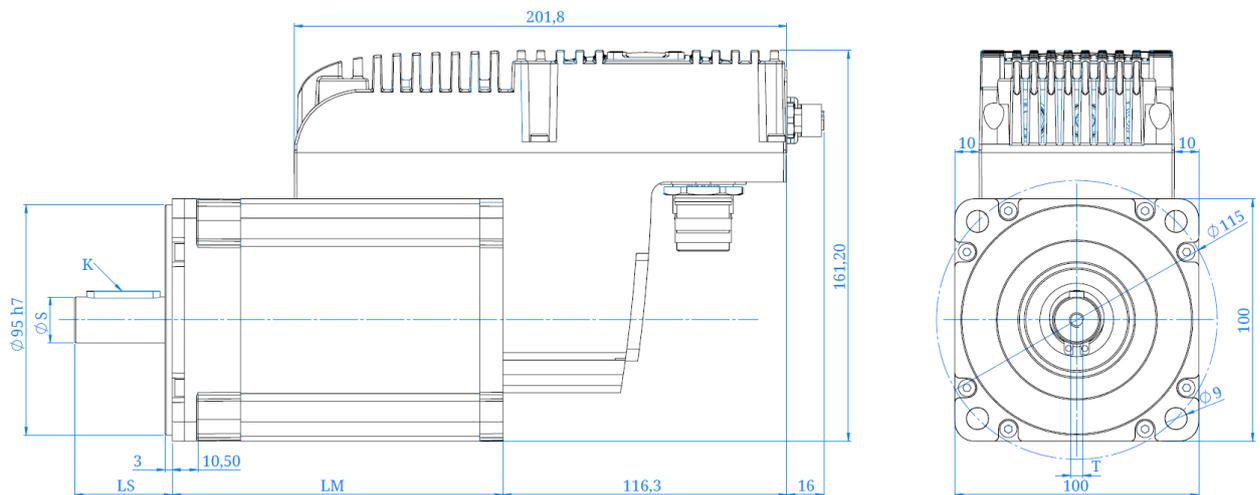


Figura 5.1. Dimensioni DuetHV (flangia 60mm).


Figura 5.2. Dimensioni DuethHV (flangia 80mm).

Figura 5.3. Dimensioni DuethHV (flangia 100mm).

| Dimensioni DuethHV (flangia 60mm) | | |
|-------------------------------------|----|---------------|
| | | DuethHV60 1,3 |
| Flangia | mm | 60 |
| Lunghezza (LM) senza freno | mm | 125 |
| Lunghezza (LM) con freno | mm | 162 |
| Lunghezza albero (LS) | mm | 30 |
| Diametro Albero ($\varnothing S$) | mm | 14h6 |
| Filettatura (T) | - | M5 |
| Dimensioni chiavetta (K) | mm | 5x5x30 |

| Dimensioni DuethHV (flangia 80mm) | | | |
|-----------------------------------|----|--------------|------------|
| | | DuethHV802,8 | DuethHV804 |
| Flangia | mm | 80 | 80 |

| Dimensioni DuetHV (flangia 80mm) | | | |
|----------------------------------|----|-------------|-----------|
| | | DuetHV802,8 | DuetHV804 |
| Lunghezza (LM) senza freno | mm | 115 | 140 |
| Lunghezza (LM) con freno | mm | 157 | 182 |
| Lunghezza albero (LS) | mm | 40 | 40 |
| Diametro Albero (ØS) | mm | 19h6 | 19h6 |
| Filettatura (T) | - | M6 | M6 |
| Dimensioni chiavetta (K) | mm | 6x6x30 | 6x6x30 |

| Dimensioni DuetHV (flangia 100mm) | | | |
|-----------------------------------|----|--------------|------------|
| | | DuetHV1005,6 | DuetHV1008 |
| Flangia | mm | 100 | 100 |
| Lunghezza (LM) senza freno | mm | 135.5 | 165.5 |
| Lunghezza (LM) con freno | mm | 186 | 216 |
| Lunghezza albero (LS) | mm | 40 | 40 |
| Diametro Albero (ØS) | mm | 19h6 | 19h6 |
| Filettatura (T) | - | M6 | M6 |
| Dimensioni chiavetta (K) | mm | 6x6x30 | 6x6x30 |

5.3. Declassamento delle prestazioni

5.3.1. Declassamento con l'altitudine

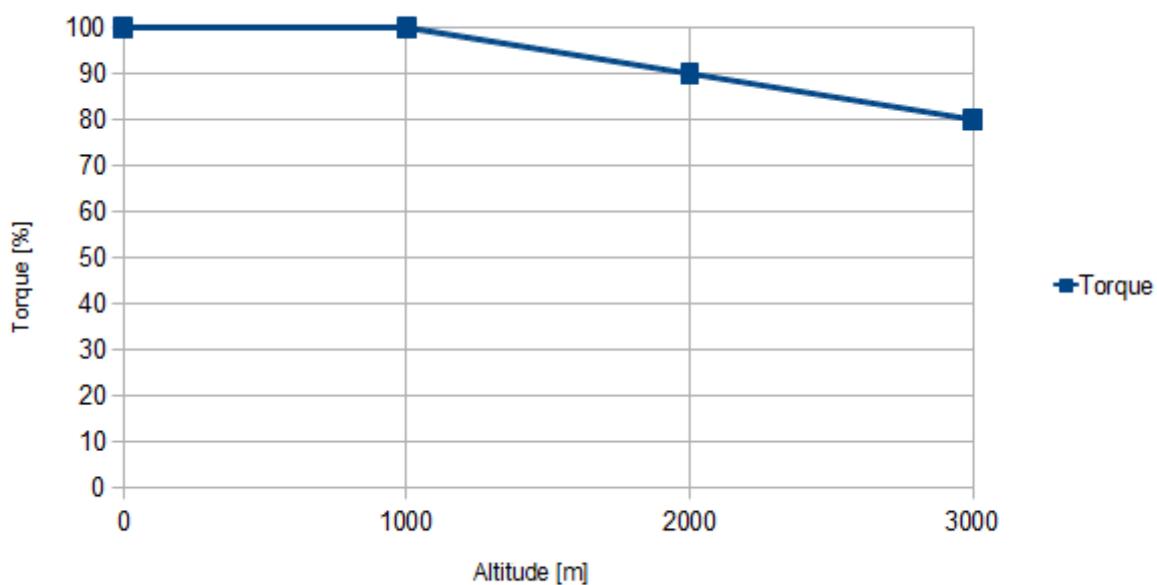


Figura 5.4. Declassamento di coppia e corrente in funzione dell'altitudine.

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 armonizzati europei di riferimento. 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.



Attenzione

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 a livello logico basso l'ingresso /STO (per il DuethV flangia 60 uno degli ingressi /STO1 e /STO2).. 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.



Attenzione

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 (per il DuethV flangia 60 usare gli ingressi predisposti denominati rispettivamente /STO1 e /STO2).

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).



Attenzione



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.



Attenzione

L'ingresso /STO (ingressi /STO1 e /STO2 per il drive DuetHV flangia 60) 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.



Attenzione

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 21.3, Eseguire uno stop usando il Master*);
2. disabilitazione del drive (operazione da effettuarsi con motore fermo)¹: (vedere *Paragrafo 21.2, Disabilitazioni usando il Master*);
3. rimozione sicura della coppia motore mediante transizione a stato logico basso dell'ingresso /STO, mentre per DuetHV flangia 60 la transizione deve avvenire su uno degli ingressi /STO1 e /STO2.

Nella *Figura 6.1* è riportata una rappresentazione grafica delle suddette fasi.

¹La tensione sull'ingresso /STO 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. Lo stesso vale per DuetHV flangia 60, ma è relativo a uno degli ingressi /STO1 e /STO2

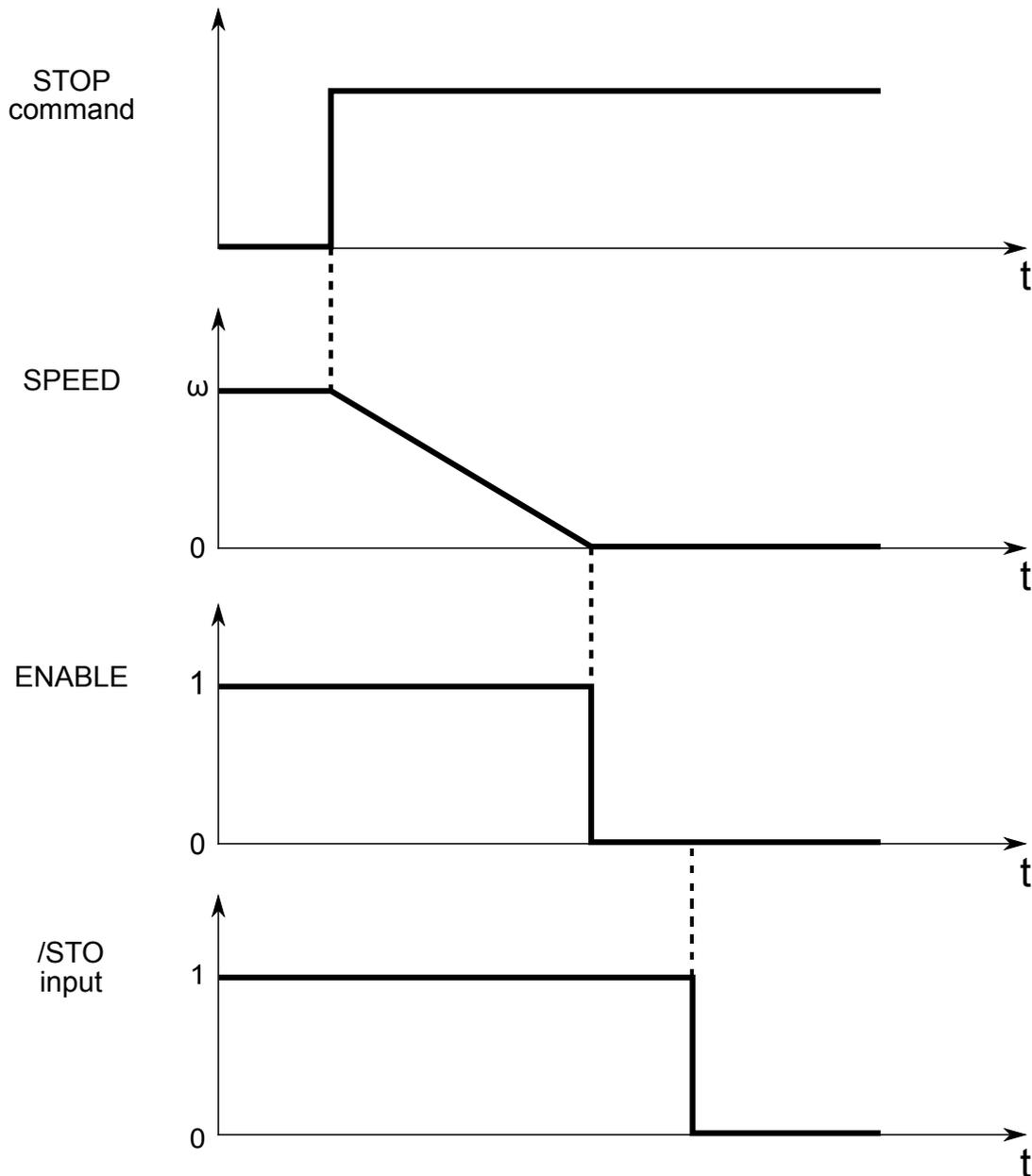


Figura 6.1. Fasi di un arresto controllato

Per un esempio di collegamento del drive, per ottenere un arresto cat.1, fare riferimento a quanto riportato in *Esempi di collegamento ingresso /STO* per i drive DuetHV (tranne DuetHV flangia 60, per i quali fare riferimento a *Esempi di collegamento ingressi /STO1 e /STO2*). La richiesta di arresto di emergenza provoca inizialmente la disabilitazione dell'ingresso digitale di *Enable*. Il drive perciò esegue un arresto controllato del motore secondo le impostazioni riportate nel parametro *DisableOption*.



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 DuethV (escluso DuethV flangia 60)

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.

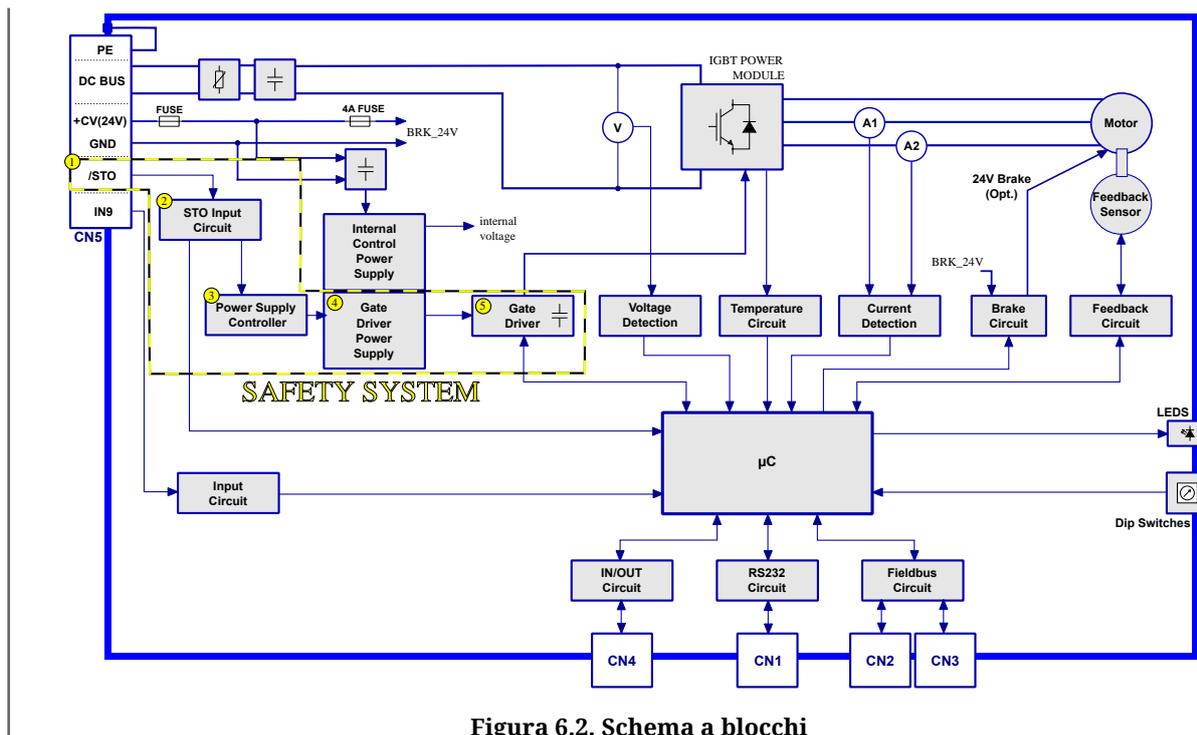


Figura 6.2. Schema a blocchi

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 |



Avvertimento

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 la descrizione dei led sopra indicata non è più valida. Fare riferimento al *Capitolo 25, 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 23.1*).

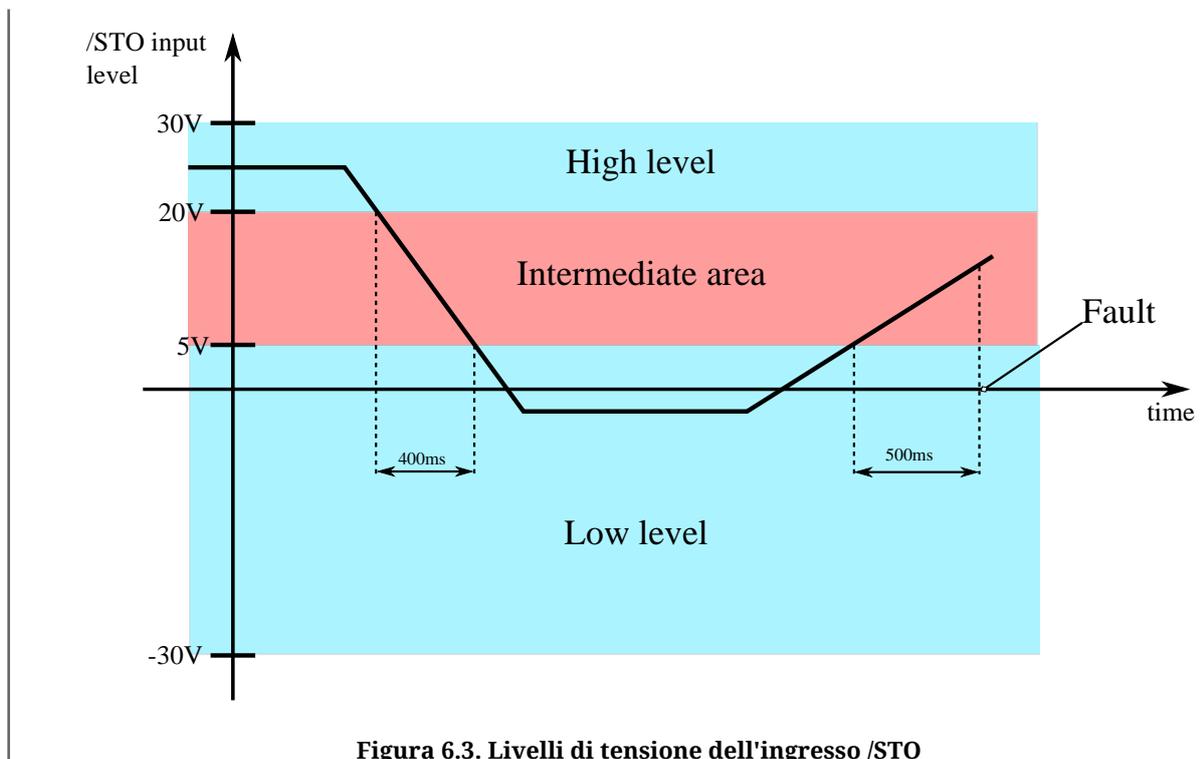


Figura 6.3. Livelli di tensione dell'ingresso /STO

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 diagnostica implementata via software (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



Avvertimento

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:

- a. segregando completamente il segnale /STO dall'uscita del dispositivo di comando all'ingresso del drive; oppure
- b. 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
- c. 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.

**Avvertimento**

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. Contattare Motor Power Company Srl 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.

6.3. Specifiche funzionali DuetHV flangia 60mm**Importante**

Il sistema denominato STO è in fase di certificazione. Non può quindi essere garantita la conformità con EN 62061 o ISO EN 13849-1. Le informazioni di questo capitolo possono essere soggette a modifiche.

Configurazioni del drive

Il drive integra, in ogni sua configurazione, un *Sistema di sicurezza* con funzione STO realizzata con componenti HW.

Sistema di sicurezza del DuetHV flangia 60

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

1. Ingressi /STO1 e /STO2 tramite connettore X1 (F60);
2. Circuito logico STO: esegue il processamento degli ingressi (il blocco inerente la diagnostica del *Sistema di sicurezza* non è riportato in figura per semplicità);
3. Switch in collegamento serie: permettono la disalimentazione dei gate driver e la conseguente rimozione sicura della coppia in seguito all'intervento del *Sistema di sicurezza*;
4. Gate driver per il pilotaggio degli IGBT che forniscono coppia al motore.

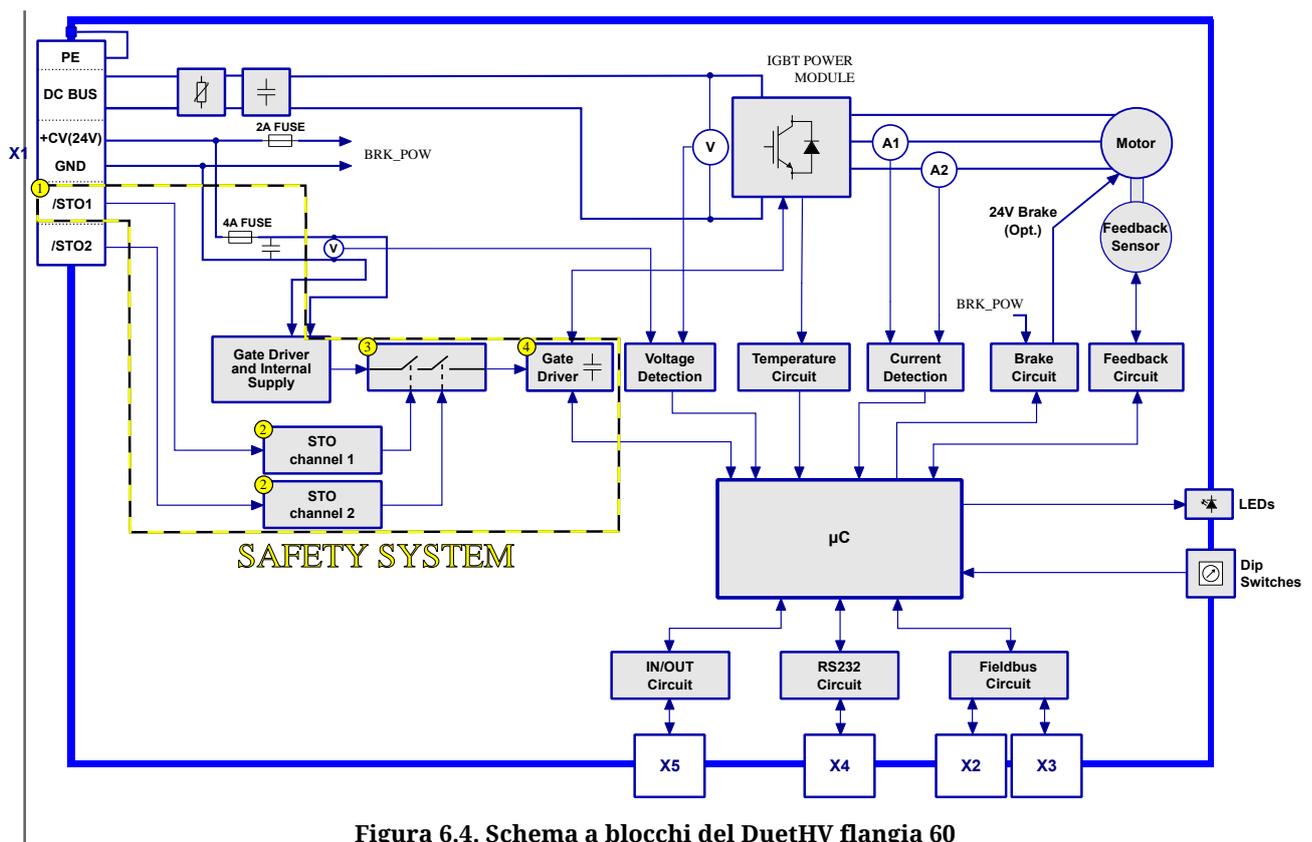


Figura 6.4. Schema a blocchi del DuetHV flangia 60

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 processamento di 2

segnali d'ingresso (/STO1, /STO2) impedendo di generare una tensione sufficiente per fornire potenza al motore.

La funzione di sicurezza di rimozione sicura della coppia è attiva e viene eseguita con continuità nel tempo.

I drive DuetHV flangia 60 dispongono di un unico connettore *X1(F60)* relativo ai segnali di sicurezza funzionale.



Avvertimento

La funzione STO è caratterizzata da ridondanza HW (sistema a 2 canali, HFT = 1); per ottenere una ridondanza del sistema complessivo è necessario che:

- i segnali d'ingresso /STO1 e /STO2 siano isolati elettricamente tra il dispositivo di comando sicuro ed il drive e collegati in conformità alle prescrizioni di *Esempi di collegamento ingresso /STO*;
- i segnali /STO1 e /STO2 siano pilotati rispettivamente da una coppia di uscite di un dispositivo di comando di sicurezza.

Lo stato di abilitazione della coppia motore può essere:

- **Coppia motore presente (stato potenzialmente non sicuro):** La coppia è presente se il drive è abilitato e la diagnostica non rileva alcun Fault: per l'abilitazione è necessario che la tensione di entrambi gli ingressi STO sia a livello logico alto; il drive potrà essere disabilitato con rimozione della coppia motore tramite funzione STO in seguito ad una transizione di almeno un ingresso tra /STO1 e /STO2, da livello logico alto a livello basso;
- **Coppia rimossa (stato sicuro):** il drive non è abilitato e la tensione sulle fasi motore è rimossa con conseguente assenza di coppia e disabilitazione dell'avviamento automatico.

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

- ripristino del livello logico alto sugli ingressi /STO1 e /STO2 ;
- cancellazione via software degli allarmi;
- invio del comando per portare il drive nello stato *Drive enable*.

Caratteristiche elettriche ingressi /STO1, /STO2

| INGRESSI /STO1, /STO2 | |
|--|---------|
| Tipo di ingresso | PNP |
| Corrente in ingresso (typ) @Vin=24V | 10.5 mA |
| Tensione di ingresso (livello logico basso o alto) | |
| Nominale | +24Vdc |

| INGRESSI /STO1, /STO2 | |
|-----------------------|---------------|
| per segnali bassi | -30V ÷ +5Vdc |
| per segnali alti | +20V ÷ +30Vdc |



Avvertimento

Gli ingressi /STO1 e /STO2 sono compatibili con uscite digitali di tipo auto-diagnostici provenienti da un dispositivo di comando, con impulso di test di durata pari a 1ms. Ciò implica che non viene tolta coppia al motore se gli ingressi /STO1 e /STO2 ricevono 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 su entrambi gli ingressi e assenza di Fault | ON |
| Tensione assente su almeno un ingresso e/o presenza di Fault | OFF |



Importante

Nelle fasi di boot e all'avvio del firmware la descrizione dei led sopra indicata non è più valida. Fare riferimento al *Capitolo 25, Aggiornamento del software*.

Dati relativi alla sicurezza

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

È inoltre prevista la presenza di un circuito di diagnostica dello stato del sistema STO che, a fronte della presenza di stati indesiderati o anomalie, porta il drive nello stato sicuro (vedere *Modalità di funzionamento*). Oltre a ciò è prevista la segnalazione via SW e attraverso dei LED.

Tempo di risposta



Avvertimento

Il tempo di risposta massimo della funzione STO per i drive DuetHV flangia 60 è [TBD] ms. Questi valori sono stati misurati rimuovendo dagli ingressi /STO1, /STO2 la tensione massima applicabile (vedere range dei segnali alti nella *Caratteristiche elettriche ingressi /STO1, /STO2*), con capacità esterna trascurabile.

Il tempo di risposta del *Sistema di sicurezza* è corrispondente all'intervallo temporale che intercorre tra l'istante di transizione dallo stato logico alto a quello basso di almeno un ingresso /STO1 o /STO2 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 che rileva lo stato del circuito STO ed eventuali errori o guasti. Per una descrizione dettagliata degli errori che il sistema STO rileva, riferirsi a */STO Management Error*.

Protezione da sottotensione e sovratensione e rilevamento dei guasti HW

L'alimentazione del circuito STO è protetto dalla sottotensione e sovratensione. In aggiunta a ciò, la diagnostica implementata permette di rilevare alcuni guasti HW nella sezione di uscita (attuatori) del *Sistema di sicurezza*.

La diagnosi di tali anomalie prevede la rimozione sicura della coppia motore in caso di guasto, nonché la segnalazione del Fault (vedere */STO Management Error*) tramite LED.

Mitigazione del rischio

La funzione STO ha un'architettura a doppio canale. Ciò implica che:

- se si verifica un singolo Fault nella sezione ridondante il drive effettua la transizione verso lo stato sicuro (rimozione della coppia).

Come previsto dagli standard in base al livello di integrità funzionale del prodotto, sono state intraprese le metodologie suggerite per limitare i guasti di modo comune ai 2 canali.

- se si verifica un singolo Fault nel collegamento esterno degli ingressi /STO1, /STO2 tale da fornire energia al circuito STO ad un livello sufficiente alla rilevazione dello stato logico alto (ad esempio in caso di cortocircuito del segnale esterno /STO1 o /STO2 con un segnale a tensione 24V), tale guasto non può essere rilevato dal drive; il rischio conseguente all'occorrenza di anomalie di questo tipo deve essere mitigato in uno dei seguenti modi:

- a. segregando completamente gli ingressi /STO1, /STO2 dall'uscita del dispositivo di comando all'ingresso del drive;
- b. schermando il filo del segnale /STO1 dal filo del segnale /STO2 e collegando lo schermo a GND (riferimento di potenziale dei segnali /STO1, /STO2);
- c. monitorando lo stato dei segnali /STO1, /STO2 (ad esempio utilizzando un dispositivo di comando con un'uscita in grado di generare un impulso di test periodico, collegata ad /STO1 e /STO2) che consenta una disabilitazione sicura del drive a fronte del rilevamento di un'anomalia.

Esempi di collegamento ingressi /STO1 e /STO2

Gli esempi di collegamento riportati in [TBD], forniscono degli schemi di principio per il collegamento degli ingressi /STO1 e /STO2 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 iniziale e la verifica periodica delle funzioni di sicurezza.

La procedura di collaudo/verifica periodica dovrà inoltre 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, dip switch, 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 [TBD];
- verificare che la schermatura del cavo che trasporta i segnali /STO1 e /STO2 sia connessa elettricamente a GND (rif. di tensione della sorgente) 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 ingressi /STO1 e /STO2 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 agli ingressi /STO1 e /STO2. 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 – stato sicuro);
 - nelle condizioni di drive disabilitato ed uno tra gli ingressi /STO1 e /STO2 a livello logico basso, abilitare nuovamente il drive. Verificare che sia presente la segnalazione di allarme corrispondente al tentativo di abilitazione con ingresso 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 degli ingressi /STO1 e /STO2 a livello logico alto; verificare che il motore rimanga libero di muoversi (assenza di coppia – stato sicuro);
 - resettare il Fault e, con ingressi /STO1 e /STO2 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.



Avvertimento

In caso si rilevino delle incongruenze rispetto ai risultati della *Procedura di collaudo / verifica periodica*, il *Sistema di sicurezza* non può essere considerato integro e l'azionamento non deve essere utilizzato. Contattare Motor Power Company Srl 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.



Nota

La procedura di collaudo deve essere eseguita pilotando il *Sistema di sicurezza* con entrambi i segnali /STO1 e /STO2.



Nota

Nel caso in cui il motore sia dotato di freno è necessario sbloccare quest'ultimo prima di verificare che l'albero sia libero di ruotare.

Collegamenti elettrici, led e dip switch

7.1. Note per l'installazione



Avvertimento

I sistemi DuetHV 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.



Avvertimento

Il sistema DuetHV 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 esercizio 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.



Avvertimento

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).



Avvertimento

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. Per ricondurre la generazione dei fenomeni elettromagnetici e l'immunità elettromagnetica del prodotto a valori conformi agli standard vigenti è opportuno applicare le misure riportate in Art. 4.4.2 di IEC 60204-1. Ad esempio l'immunità alle tensioni condotte di modo comune può essere limitata, nei casi in cui è applicabile, mediante filtri sulla linea di alimentazione.

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, tranne per DuetHV flangia 60 per il quale è X1(F60).

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*, tranne per Due-tHV flangia 60 per il quale è *X1(F60)*. Il filo di terra 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 mm^2 , come mostrato in *Sezione 4.2, «Installazione hardware»*).



Avvertimento

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.



Avvertimento

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.



Avvertimento

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



Avvertimento

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).



Suggerimento

Per ulteriori dettagli vedere anche *Capitolo 13, Configurare la potenza*.

7.2.2. Fusibili

Sezione di controllo

L'azionamento è provvisto internamente, nella 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 Motor Power Company Srl.

Sezione di potenza

Sulla sezione di potenza dell'azionamento non sono presenti fusibili, deve essere pertanto prevista una protezione a monte: per ulteriori informazioni fare riferimento al *Capitolo 13, Configurare la potenza*.

7.2.3. Connettori del drive DuethV (escluso flangia 60)

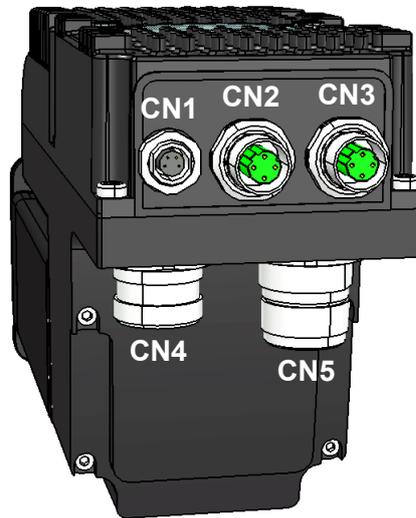


Figura 7.1. Disposizione dei connettori: vista posteriore flangia 80-100mm

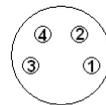
CN1 Auxiliary bus (RS232 Serial port)

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 solo dal lato host (PC), mentre dal lato azionamento deve essere mantenuto isolato.

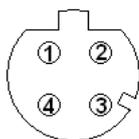


Female

| 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 | Ground RS232 |

CN2, CN3 Main bus (ETC)

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

CN4 Input/Output

Connettore per gli ingressi e uscite digitali ed ingresso analogico, 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 (+) |

| PIN | Signal | Description |
|---------|-----------|---|
| 6 | GND_5V | Ground of +5V |
| 7 | +5V | +5V Supply (max 150mA) per encoder ausiliario |
| 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 | PE | Protection Earth |



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. 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 DuethV 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 DuethV (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 DuethV 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 (vedere *Tabella 15.5*). La massa dei carichi collegati sulle uscite deve essere la stessa alla quale è riferita l'alimentazione di controllo del sistema DuethV (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 DuetHV.

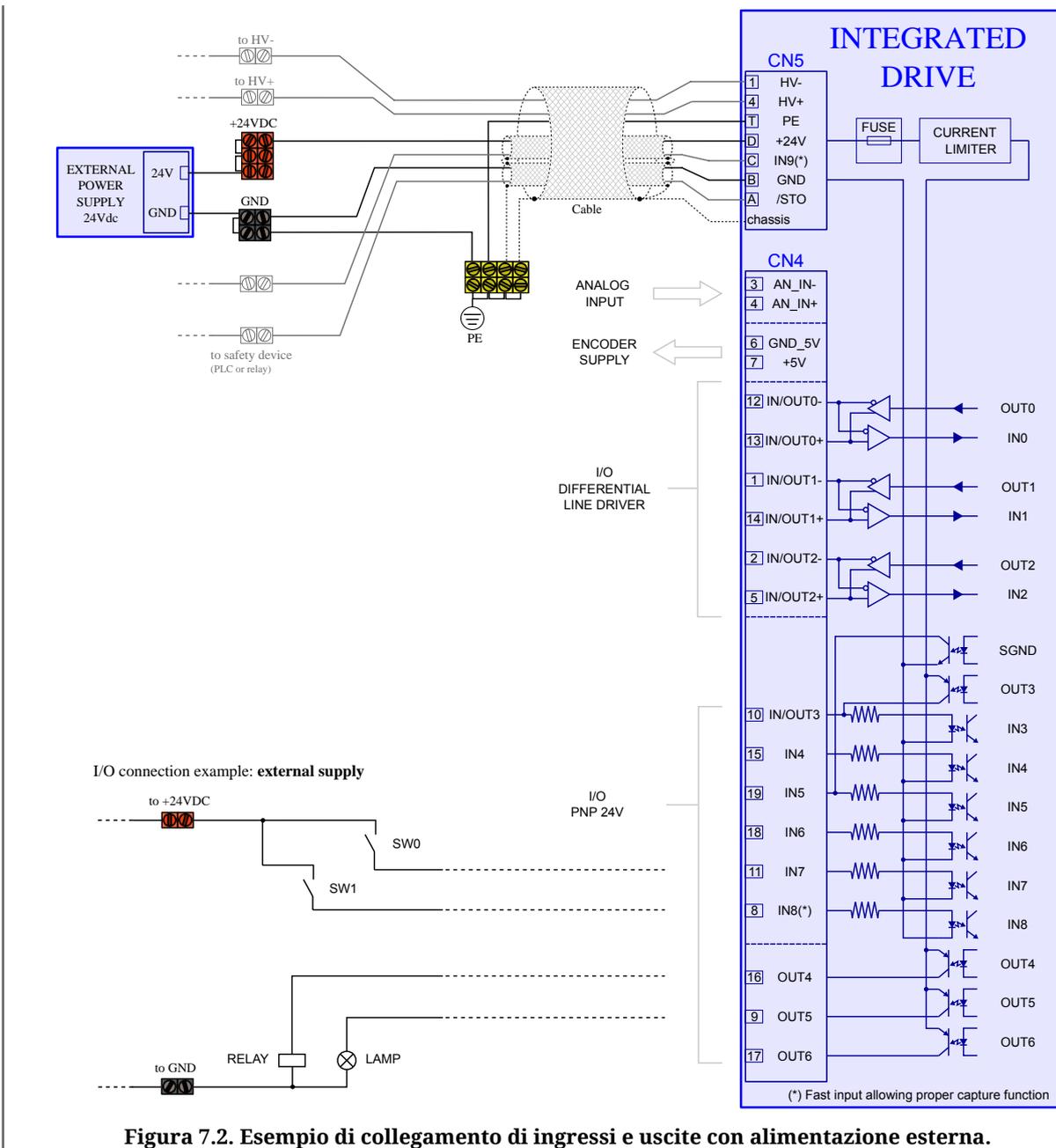


Figura 7.2. Esempio di collegamento di ingressi e uscite con alimentazione esterna.

È possibile effettuare questi collegamenti direttamente sul sistema DuetHV (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.

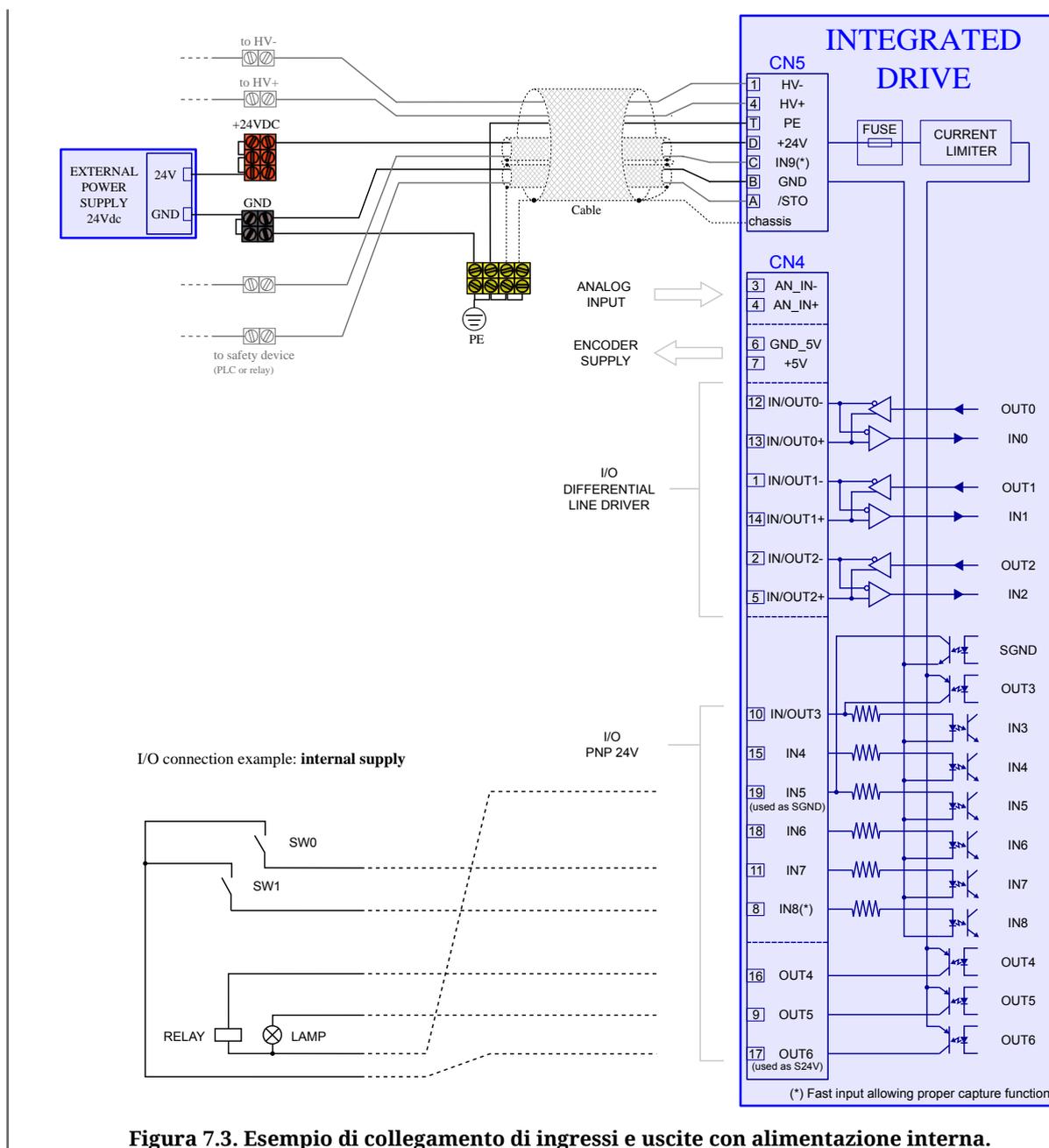


Figura 7.3. Esempio di collegamento di ingressi e uscite con alimentazione interna.

I limiti di corrente dei pin usati come SGND (“SIMULATED GROUND”) e S24V (“SIMULATED 24V”) sono riportati nella *Tabella 15.5*. Sui pin configurati come S24V è presente una protezione 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'DuetHV, 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 15.3*.

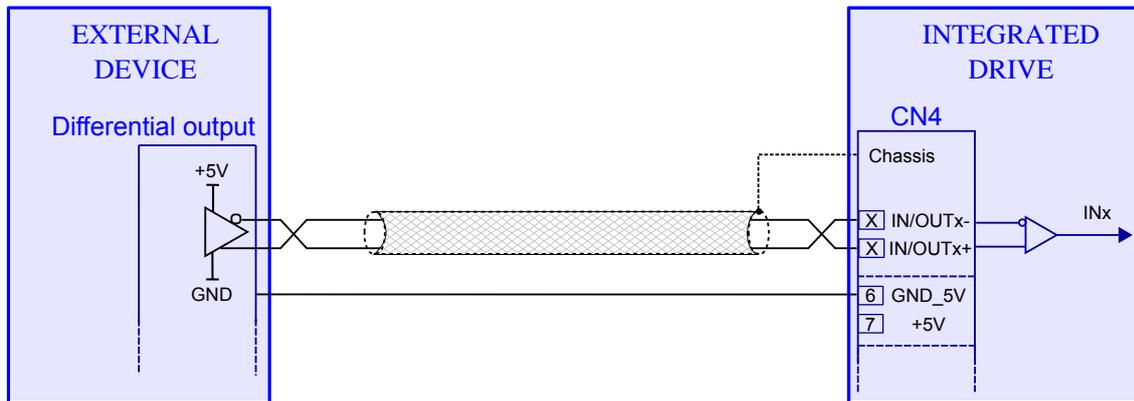


Figura 7.4. Esempio di collegamento degli IN/OUT differenziali con funzionalità generic input.



Avvertimento

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 15.3*.

Ingresso Encoder Ausiliario (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 15, 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'DuetHV mette infatti a disposizione sul connettore *CN4* una tensione di 5V (vedere pin 8 nella *CN4 pin*) 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'DuetHV (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'DuetHV che di quello con alimentazione esterna.

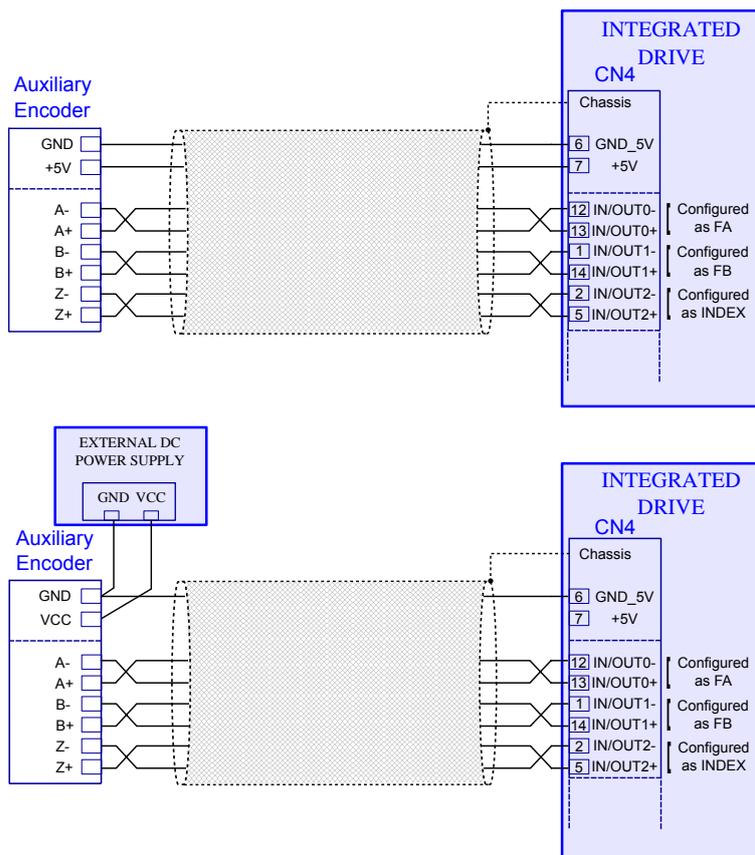


Figura 7.5. Esempio di collegamento di un encoder ausiliario agli IN/OUT differenziali.



Nota

In questa figura sono mostrati solo i fili relativi al collegamento con encoder ausiliario. Per informazioni sul cavo vedere *Tabella 7.4*.



Avvertimento

Le uscite dell'encoder devono essere di tipo line-driver differenziale, compatibili con le caratteristiche elettriche descritte nella *Tabella 15.3*. Non collegare segnali con livelli a 24V!



Suggerimento

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 DuetHV. 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 DuetHV

L'azionamento dispone di un ingresso analogico differenziale (connettore CN4: pin 3 e 4) a cui possono essere associate diverse funzionalità (vedere *Paragrafo 16.3, Conversione e Paragrafo 21.17, Profile Velocity AI Mode*).



Suggerimento

Per la configurazione dell'ingresso analogico vedere il *Capitolo 16, Ingresso analogico*. Per le caratteristiche elettriche dell'ingresso analogico vedere la *Tabella 16.2*.



Avvertimento

La tensione massima di modo comune dell'ingresso analogico differenziale non deve superare il valore riportato in *Tabella 16.2*. 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*.

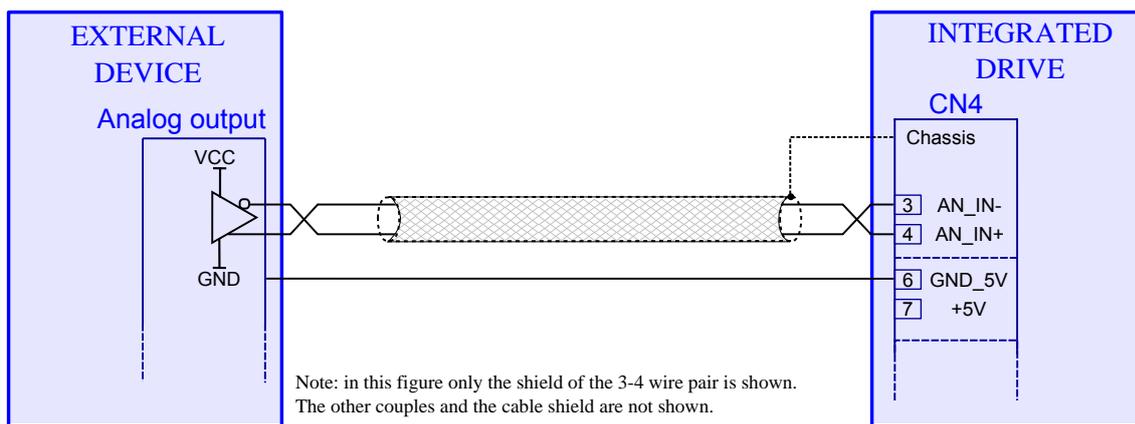


Figura 7.6. Esempio di collegamento ingresso analogico (su CN4).



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*.



Suggerimento

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'DuetHV. 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 e IN9), M23 maschio, 8 poli (4 + 3 + PE), Hummel.



Male, Hummel

| PIN | Signal | Description |
|---------|--------|---|
| 1 | HV - | DC Power supply (negative pole) |
| ⊕ | PE | Protection Earth |
| 3 | - | Not connected |
| 4 | HV + | DC Power supply (positive pole) |
| 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 | PE | Protection Earth |

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.

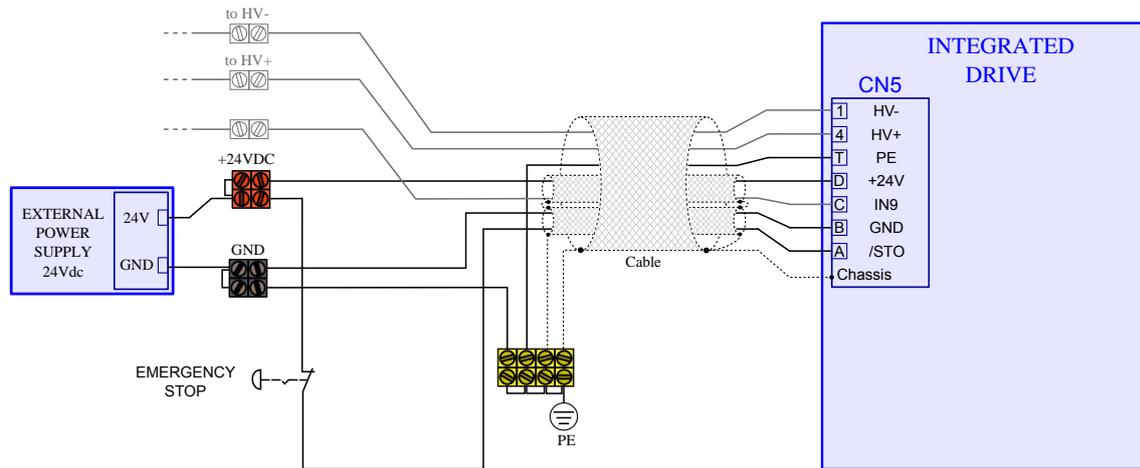


Figura 7.7. Esempio di collegamento dell'ingresso /STO per arresto di categoria 0 senza relè di sicurezza: arresto non controllato.

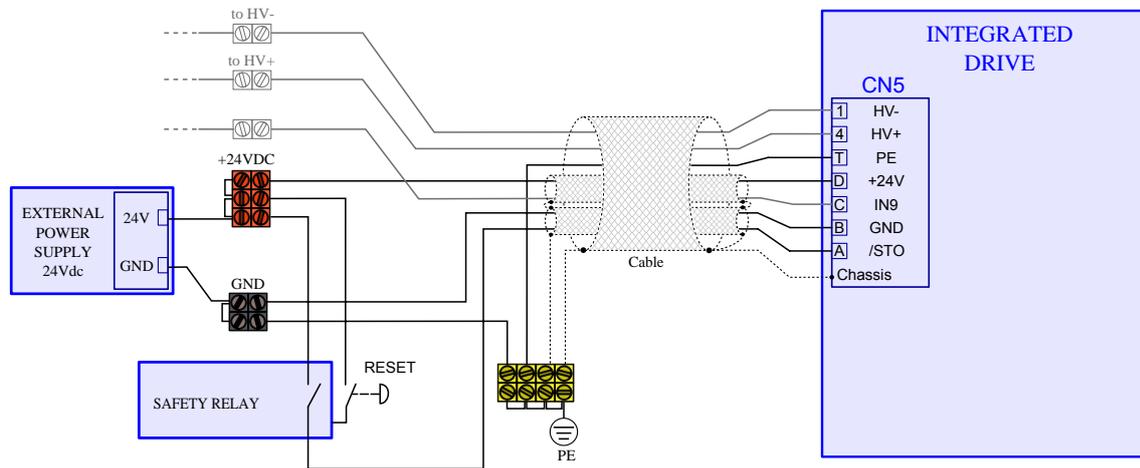


Figura 7.8. Esempio di collegamento dell'ingresso /STO per arresto di categoria 0 con relè di sicurezza e interblocco al riavvio: arresto non controllato.

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.

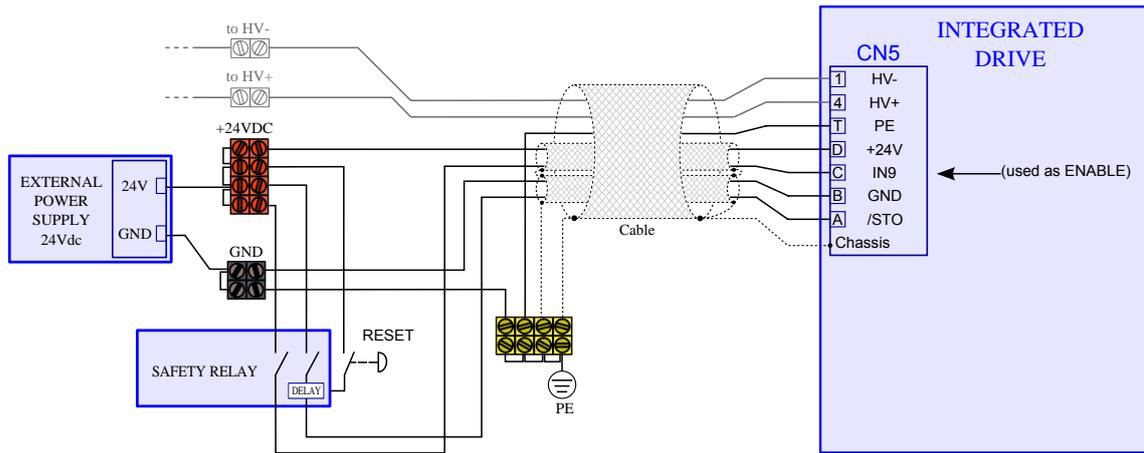


Figura 7.9. Esempio di collegamento dell'ingresso /STO per arresto di categoria 1 con relè di sicurezza e interblocco al riavvio. All'ingresso IN9 è associata la funzionalità di *Enable*.

7.2.4. Connettori del drive DuethHV flangia 60

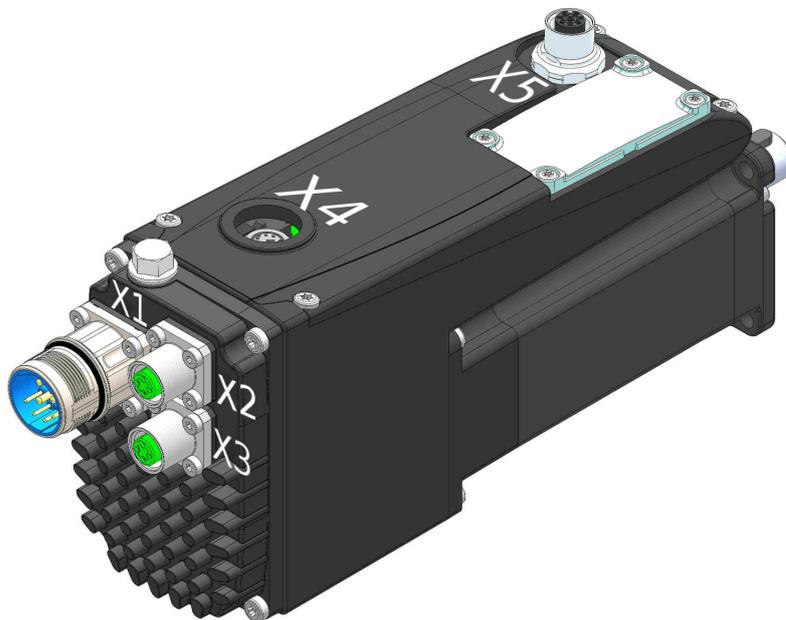


Figura 7.10. Disposizione dei connettori: vista posteriore flangia 60mm.

X1(F60) DC Power and Control supply, /STO input (2 channels)

Connettore per l'alimentazione della sezione di potenza e della sezione di controllo, ingressi digitali dei 2 canali /STO1 e /STO2, M23 maschio, 8 poli (4 + 3 + PE), Hummel.

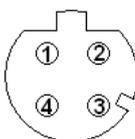


Male, Hummel

| PIN | Signal | Description |
|---------|--------|--|
| 1 | HV- | DC Power supply (negative pole) |
| ⊕ | PE | Protection Earth |
| 3 | - | Not connected |
| 4 | HV+ | DC Power supply (positive pole) |
| A | /STO1 | Safe Torque Off Input, Channel 1 (il segnale è a logica inversa) |
| B | GND | Ground Control supply |
| C | /STO2 | Safe Torque Off Input, Channel 2 (il segnale è a logica inversa) |
| D | CV | Control Voltage (24 Vdc) |
| Chassis | PE | Protection Earth |

X2 e X3 (F60) Main bus (ETC)

Connettori per il bus principale con protocollo EtherCAT, M12 femmina, 4 poli, D-code, uscita e ingresso rispettivamente su X2 e X3 (F60).



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 |

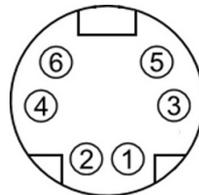
X4 (F60) Auxiliary bus (RS232 Serial port)

Connettore per il bus ausiliario con protocollo Modbus su RS232, Minidin femmina, 6 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 allo chassis del connettore Minidin dal lato azionamento.



Female

| PIN | Signal | Description |
|---------|---------|-------------------------|
| 1 | NC | Reserved, not connected |
| 2 | TX232 | Transmit Data RS232 |
| 3 | GND_COM | Ground RS232 |
| 4 | - | Reserved, don't use |
| 5 | NC | Reserved, not connected |
| 6 | RX232 | Receive Data RS232 |
| Chassis | GND_COM | Ground RS232 |

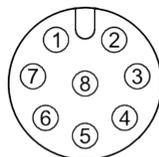
X5 (F60) Input/Output

Connettore per gli ingressi e uscite digitali, M12 femmina, 8 poli, A-code.



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 della sezione di controllo presente su X1(F60)-pin B. È pertanto sufficiente collegare sugli ingressi un segnale con livelli riferiti a tale ground.



Female, A-code

| PIN | Signal | Description |
|-----|---------|------------------------|
| 1 | IN/OUT0 | Digital Input/Output 0 |
| 2 | IN1 | Digital Input 1 |
| 3 | IN2 | Digital Input 2 |
| 4 | IN3 | Digital Input 3 |

| PIN | Signal | Description |
|---------|--------|-------------------------|
| 5 | NC | Reserved, not connected |
| 6 | OUT1 | Digital Output 1 |
| 7 | GND | Ground of +24V |
| 8 | OUT2 | Digital Output 2 |
| Chassis | PE | Protection Earth |

Esempio di collegamento di ingressi e uscite PNP 24V

Sugli ingressi PNP del sistema DuetHV flangia 60 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 DuetHV flangia 60 (pin B di X1(F60), segnale GND). Come si può notare dal seguente schema, infatti, gli ingressi hanno una massa comune interna al sistema che è riportata poi sul segnale GND. Le uscite del sistema DuetHV flangia 60 sono alimentate internamente da un 24V ricavato dalla tensione di controllo (pin D di X1(F60)). Su tale tensione vi è un limitatore di corrente che serve da protezione in caso di sovraccarico o cortocircuito sulle uscite stesse (vedere *Tabella 15.11*). La massa dei carichi collegati sulle uscite deve essere la stessa alla quale è riferita l'alimentazione di controllo del sistema DuetHV flangia 60 (pin B di X1(F60), 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 DuetHV flangia 60.

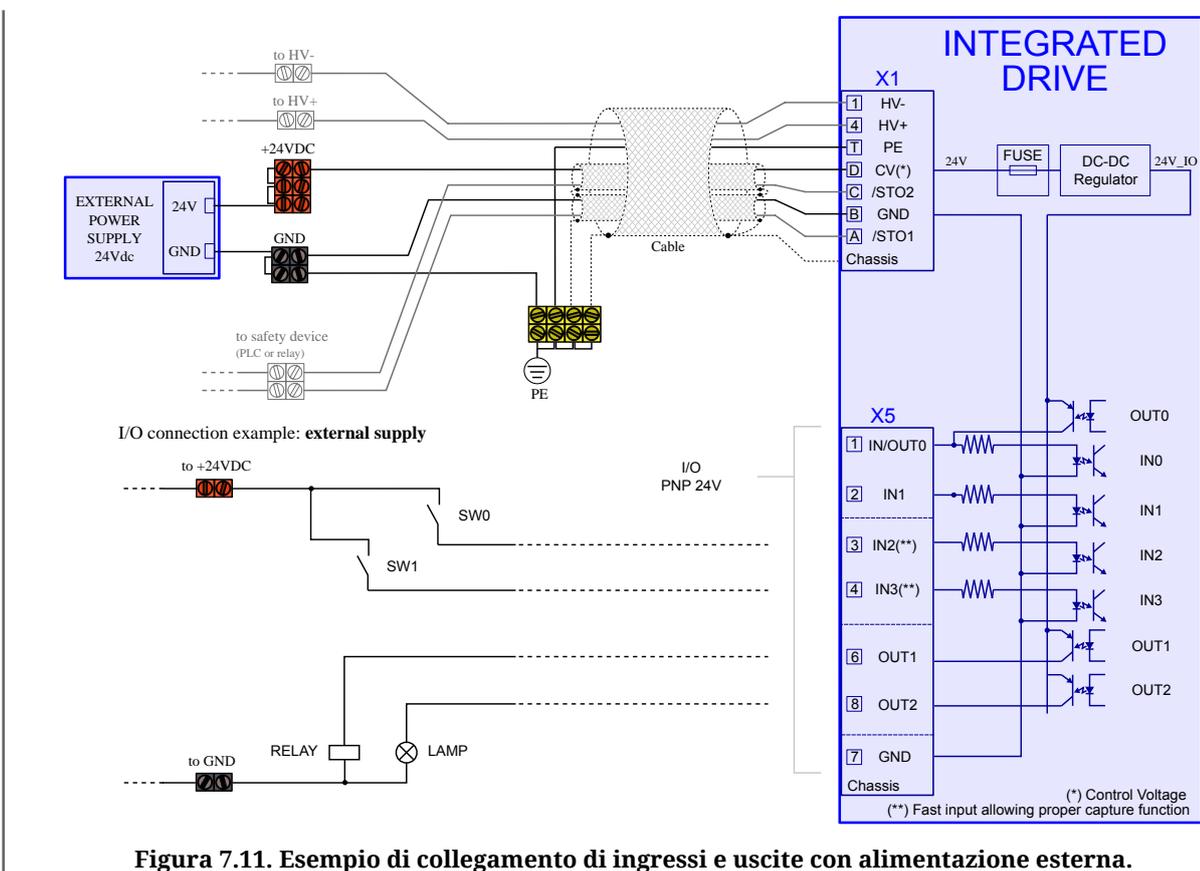


Figura 7.11. Esempio di collegamento di ingressi e uscite con alimentazione esterna.



Importante

Evitare in maniera assoluta di posare i cavi 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. Dal lato del controllo/PLC seguire le indicazioni del costruttore per quanto riguarda il collegamento dello schermo.

7.2.5. Cavi per DuethV

| Connettore | Cavo | |
|--|--|-----------|
| <p>Male Connettore volante lato DuethV, vista connessione</p> | lato DuethV | 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 DuethV, vista connessione</p> | lato DuethV | lato Master |
| <p>Esempio: Connettore: M12, D-code (ETC)</p> | <p>ETC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schermatura complessiva (mista film e calza) • 2 coppie twistate • lunghezza massima complessiva: 100m (ETC) • Materiale conduttore: rame stagnato <p>Requisiti aggiuntivi per il cavo CAN</p> | |

Tabella 7.2. Specifiche cavo Main bus per collegamento DuethV - Master (CN2, CN3)

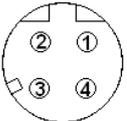
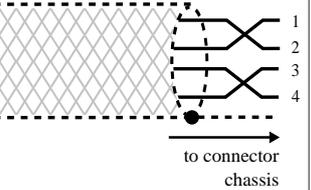
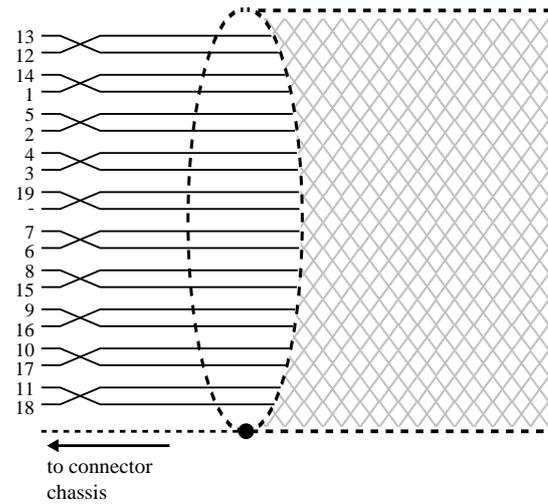
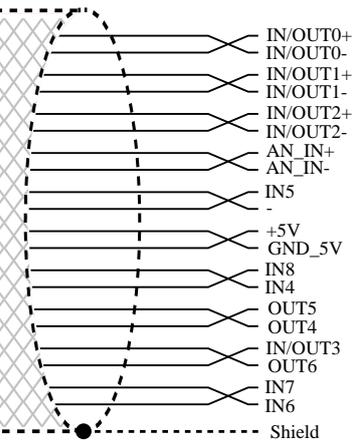
| Connettore | Cavo | |
|---|---|---|
|  <p>Male, D - code</p> <p>Connettore volante su entrambi i lati, vista connessione</p> | <p>lato DuetHV</p>  | <p>lato DuetHV</p>  <p>ETC</p> |
| <p>Esempio: Connettore: M12, D-code (ETC)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Schermatura complessiva (mista film e calza) • 2 coppie twistate • lunghezza massima complessiva: 100m (ETC) • Materiale conduttore: rame stagnato <p>Requisiti aggiuntivi per il cavo CAN</p> | |

Tabella 7.3. Specifiche cavo Main bus per collegamento DuetHV - DuetHV (CN2, CN3)

| Connettore | Cavo | |
|---|---|--|
|  <p>Female, Hummel</p> <p>Connettore volante lato DuetHV, vista connessione</p> | <p>lato DuetHV</p>  | <p>lato dispositivi di comando o attuatori</p>  |
| <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)

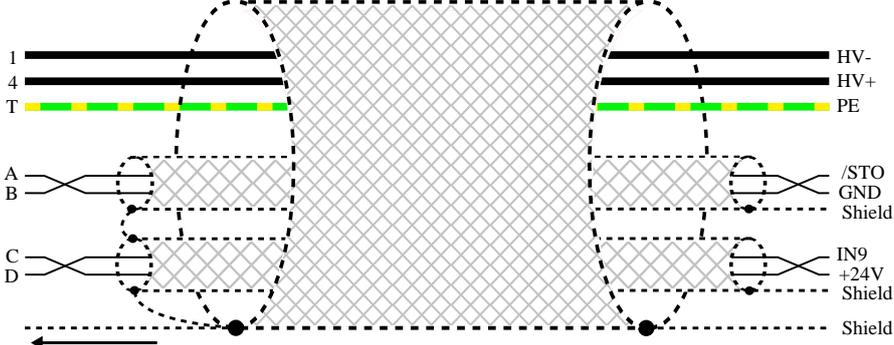
| Connettore | Cavo |
|--|---|
|  <p data-bbox="263 521 432 546">Female, Hummel</p> <p data-bbox="199 566 499 629">Connettore volante lato DuetHV, vista connessione</p> | <p data-bbox="512 241 651 266">lato DuetHV</p> <p data-bbox="1246 241 1444 266">lato alimentatore</p>  <p data-bbox="534 342 555 367">1</p> <p data-bbox="534 371 555 396">4</p> <p data-bbox="534 400 555 425">T</p> <p data-bbox="534 456 555 481">A</p> <p data-bbox="534 486 555 510">B</p> <p data-bbox="534 542 555 566">C</p> <p data-bbox="534 571 555 595">D</p> <p data-bbox="560 645 671 696">to connector chassis</p> <p data-bbox="1358 342 1378 367">HV-</p> <p data-bbox="1358 371 1378 396">HV+</p> <p data-bbox="1358 400 1378 425">PE</p> <p data-bbox="1358 456 1378 481">/STO</p> <p data-bbox="1358 486 1378 510">GND</p> <p data-bbox="1358 515 1378 539">Shield</p> <p data-bbox="1358 542 1378 566">IN9</p> <p data-bbox="1358 571 1378 595">+24V</p> <p data-bbox="1358 600 1378 624">Shield</p> <p data-bbox="1358 629 1378 654">Shield</p> |
| <p data-bbox="199 728 304 752">Esempio:</p> <p data-bbox="199 757 432 781">Produttore: Hummel</p> <p data-bbox="199 786 485 810">Connettore: 7.106.500.000</p> <p data-bbox="199 815 442 840">Inserto: 7.084.943.102</p> <p data-bbox="199 844 437 869">Contatti: (3x, pin 1, 4, T) 7.010.942.002, (4x) 7.010.941.002</p> | <ul data-bbox="560 741 1257 936" 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)

7.2.6. Cavi per DuetHV flangia 60mm

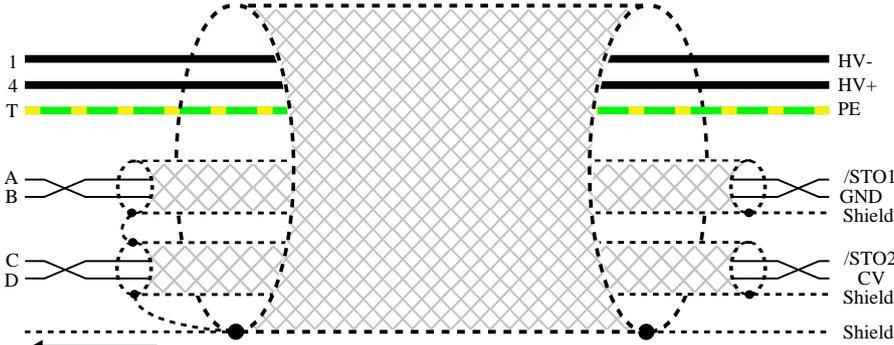
| Connettore | Cavo |
|--|---|
|  <p data-bbox="263 1543 432 1568">Female, Hummel</p> <p data-bbox="231 1588 467 1682">Connettore volante lato DuetHV flangia 60, vista connessione</p> | <p data-bbox="512 1279 767 1303">lato DuetHV flangia 60</p> <p data-bbox="1310 1279 1444 1303">lato Master</p>  <p data-bbox="534 1379 555 1404">1</p> <p data-bbox="534 1408 555 1433">4</p> <p data-bbox="534 1438 555 1462">T</p> <p data-bbox="534 1494 555 1518">A</p> <p data-bbox="534 1523 555 1547">B</p> <p data-bbox="534 1579 555 1603">C</p> <p data-bbox="534 1608 555 1632">D</p> <p data-bbox="560 1682 671 1733">to connector chassis</p> <p data-bbox="1358 1379 1378 1404">HV-</p> <p data-bbox="1358 1408 1378 1433">HV+</p> <p data-bbox="1358 1438 1378 1462">PE</p> <p data-bbox="1358 1494 1378 1518">/STO1</p> <p data-bbox="1358 1523 1378 1547">GND</p> <p data-bbox="1358 1552 1378 1576">Shield</p> <p data-bbox="1358 1579 1378 1603">/STO2</p> <p data-bbox="1358 1608 1378 1632">CV</p> <p data-bbox="1358 1637 1378 1662">Shield</p> <p data-bbox="1358 1666 1378 1691">Shield</p> |
| <p data-bbox="199 1765 304 1789">Esempio:</p> <p data-bbox="199 1794 432 1818">Produttore: Hummel</p> <p data-bbox="199 1823 485 1848">Connettore: 7.106.500.000</p> <p data-bbox="199 1852 442 1877">Inserto: 7.084.943.102</p> <p data-bbox="199 1881 437 1906">Contatti: (3x, pin 1, 4, T) 7.010.942.002, (4x) 7.010.941.002</p> | <ul data-bbox="560 1765 1406 1995" style="list-style-type: none"> • Schermatura complessiva • 2 fili + PE + 2 coppie schermate e twistate • bassa capacità (esempio: Molino Movinflex 4G25-2RC/PUR oppure UNIKA UNIDRALL 5005 cod. 3J049) • lunghezza massima complessiva 30m |

Tabella 7.6. Specifiche cavo per alimentazione DC bus, controllo e /STO input (2 canali) tramite X1(F60)

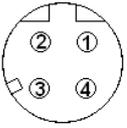
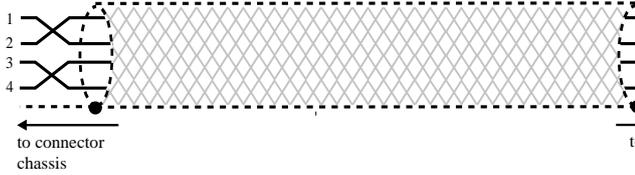
| Connettore | Cavo | |
|---|---|--|
|  <p>Male, D - code</p> <p>Connettore volante lato DuetHV flangia 60, vista connessione</p> | <p>lato DuetHV flangia 60</p>  | <p>lato Master</p> <p>TX Data+ RX Data+ TX Data- RX Data-</p> <p>ETC</p> |
| <p>Esempio: Connettore: M12, D-code (ETC)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Schermatura complessiva (mista film e calza) • 2 coppie twistate • lunghezza massima complessiva: 100m (ETC) • Materiale conduttore: rame stagnato <p>Requisiti aggiuntivi per il cavo CAN</p> | |

Tabella 7.7. Specifiche cavo Main bus per collegamento DuetHV flangia 60 - Master (X2 e X3 (F60))

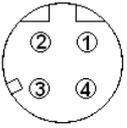
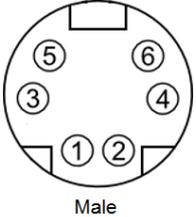
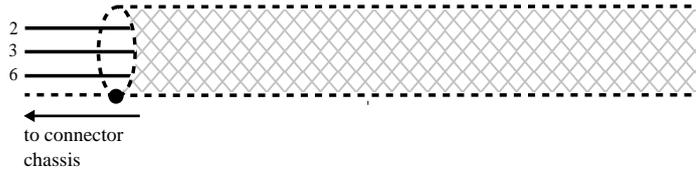
| Connettore | Cavo | |
|--|---|---|
|  <p>Male, D - code</p> <p>Connettore volante su entrambi i lati, vista connessione</p> | <p>lato DuetHV flangia 60</p>  | <p>lato DuetHV flangia 60</p> <p>1 2 3 4</p> <p>ETC</p> |
| <p>Esempio: Connettore: M12, D-code (ETC)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Schermatura complessiva (mista film e calza) • 2 coppie twistate • lunghezza massima complessiva: 100m (ETC) • Materiale conduttore: rame stagnato | |

Tabella 7.8. Specifiche cavo Main bus per collegamento DuetHV flangia 60 - DuetHV flangia 60 (X2 e X3 (F60))

| Connettore | Cavo | |
|---|--|---|
|  <p>Male</p> <p>Connettore volante lato DuetHV flangia 60, vista connessione</p> | <p>lato DuetHV flangia 60</p>  | <p>lato host</p> <p>TX232 GND_COM RX232</p> |
| <p>Esempio: Produttore: Binder</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Schermatura complessiva • 3 fili | |

| Connettore | Cavo |
|------------------------|--|
| Connettore: 9933630004 | <ul style="list-style-type: none"> • lunghezza massima complessiva 5m |

Tabella 7.9. Specifiche cavo per seriale RS232 (X4 (F60))

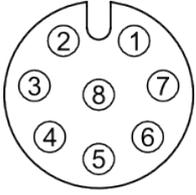
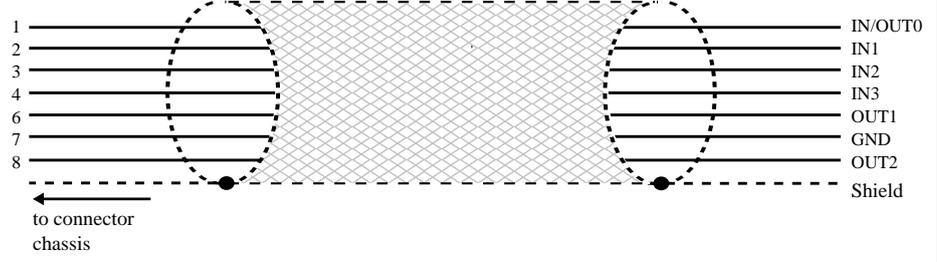
| Connettore | Cavo |
|--|---|
|  <p>Male, A-code Connettore volante lato DuetHV flangia 60, vista connessione</p> | <p>lato DuetHV flangia 60</p>  <p>lato dispositivi di comando o attuatori</p> <p>1 IN/OUT0 2 IN1 3 IN2 4 IN3 6 OUT1 7 GND 8 OUT2 Shield</p> <p>to connector chassis</p> |
| <p>Esempio: Produttore: CONEC Connettore: 43-00128</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Schermatura complessiva • 7 fili • lunghezza massima complessiva 30m |

Tabella 7.10. Specifiche cavo per Input / Output (X5 (F60))

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 25, Aggiornamento del software*.

| Led | Descrizione | Link |
|--------|--|--------------------|
| L1, L2 | Stato del drive (Fault, Warning, abilitazione) | <i>Tabella 8.5</i> |
| L3, L5 | Reserved (led off) | - |

| Led | Descrizione | Link |
|-------|---|--|
| L4 | Stato della limitazione I2T | Tabella 13.2 |
| L6 | Stato logico STO | DuetHV (escluso DuetHV flangia 60): <i>Diagnostica Led 6</i> |
| L/A 0 | Stato del Physical link/activity della porta EtherCAT sul connettore CN3, tranne per DuetHV flangia 60, per cui il connettore è X3. | Tabella 8.1 |
| L/A 1 | Stato del Physical link/activity della porta EtherCAT sul connettore CN2, tranne per DuetHV flangia 60, per cui il connettore è X2. | |
| ERR | EtherCAT error led (ERR) | Tabella 8.2 |
| RUN | EtherCAT run led (RUN) | Tabella 8.3 |

Tabella 7.11. Descrizione dei led.

7.3.1. Disposizione dei led nel DuetHV (escluso DuetHV flangia 60)

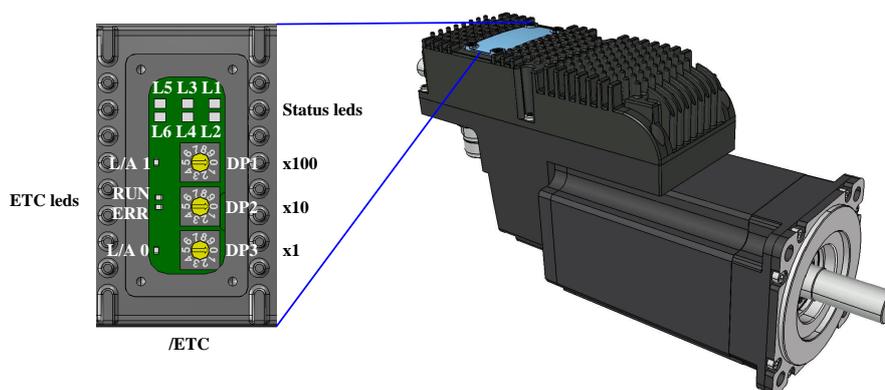


Figura 7.12. Disposizione di led e dip switch nella finestra trasparente del DuetHV (escluso DuetHV flangia 60).

7.3.2. Disposizione dei led nel DuetHV flangia 60

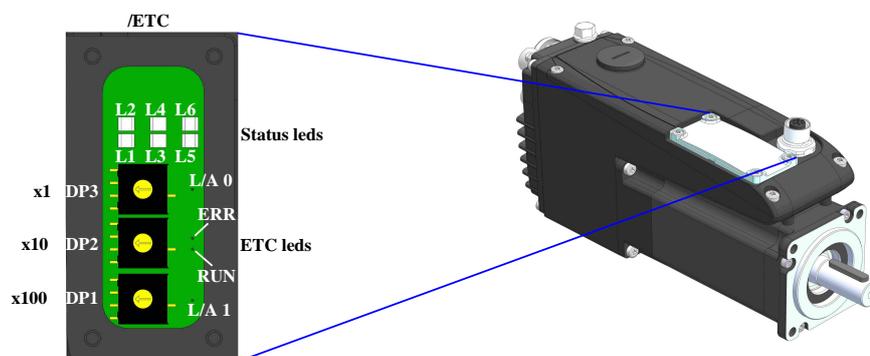


Figura 7.13. Disposizione di led e dip switch nella finestra trasparente del DuetHV flangia 60.

7.4. Dip switch

7.4.1. Disposizione e caratteristiche dei dip switch nel DuetHV (escluso DuetHV flangia 60)

La disposizione dei dip switch per i drive DuetHV è riportata in *Figura 7.12* (escluso DuetHV flangia 60, per il quale la figura di riferimento è *Figura 7.13*). I parametri che sono definiti dai dip switch sono riportati nelle seguenti tabelle.

| Dip sw | Descrizione | Link |
|--------|--|---------------------------------|
| DP1 | EtherCAT user address (station alias) x100 | <i>Configured station alias</i> |
| DP2 | EtherCAT user address (station alias) x10 | |
| DP3 | EtherCAT user address (station alias) x1 | |

Tabella 7.12. Descrizione dei dip switch per drive DuetHV/ETC (escluso DuetHV flangia 60).

7.4.2. Disposizione e caratteristiche dei dip switch nel DuetHV flangia 60

La disposizione dei dip switch per i drive DuetHV flangia 60 è riportata in *Figura 7.13*. I parametri che sono definiti dai dip switch sono riportati nella seguente tabella.

| Dip sw | Descrizione | Link |
|--------|--|---------------------------------|
| DP1 | EtherCAT user address (station alias) x100 | <i>Configured station alias</i> |
| DP2 | EtherCAT user address (station alias) x10 | |
| DP3 | EtherCAT user address (station alias) x1 | |

Tabella 7.13. Descrizione dei dip switch per drive DuetHV/ETC flangia 60.

Capitolo 8

Comunicare con il drive



Attenzione

Collegare e scollegare i connettori di comunicazione solo quando il drive è spento. Verificare inoltre che il drive, il Master, il PC, tutti i dispositivi e il pin Ground Control supply di CN5 per i drive DuetHV escluso il flangia 60, di X1(F60) per il flangia 60, siano correttamente collegati al conduttore di protezione.

8.1. 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 9, Porta di comunicazione EtherCAT*.

Collegare i cavi della rete EtherCAT a CN2, CN3 per i DuetHV escluso il flangia 60, per il quale vanno collegati a X2 e X3 (F60). Sul primo connettere il cavo di uscita e sul secondo il cavo di ingresso. Per maggiori informazioni vedere *Paragrafo 7.2, Collegamenti elettrici*.

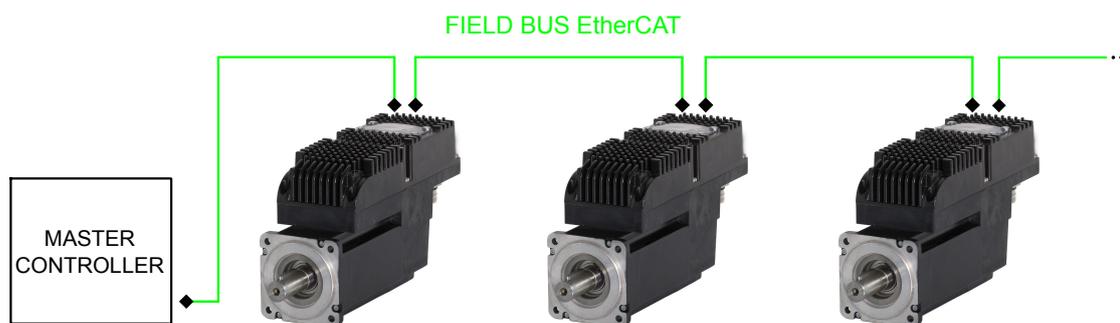


Figura 8.1. Schema di comunicazione con Master EtherCAT.

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 7.12* 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).

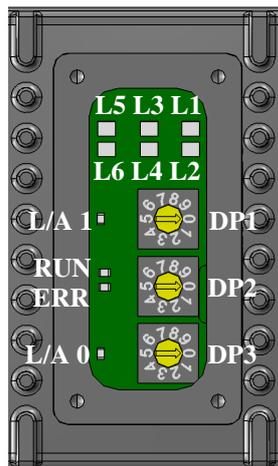


Figura 8.2. Disposizione led e dip switch

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*, *CN3*, tranne per gli DuetHV flangia 60 per cui le porte fisiche sono *X2* e *X3 (F60)*.; *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 8.1*;

ERR: stato degli errori rilevati dalla porta EtherCAT; la codifica è riportata in *Tabella 8.2*;

RUN: stato della *EtherCAT state machine*; la codifica è riportata in *Tabella 8.3*.

| 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 8.1. 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 <i>EtherCAT state machine</i> richiesto dal Master non è possibile. | BLK |
| Cambio di stato non richiesto | Il drive ha eseguito autonomamente un cambio di stato della <i>EtherCAT state machine</i> 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 <i>Sync manager (SM)</i> dei PDO RX è scaduto. | 2 FL |
| Hardware failure | Errore grave nell'ET1100: contattare Motor Power Company Srl | ON |

Tabella 8.2. Codifica dello stato del led *ERR*.

| Stato della <i>EtherCAT state machine</i> | RUN |
|---|------|
| INIT | OFF |
| PRE-OPERATIONAL | BLK |
| SAFE-OPERATIONAL | 1 FL |
| OPERATIONAL | ON |
| BOOTSTRAP | FLK |

Tabella 8.3. Codifica dello stato del led *RUN*.

8.1.1. 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.

8.2. Comunicare con Master Modbus RS232 (porta di comunicazione ausiliaria)

Collegare il cavo seriale RS232 del Master a *CN1* per i DuetHV escluso il flangia 60, per il quale va collegato a *X4 (F60)*. Per maggiori informazioni vedere *Paragrafo 7.2, Collegamenti elettrici*.

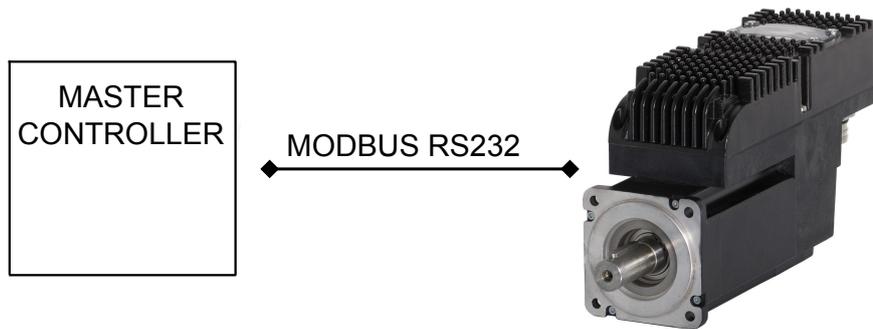


Figura 8.3. Schema di comunicazione punto-punto con Master.

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 10, Porta di comunicazione ausiliaria Modbus*.



Nota

Per analizzare l'ultimo errore di comunicazione del protocollo Modbus, leggere i parametri del gruppo *AuxiliaryPortError*.

8.3. 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 EtherCAT: il codice di errore è contenuto nel frame **SDO abort**.

| SDO abort code | AuxiliaryPortErrorCode | Errore | Descrizione |
|----------------|------------------------|---|--|
| 0x0 | 0x00 | No error | Nessun errore. |
| - | 0x01 | Modbus protocol error: illegal function | Codice funzione Modbus non supportato. In <i>Tabella 10.1</i> 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 | Lettura 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 EtherCAT non esistente. |
| 0x06090030 | 0x28 | Parameter out of range | Valore del parametro fuori range ammesso. |

| SDO abort code | AuxiliaryPortError Code | Errore | Descrizione |
|----------------|-------------------------|---|--|
| 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 EtherCAT non esistente. |
| 0x06040041 | 0x2D | Object not mappable on PDO | Parametro non mappabile nei PDO. |
| 0x06040042 | 0x2E | Length of object mapped exceed PDO length | La dimensione dei parametri mappati nei PDO è troppo grande. |

Tabella 8.4. Codifica degli errori di lettura / scrittura dei parametri.

8.4. CiA402 state machine

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

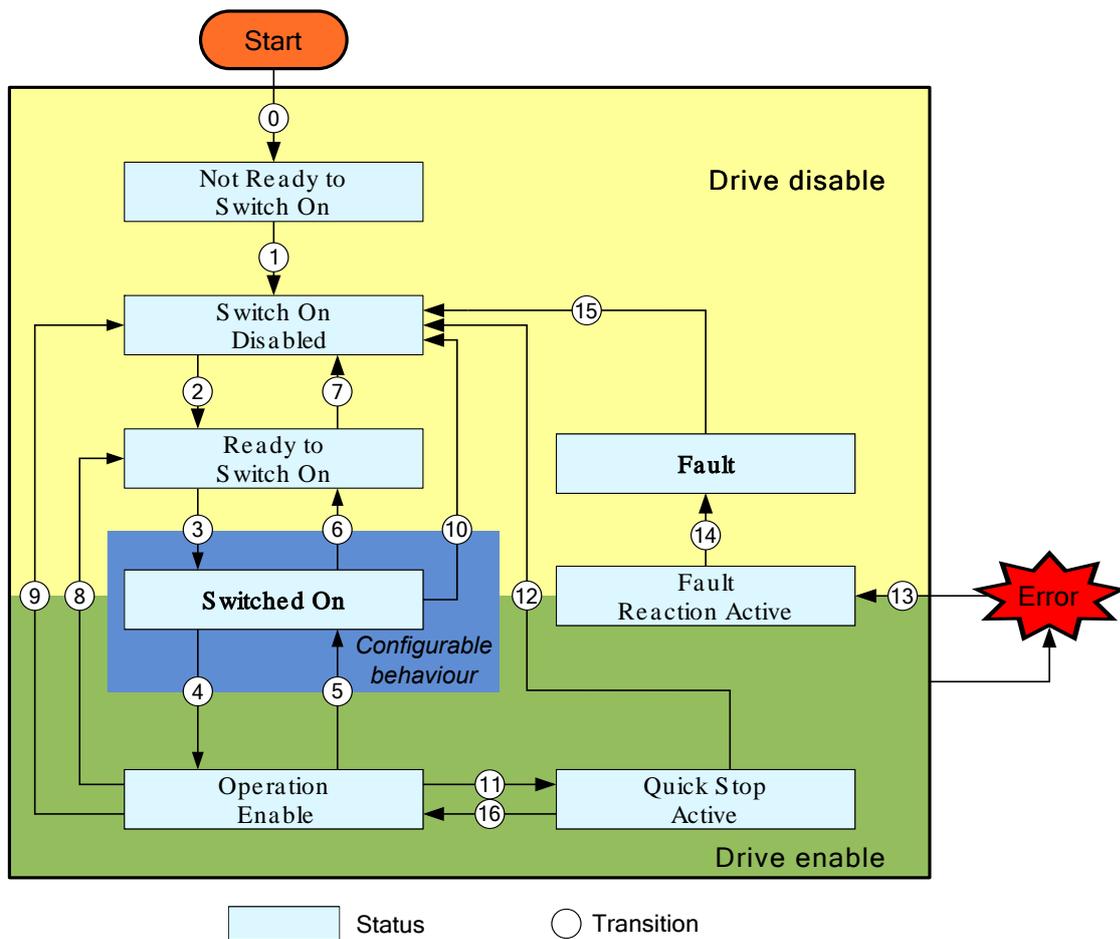


Figura 8.4. CiA402 state machine implementata nei drive DuetHV.

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.

| | | | | | | | |
|---|--------------------------------|-----|--------|---------------------------------|-------|----------------------------|---|
| Position: | <input type="text" value="0"/> | inc | Speed: | <input type="text" value="59"/> | inc/s | Drive status: | <input type="text" value="Switch On Disabled"/> |
| Connected to: xml: C:\Program Files\Motor Power Company\Duet HV Suite\Xml\2143_ | | | | | | DUET HV 80 2,8 17 A5 0 E 0 | |

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 23.2, Monitoraggio degli errori sui led di stato*.



Importante

Nelle fasi di boot e all'avvio del firmware dei drive DuetHV la descrizione dei led sotto indicata non è più valida. Fare riferimento al *Capitolo 25, Aggiornamento del software*.

| Stato del drive | Led L1 drive DuetHV | Led L2 drive DuetHV |
|---|--|---------------------|
| <i>Drive enable</i> e nessun errore presente | VERDE ON | VERDE ON |
| <i>Drive disable</i> e nessun errore presente | VERDE ON | VERDE BLINKING |
| Presenti errori di tipo Warning e non di tipo Fault | ARANCIONE VARI STATI (vedere <i>Tabella 23.2</i>) | |
| Presenti errori di tipo Fault | ROSSO VARI STATI (vedere <i>Tabella 23.2</i>) | |

Tabella 8.5. 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.

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). |
| 1 | | <i>Switched on</i> | |
| 2 | | <i>Operation enabled</i> | |
| 3 | | <i>Fault</i> | Bit che viene settato quando viene rilevato un Fault ritentivo (<i>FaultRetentive</i>) |
| 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). |
| 6 | | <i>Switch on disabled</i> | |
| 7 | | <i>Warning</i> | Bit che viene settato quando viene rilevato un Warning dinamico (<i>Warn-Dynamic</i>) |

| Bit | Modo | Nome | Descrizione |
|-----|----------------|------------------------------|---|
| 8 | | | Riservati |
| 9 | | <i>Remote</i> | Bit che viene settato quando la <i>Controlword</i> è processabile dalla CiA402 state machine. Se si scrive il parametro <i>Controlword</i> quando questo bit vale 0, l'operazione non ha effetto. |
| | 8,9,10 | | Riservati |
| 10 | Altri | <i>Target reached</i> | Bit che viene settato quando il motore ha raggiunto il set-point impostato (vedere <i>Target reached di posizione</i> , <i>Target reached di velocità</i> o <i>Target reached di coppia</i>). 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 <i>ModesOfOperationDisplay</i>) oppure quando si lancia una nuova procedura. Per il <i>Gear Mode</i> vedere <i>Tabella 21.6</i> . |
| 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 <i>Capitolo 18, Limiti di movimentazione</i>). |
| | 1 | <i>Set-point acknowledge</i> | Stato di acquisizione / elaborazione del set-point di posizione (vedere <i>Paragrafo 21.9, Profile Position Mode</i>). |
| | 3, -113 e -111 | <i>Speed</i> | Bit che viene settato a <i>Motore fermo</i> . |
| | 6 | <i>Homing attained</i> | Bit che viene settato quando la procedura di homing viene completata regolarmente (vedere <i>Paragrafo 21.20, Homing Mode</i>). Continua ad indicare lo stato dell'ultimo homing eseguito fino a quando non viene lanciata una nuova procedura. Per i drive nei quali è programmato l'uso della modalità assoluta di gestione del sensore di feedback, 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 <i>Paragrafo 21.10, Interpolated Position Mode</i>). |
| | 8 | Target Position ignored | Bit che viene settato quando è usato il <i>TargetPosition</i> (vedere <i>Paragrafo 21.12, Cyclic Synchronous Position Mode</i>). |
| | 9 | Target Velocity ignored | Bit che viene settato quando è usato il <i>TargetVelocity</i> (vedere <i>Paragrafo 21.13, Cyclic Synchronous Velocity Mode</i>). |
| | 10 | Target Torque ignored | Bit che viene settato quando è usato il <i>TargetTorque</i> (vedere <i>Paragrafo 21.14, Cyclic Synchronous Torque Mode</i>). |
| | Altri | | Riservati |
| | 1, 8, -126 | <i>Following error</i> | Presenza o meno dell' <i>Errore di inseguimento di posizione</i> . |
| | 6 | <i>Homing error</i> | Bit che viene settato quando viene rilevato un errore durante la procedura di homing (vedere <i>Paragrafo 21.20, Homing Mode</i>). Continua ad indicare lo stato dell'ultimo homing eseguito fino a quando non viene lanciata una nuova procedura. Per i drive nei quali è programmato l'uso della modalità assoluta di gestione del sensore di feedback, lo stato dell'homing rimane memorizzato nel drive anche se lo si spegne e riaccende. |
| | Altri | | Riservati |
| 14 | Tutti | | Riservati |
| 15 | Tutti | | Riservati |

Tabella 8.6. Significato dei bit della *Statusword*.

Per eseguire delle operazioni con la CiA402 state machine, bisogna scrivere dei comandi nel parametro *Controlword* (vedere la descrizione del parametro stesso per apprendere come sono suddivisi i bit di comando).

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 21.2, Disabilitazioni usando il Master |
| Switch On | xxxx xxxx 0xxx 0111 | configurabile ^a | Paragrafo 21.1, 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 21.2, Disabilitazioni usando il Master |
| Disable Operation | xxxx xxxx 0xxx 0111 | 5 | |
| Enable Operation | xxxx xxxx 0xxx 1111 | 4, 16 | Paragrafo 21.1, Abilitazioni usando il Master |
| Quick Stop | xxxx xxxx 0xxx x01x | 7, 10 | Paragrafo 21.2, Disabilitazioni usando il Master |
| | | 11 | Paragrafo 21.3, Eseguire uno stop usando il Master |
| Fault Reset | xxxx xxxx \downarrow xxx xxxx | 15 | Paragrafo 23.5, Reset degli errori |

^avedere *SwitchedOnOptionCode*

Tabella 8.7. 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 assuma 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 <i>Tabella 8.7</i>). |
| 1 | | <i>Enable voltage</i> | |
| 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 <i>Paragrafo 21.9, Profile Position Mode</i>). |
| | 6 | <i>Homing operation start</i> | Bit che permette l'avvio / fermata della procedura di homing (vedere <i>Paragrafo 21.20, Homing Mode</i>). |

| Bit | Modo | Nome | Descrizione |
|--------|-------|---------------------------------|--|
| | 7 | <i>Enable ip mode</i> | Bit che permette l'attivazione / disattivazione del <i>Interpolated Position Mode</i> (vedere <i>Paragrafo 21.10, Interpolated Position Mode</i>). |
| | Altri | Riservati | |
| 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 <i>Paragrafo 21.9, Profile Position Mode</i>). |
| | Altri | Riservati | |
| 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 <i>Paragrafo 21.9, Profile Position Mode</i>). |
| | Altri | Riservati | |
| 7 | Tutti | <i>Fault reset</i> | Bit per la codifica dei comandi delle transizioni di stato della CiA402 state machine (vedere <i>Tabella 8.7</i>). |
| 8 | | <i>Halt</i> | Bit che permette l'esecuzione di una fermata del motore (<i>Halt</i> , vedere <i>Paragrafo 21.3, Eseguire uno stop usando il Master</i>). |
| 9 - 12 | | Riservati | |
| 13 | -126 | <i>Start gear ratio disable</i> | Definisce il rapporto di inseguimento iniziale della rampa di adeguamento (vedere <i>Tabella 21.7</i>). |
| 14 | | <i>Reset trigger</i> | Imposta la partenza della rampa di adeguamento (vedere <i>Tabella 21.7</i>). |
| 15 | | <i>Start gear</i> | Avvio del movimento in <i>Gear Mode</i> (vedere <i>Tabella 21.7</i>). |

Tabella 8.8. 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 8.6*).

8.5. 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:

1. 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.



Attenzione

Usare la forzatura dei comandi solo dopo aver preso visione delle *Condizioni di sicurezza del System manager*.

| <i>SysMngCommand</i> | Descrizione |
|----------------------|--|
| 2200 | Permanent memory: restore to default of all parameters (permanent) |
| 2201 | Reset to default of all parameters (temporary) |

| <i>SysMngCommand</i> | Descrizione |
|----------------------|--|
| 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 |

Tabella 8.9. 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 8.10*. Nel parametro *ResetWatchdogTimeout* deve essere scritto il valore di *SysMngCommand* per resettare il timeout.

| <i>SysMngCommand</i> | 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 8.10. Comandi del System manager che richiedono il reset del watchdog.

Porta di comunicazione EtherCAT

 **Nota**
 Per le impostazioni di comunicazione con Master EtherCAT fare riferimento a *Paragrafo 8.1, 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, CN3 per i DuethV escluso il flangia 60, per il quale va collegato a X2 e X3 (F60). Il protocollo EtherCAT implementato rispetta le specifiche dell'organizzazione *EtherCAT Technology Group (ETG)*. Nei drive della serie DuethV, 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.

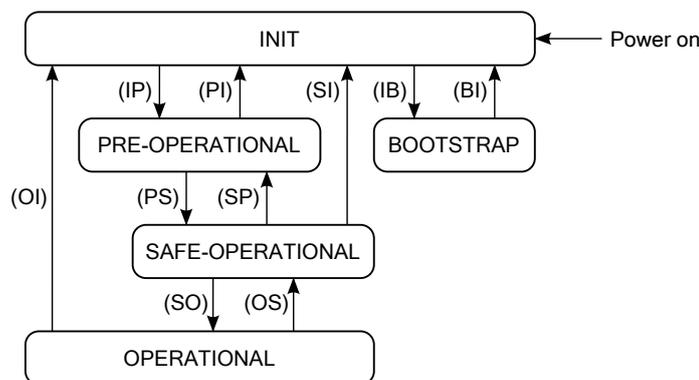


Figura 9.1. Diagramma a stati della EtherCAT state machine.

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 8.3*.

| 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 9.1. 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 DuetHV:

| SM | Modo comunicazione | Indirizzo iniziale | Dimensione (byte) | Servizi disponibili |
|----|--------------------|--------------------|-------------------|---------------------|
| 0 | Mailbox RX | 0x1000 | 128 | CoE, FoE |
| 1 | Mailbox TX | 0x1080 | 128 | |

| SM | Modo comunicazione | Indirizzo iniziale | Dimensione (byte) | Servizi disponibili |
|----|--------------------|--------------------|-------------------|---------------------|
| 2 | Buffered RX | 0x1100 | 64 | PDO RX |
| 3 | Buffered TX | 0x1180 | 64 | PDO TX |

Tabella 9.2. 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 26.22, 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 DuethHV.

9.1. 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 26, Vocabolario dei parametri*). I loro messaggi hanno dimensione pari a quella dell'intera mailbox del protocollo CoE (vedere *Tabella 9.2*). I drive della serie DuethHV 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 9.3, 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.

9.2. 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 informazioni 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 | <i>Power or motor short circuit.</i> |
| 0x2310 | <i>Power or motor over current.</i> |
| 0x2350 | <i>I2T limit reached.</i> |
| 0x3210 | <i>DC bus over voltage.</i> |
| 0x3220 | <i>DC bus under voltage.</i> |
| 0x4210 | <i>Thermal management</i> (uno dei seguenti): - Over temperature of logic section (bit 1) - Over temperature of motor (bit 2) |
| 0x4310 | Vedere (bit 0) di <i>Thermal management</i> . |
| 0x5114 | Vedere (bit 0) di <i>Logic voltage error</i> . |
| 0x6320 | Si è verificata almeno una delle seguenti situazioni: - Almeno uno dei bit di <i>Parameters serious error</i> è attivo; - Almeno uno dei bit di <i>Digital IO configuration error</i> è attivo. |
| 0x7200 | <i>Thermal management</i> (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 | <i>Position following error.</i> |
| 0x8700 | |
| 0xFF00 | <i>Real time mode error.</i> |
| 0xFF01 | <i>User Fault.</i> |
| 0xFF04 | Vedere (bit 0) di <i>/STO Management Error</i> . |
| 0xFF05 | <i>Last command requested failed.</i> |

Tabella 9.3. Codici per il campo Emergency Error Code (EEC).

9.3. 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 DuetHV 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 9.2*.

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.

9.3.1. 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 26.1, 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 26.22, 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)*.

9.3.2. 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. Ciò significa che nel caso un PDO RX sia corrotto o non arrivi in corrispondenza del riferimento di sincronizzazione (vedere *Paragrafo 9.4, Sincronizzazione*), il drive genera immediatamente un allarme e disabilita il motore. Per ovviare a questo inconveniente la MPC ha implementato nei drive della serie DuetHV 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 perché ha bisogno di ricevere regolarmente i target di velocità e posizione (vedere *Paragrafo 21.10, 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 23.7*).
Il verificarsi di questa condizione di allarme implica il passaggio dallo stato OPERATIONAL allo stato 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 23.7*).
Per una diagnostica completa si veda il gruppo di parametri *EtherCAT_Diagnostics*.

9.4. 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 26.22, Sync manager e PDO gestiti dalla porta EtherCAT*).

Nei drive della serie DuetHV 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.

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.

Porta di comunicazione ausiliaria Modbus



Nota

Per le impostazioni di comunicazione con Master Modbus fare riferimento a *Paragrafo 8.2, Comunicare con Master Modbus RS232 (porta di comunicazione ausiliaria)*.

I drive della serie DuethHV hanno a disposizione una porta di comunicazione ausiliaria sulla quale è implementato il protocollo Modbus. Per maggiori dettagli vedere *Paragrafo 8.2, 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 10.1* ne viene indicato lo schema.

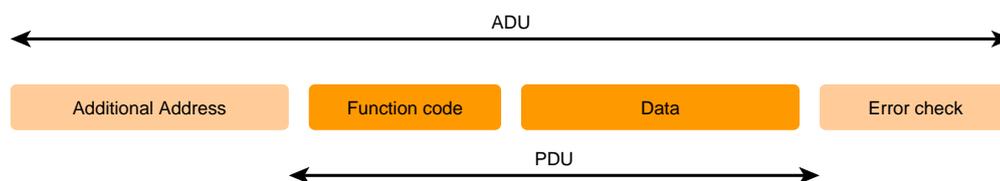


Figura 10.1. Modbus frame

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 10.1* 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 10.1. 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 26, 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 10.2* 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 10.2. Codici di eccezione implementati nel drive.



Nota

I dettagli sulla condizione di errore sono riportati dal gruppo di parametri *AuxiliaryPortError*.

Comunicare con DuethVSuite

11.1. DuethVSuite via RS232 (porta di comunicazione ausiliaria)

Collegare la porta seriale del PC a *CN1* per i DuethHV escluso il flangia 60, per il quale si utilizza *X4 (F60)*. Per maggiori informazioni vedere *Paragrafo 7.2, Collegamenti elettrici*.

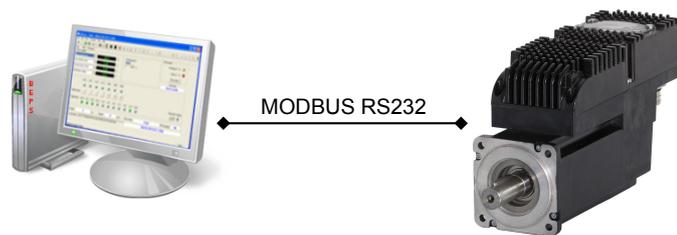
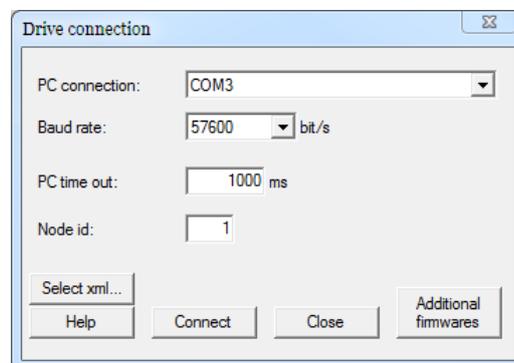


Figura 11.1. Schema di comunicazione punto-punto con DuethVSuite.

Avviare DuethVSuite da: **Menu di avvio > Programmi > Motor Power Company > DuethVSuite**.

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.



Suggerimento

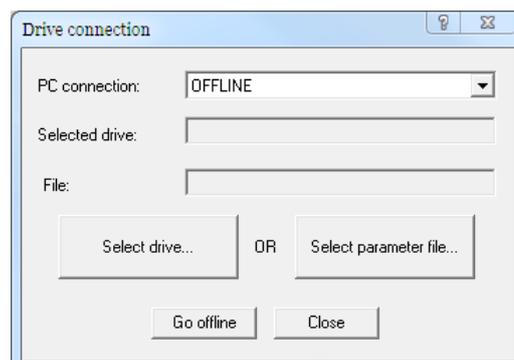
In caso di ripetute perdite di connessione può essere necessario aumentare il PC time out. Si consiglia di non aumentare il time out oltre i 5 secondi.

11.2. Modalità Offline

La modalità Offline consente di collegarsi ad un drive virtuale tramite DuetHVSuite. Per attivare questa modalità, avviare DuetHVSuite 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.

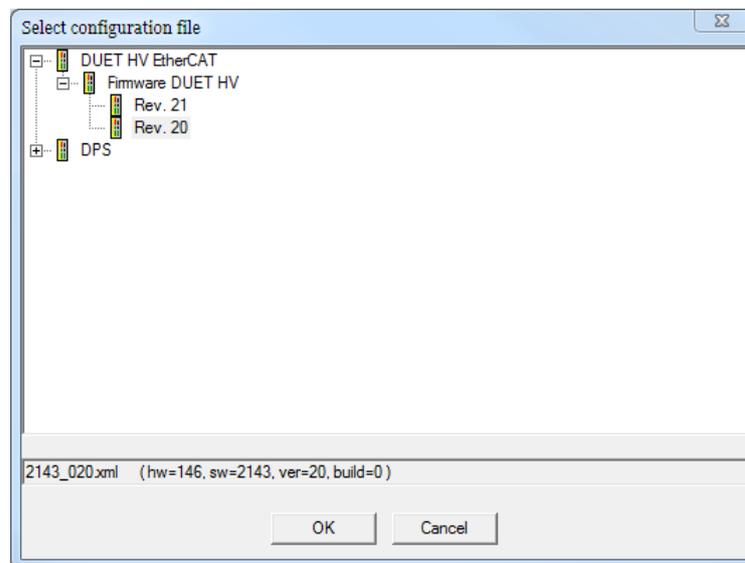
Come scegliere il drive

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.



Suggerimento

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 DuethVSuite, tranne:

- Tab Main
 - abilitare il drive
 - scaricare il firmware
- 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.

11.3. Errori di comunicazione con DuetHVSuite

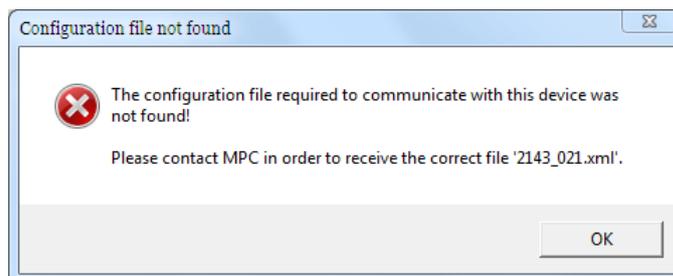
New connection

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.



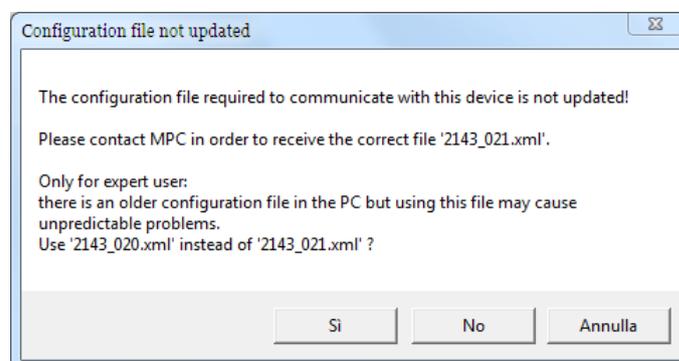
Configuration file not found

Se compare la seguente finestra è necessario aggiornare i Configuration file di DuetHVSuite secondo quanto riportato in *Paragrafo 25.5, Aggiornamento dei Configuration File*.



Configuration file not update

Se compare la seguente finestra si consiglia di aggiornare i Configuration file di DuetHVSuite secondo quanto riportato in *Paragrafo 25.5, Aggiornamento dei Configuration File*.



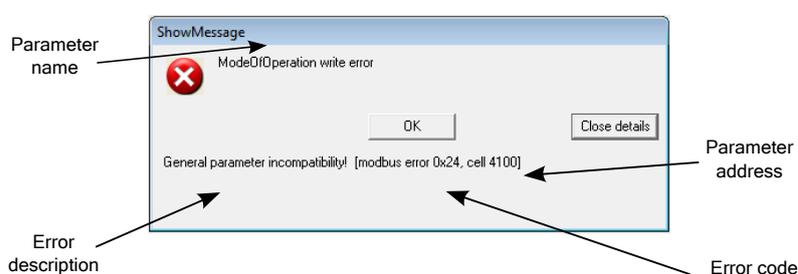


Avvertimento

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, Motor Power Company Srl non garantisce il corretto funzionamento di DuetHVSuite.

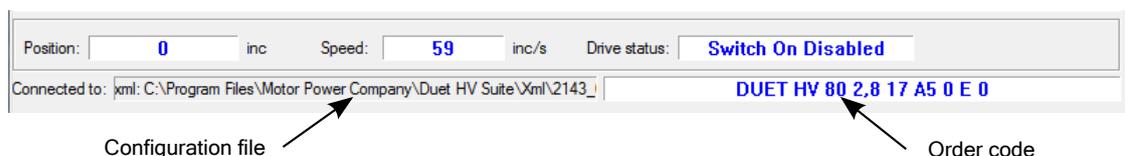
Errori generici

Quando si hanno degli errori di comunicazione, DuetHVSuite in generale mostra dei messaggi specifici. Per interpretare invece le informazioni contenute nel messaggio generico di errore vedere la seguente immagine e la *Tabella 8.4*.



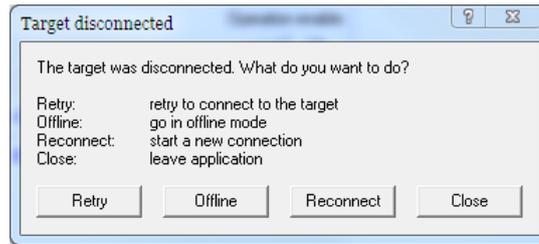
11.4. Stato della connessione con DuetHVSuite

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 25.5, Aggiornamento dei Configuration File* e *Paragrafo 28.1, OrderCode*.



11.5. Sconnessione di DuetHVSuite

Quando la connessione tra DuetHVSuite 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.

11.6. Opzioni di DuetHVSuite

Le opzioni di DuetHVSuite 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 DuetHVSuite, sono salvate in questa pagina e possono essere modificate in ogni momento.

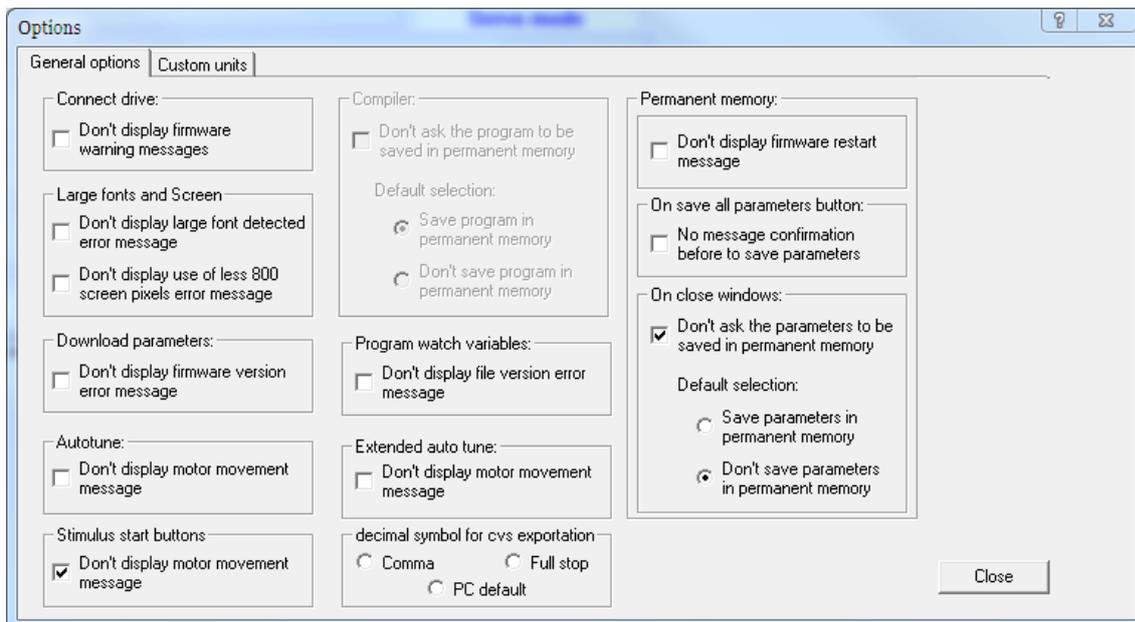


Figura 11.2. Configurazione predefinita delle opzioni di DuetHVSuite

- *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 DuethVSuite
- *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
- *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 12

Unità di misura

12.1. Unità di misura dei parametri

Nei drive della serie DuetHV, 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. Per motori rotativi un giro completo dell'asse motore, per motori lineari uno spostamento pari a <i>PolePitch</i> , corrisponde al numero di incrementi riportati nel parametro <i>EncoderIncrements</i> . |
| 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. |
| 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. |

| Unità | Nome | Descrizione |
|-----------------|--------------------|---|
| %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 <i>TorqueConstant</i> (<i>ForceConstant</i>). Il segno indica la direzione di applicazione della coppia in accordo con il parametro <i>Polarity</i> (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. |
| $g\text{ cm}^2$ | $gram\text{ cm}^2$ | 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.

12.2. Risoluzione della posizione

La risoluzione della posizione (*PositionResolution*):

- indica il numero esatto di incrementi per ogni giro dell'asse del motore per motori rotativi oppure il numero esatto di incrementi per ogni passo polare del motore lineare (*PolePitch*);
- stabilisce la risoluzione con cui sono riportate posizioni, velocità e accelerazioni, che sono espresse in inc, inc/s e inc/s² rispettivamente;
- è calcolata come *EncoderIncrements / MotorRevolutions*.

Per modificare la *PositionResolution*, modificare il parametro *EncoderIncrements*. Il parametro *MotorRevolutions* è fissato a 1. Quindi *PositionResolution* coincide con il valore di *EncoderIncrements*. La modifica di *PositionResolution* non modifica le prestazioni del drive, ma solo il significato dei valori in cui sono espresse le suddette variabili.



Attenzione

Per conoscere le conseguenze della modifica di *PositionResolution*, vedere la *Tabella 14.2*. Inoltre modificando *PositionResolution* è necessario reimpostare i *SoftwarePositionLimit*.

Accesso con DuetHVSuite:

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

Barra degli strumenti >  > Motor and drive



Attenzione

Nel caso il parametro *HomingStatus* venga resettato, la procedura di homing perde la sua validità ed è necessario ripeterla e reimpostare i *SoftwarePositionLimit*.

12.3. Polarità

La polarità indica la direzione di rotazione dell'asse motore nella quale si incrementa *PositionActualValue*. 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*.



Attenzione

Per conoscere le conseguenze della modifica del parametro *Polarity*, vedere la *Tabella 14.2*.



Attenzione

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 DuetHVSuite.



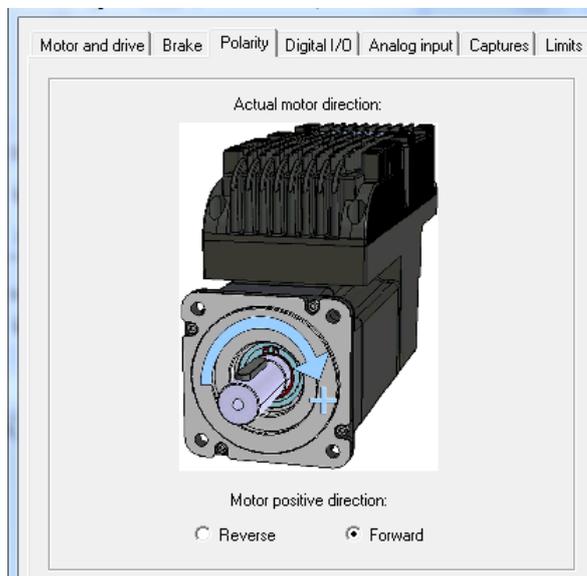
Avvertimento

Nel caso il parametro *HomingStatus* venga resettato, la procedura di homing perde la sua validità ed è necessario ripeterla. Nel caso la modalità di gestione del sensore di posizione di feedback sia assoluta (*FeedbackSensorAbsMode* = 1), allora modificando la *Polarity* gli estremi si invertiranno, e *PositionActualValue* verrà modificata di conseguenza (si veda *Figura 14.1*).

Accesso con DuetHVSuite:

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

Barra degli strumenti >  > Polarity

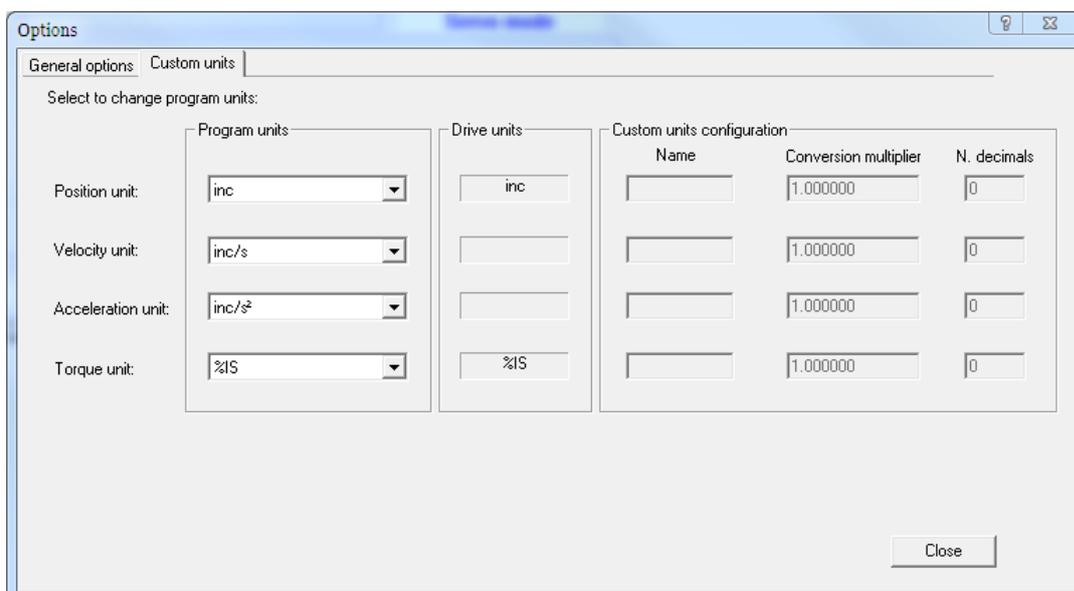


12.4. Unità di DuetHVSuite

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

Accesso:

Menu principale > View > Options > Custom units.



**Nota**

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

Per personalizzare ulteriormente la visualizzazione di alcune variabili in DuetHVSuite, 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.

| Program units | | Drive units | | Custom units configuration | | |
|----------------|--------|-----------------------|-------------|----------------------------|---|--|
| | Name | Conversion multiplier | N. decimals | | | |
| Position unit: | custom | inc | mm | 0.004000 | 3 | |

Esempio 12.1. Attivazione delle custom units per la posizione: 1inc = 0.004mm.

Configurare la potenza

13.1. Alimentazione dei drive della serie DuetHV: topologia a stella

La sezione di potenza dei drive della serie DuetHV è stata progettata per essere alimentata tramite una tensione continua che è facilmente ricavabile dalla tensione di rete mediante l'alimentatore AC/DC denominato DPS. È tuttavia possibile realizzare un'installazione con un diverso alimentatore che sia conforme ai requisiti di *Sezione 13.1.2, «Alimentazione con alimentatore generico»*.

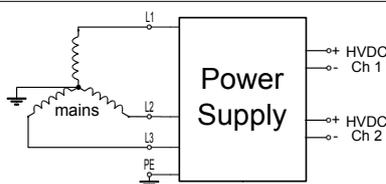


Figura 13.1. Schema di collegamento DPS alla rete

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.

13.1.1. Alimentazione con DPS

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



Attenzione

Effettuare il collegamento dell'alimentatore solo dopo aver adeguatamente dimensionato il sistema di cablaggio 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 DPS abbiano un adeguato potere di interruzione.

I vantaggi di utilizzare tale alimentatore sono i seguenti:

- l'alimentatore DPS è stato progettato per alimentare azionamenti della serie DuetHV;
- le protezioni da sovracorrenti sono integrate;
- le caratteristiche di livellamento della tensione DC bus sono adeguate agli azionamenti della serie DuetHV;
- 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 DPS 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 DuetHV al DC bus generato dal DPS è riportato in *Figura 13.2*: tale schema rappresenta la connessione separata delle uscite del DPS (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 13.3*.

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 DuetHV; tale cavo inoltre permette di collegare all'azionamento DuetHV (escluso DuetHV flangia 60) 1 canale d'ingresso per il controllo del sistema STO e l'ingresso IN9.

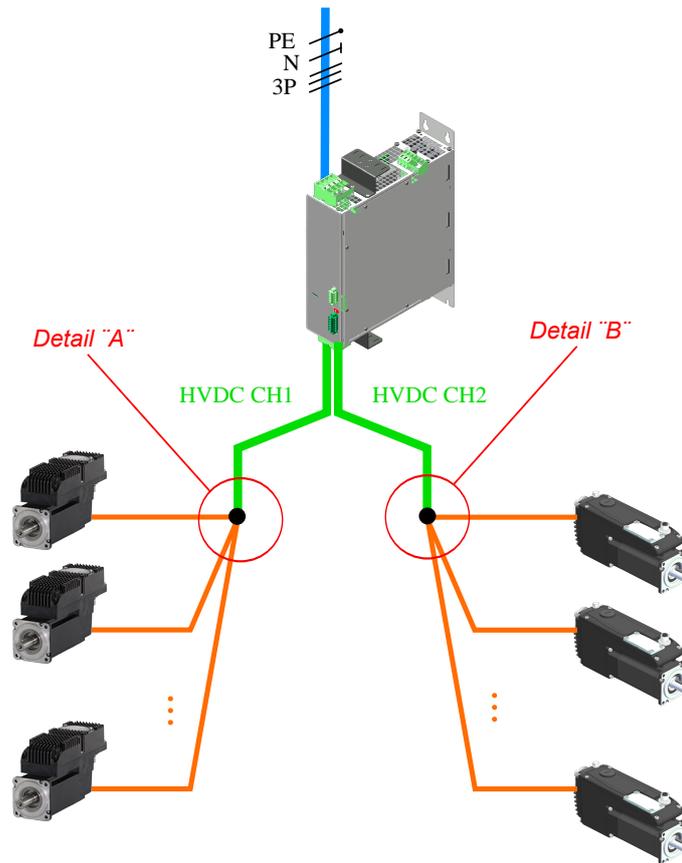


Figura 13.2. Schema di collegamento DPS ad azionamenti DuethV

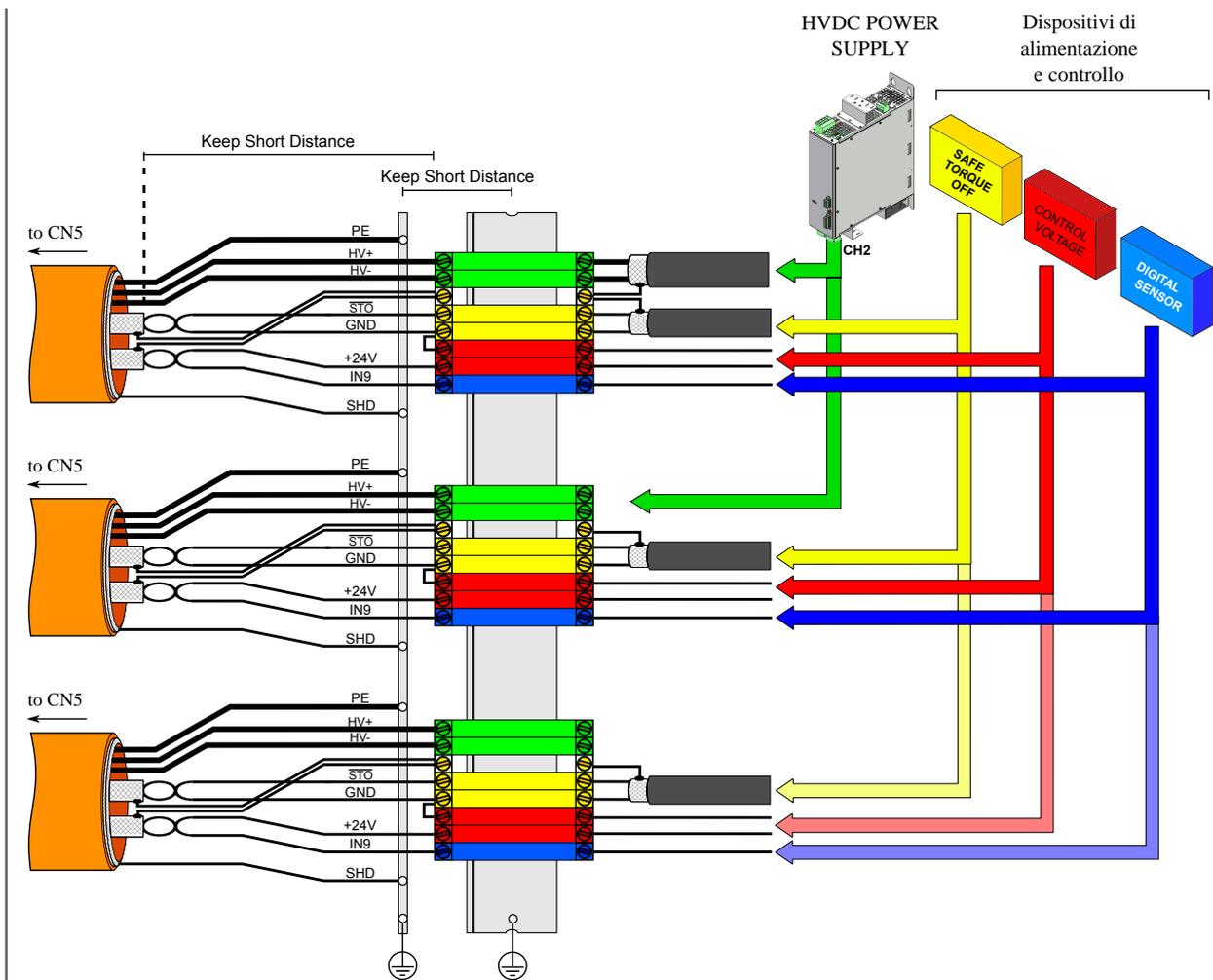


Figura 13.3. Schema di collegamento DPS a DuetHV (escluso DuetHV flangia 60) - particolare A

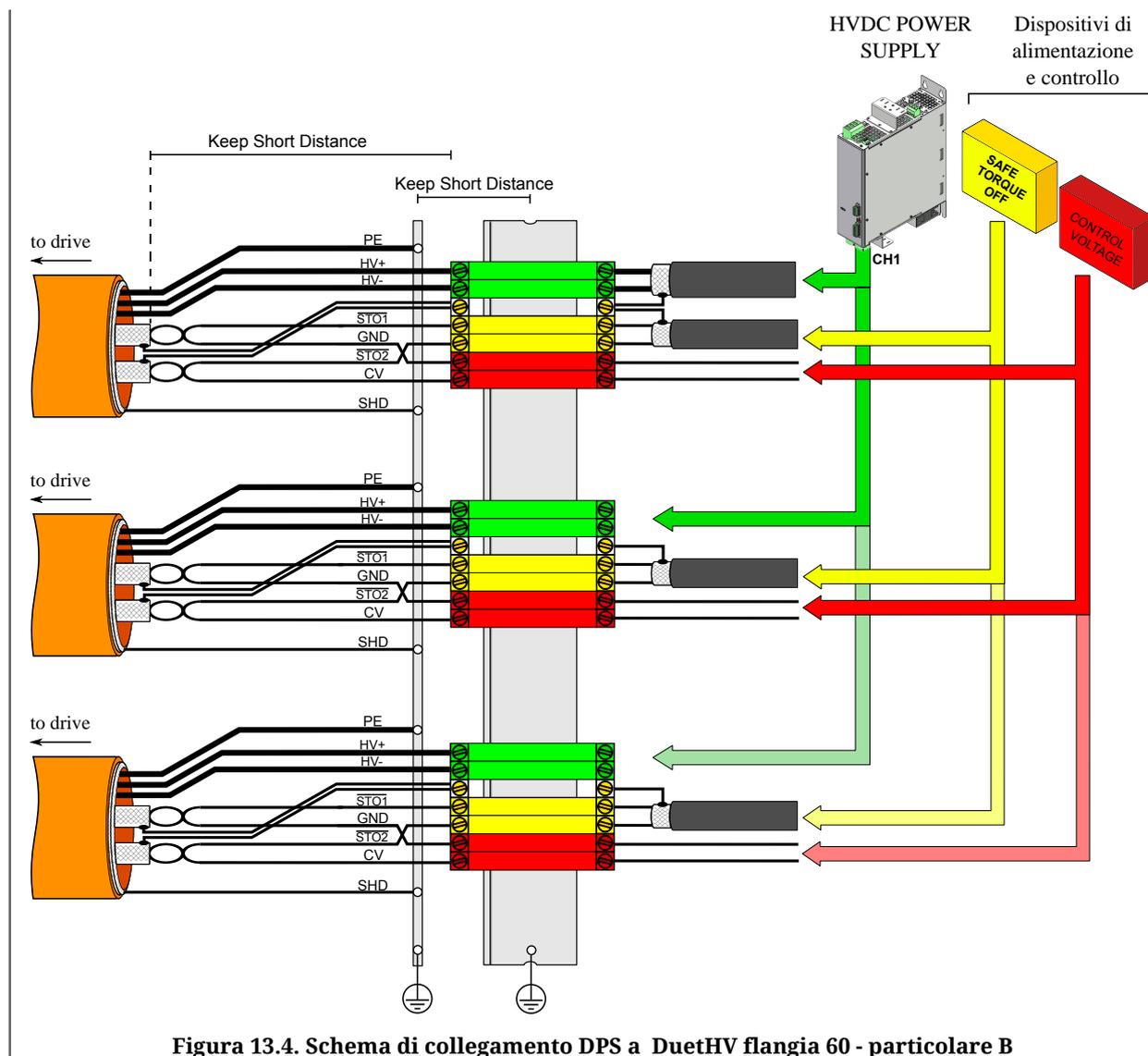


Figura 13.4. Schema di collegamento DPS a DuetHV flangia 60 - particolare B

La progettazione della topologia della rete di alimentazione degli azionamenti del sistema di cablaggio e la scelta dei cavi deve essere effettuata in conformità con le prescrizioni contenute nel manuale DPS 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 DuetHV»* per i DuetHV escluso il flangia 60, per il quale vedere *Sezione 7.2.6, «Cavi per DuetHV flangia 60mm»*.

13.1.2. Alimentazione con alimentatore generico

Gli azionamenti possono essere alimentati da un DC bus generato da un alimentatore generico, come indicato in *Figura 13.5*: in questo caso è necessario effettuare il completo dimensionamento delle condutture e delle protezioni.



Attenzione

Effettuare il collegamento alla rete solo dopo aver adeguatamente dimensionato la conduttanza 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 dal motore).

In particolare, per alimentare gli azionamenti con un alimentatore generico, oltre ai requisiti di *Sezione 13.1.1, «Alimentazione con DPS»*, è necessario garantire la conformità ai requisiti riportati in *Tabella 13.1* e agli standard vigenti in materia di dispositivi di alimentazione di azionamenti a velocità variabile.

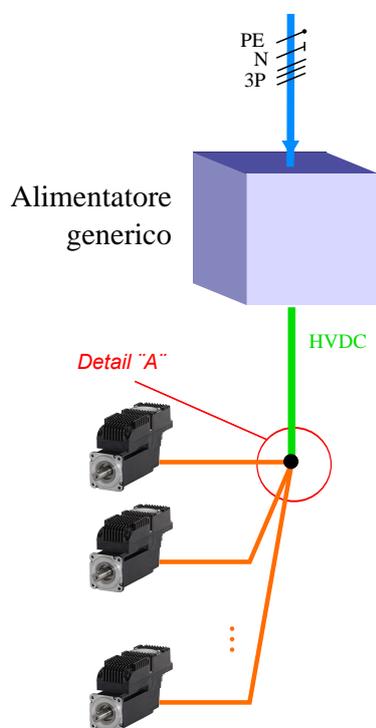


Figura 13.5. Schema di collegamento alimentatore generico ad azionamenti DuetHV

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 |

| Caratteristiche dell'alimentatore | Simbolo | Requisito |
|---|---------|---|
| 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 azionamenti 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 13.6, I2T*).

Tabella 13.1. Requisiti elettrici dell'alimentatore per compatibilità con azionamenti DuetHV

13.2. Tensioni di alimentazione

I drive della serie DuetHV hanno due sezioni distinte, di controllo e di potenza, che devono essere alimentate separatamente con tensioni continue (isolamento galvanico tra le due sezioni). 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 13.3, Rigenerazione*)
3. la diminuzione delle prestazioni del motore, diminuendo la tensione di alimentazione



Suggerimento

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. Vedere *Capitolo 5, Dati tecnici*.

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. Vedere *Logic voltage error*.



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 23, Fault e Warning*.

13.3. 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 DuetHV 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.



Suggerimento

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.

13.4. Correnti del drive

I drive della serie DuetHV 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 |
|--------------------------|--|
| <i>MotorStallCurrent</i> | Corrente di stallo del motore |
| <i>MotorPeakCurrent</i> | Corrente di picco del motore |
| <i>MaxRatedCurrent</i> | Corrente nominale del drive, sezione di potenza |
| <i>MaxPeakCurrent</i> | Corrente di picco del drive, sezione di potenza |
| <i>UserPeakCurrent</i> | Corrente di picco impostabile dall'utente per limitare l'erogazione di corrente al motore |
| NominalCurrent | Corrente nominale effettiva: valore minore tra <i>MotorStallCurrent</i> e <i>MaxRatedCurrent</i> |

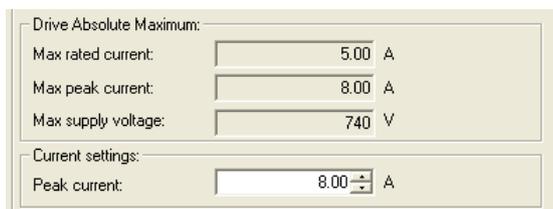
| Parametro | Descrizione |
|------------------------------|---|
| PeakCurrent | Corrente di picco effettiva: valore minore tra <i>MotorPeakCurrent</i> , <i>MaxPeakCurrent</i> e <i>UserPeakCurrent</i> |
| <i>ActualMotorCurrent</i> | Corrente attuale del motore |
| <i>ActualFieldCurrent</i> | Corrente attuale del motore, componente di campo |
| <i>ActualTorqueCurrent</i> | Corrente attuale del motore, componente di coppia |
| <i>OverCurrentAValue</i> | Corrente della fase U del motore in condizioni di <i>Power or motor over current</i> |
| <i>OverCurrentBValue</i> | Corrente della fase V del motore in condizioni di <i>Power or motor over current</i> |
| <i>OverCurrentCValue</i> | Corrente della fase W del motore in condizioni di <i>Power or motor over current</i> |
| <i>RMSMotorCurrent</i> | Corrente RMS del motore |
| <i>RMSMotorCurrentFilter</i> | 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 18.1, Limite di corrente*).

Accesso con DuetHVSuite:

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 |

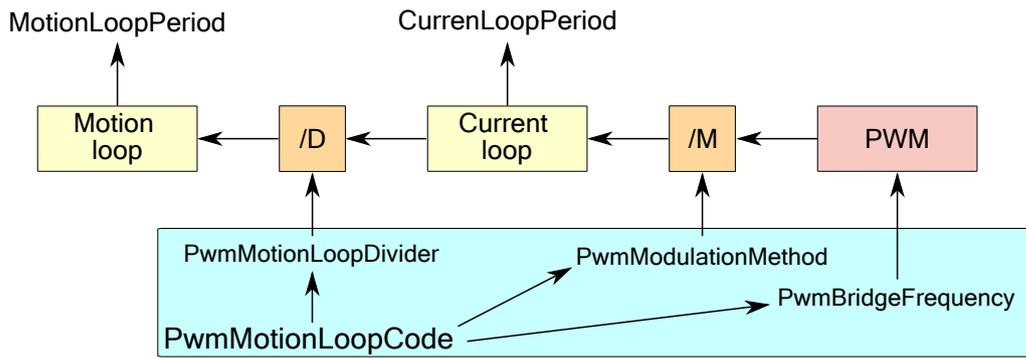
Current settings:

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

13.5. Power PWM

Nei drive della serie DuetHV 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 |
|--------------------------|--|
| <i>PwmMotionLoopCode</i> | Codice unico per l'impostazione della frequenza dell'invertitore di tensione trifase e del periodo dei loop (imposta automaticamente i valori dei parametri <i>PwmBridgeFrequency</i> , <i>PwmModulationMethod</i> e <i>PwmMotionLoopDivider</i>) |
| <i>MotionLoopPeriod</i> | Periodo del loop di movimentazione |
| <i>CurrentLoopPeriod</i> | 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:

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



Suggerimento

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

13.6. 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:

| <i>I2TValue</i> | 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 <i>NominalCurrent</i> (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 DuetHVSuite, 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 DuetHVSuite, pagina "Errors" di Drive Setup)

Accesso con DuetHVSuite:

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

Barra degli strumenti >  > Limit and windows settings



| Active errors | Led L4 drive | <i>I2TValue</i> | <i>ActualMotorCurrent</i> |
|--------------------------------------|---------------------|--|---|
| - | VERDE, 1 FLASH | 0 | 0 |
| | VERDE, ON | | $> 0 \text{ e } \leq \text{NominalCurrent}$ |
| | ARANCIONE, ON | $> 0 \text{ e } < \text{I2TWarningThreshold}$ | $\leq \text{PeakCurrent}$ |
| <i>I2T Warning threshold reached</i> | ARANCIONE, BLINKING | $\geq \text{I2TWarningThreshold} \text{ e } < 100$ | |
| <i>I2T limit reached</i> | ROSSO, ON | ≥ 90 | $\leq \text{NominalCurrent}$ |

Tabella 13.2. Stato dell'I2T.



Avvertimento

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 DuetHV la descrizione dei led sopra indicata non è più valida. Fare riferimento al *Capitolo 25, Aggiornamento del software*.

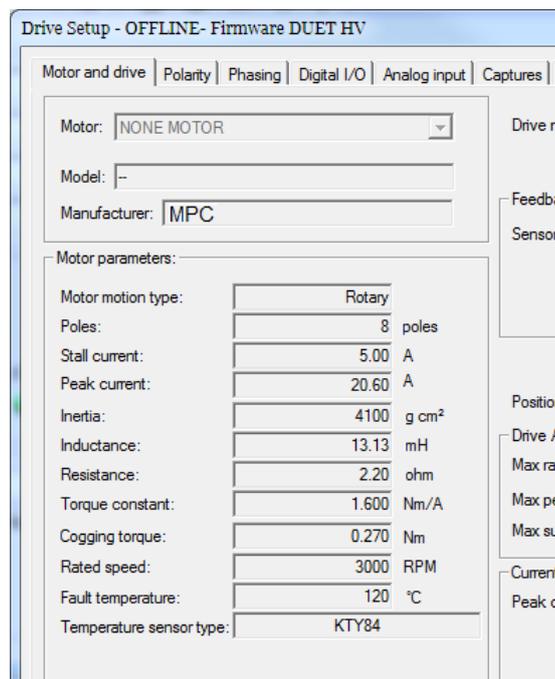
Configurare motore, sensori e freno

14.1. Parametrizzazione del motore

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

Menu principale > Drive > Drive setup ...

Barra degli strumenti > 



Nota

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

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 19, Tuning del sistema*);
4. salvare i parametri nella memoria interna o in un file parametri (vedere *Capitolo 20, Salvare, ripristinare o clonare la configurazione del drive*).

14.2. Sensore di posizione di feedback



Nota

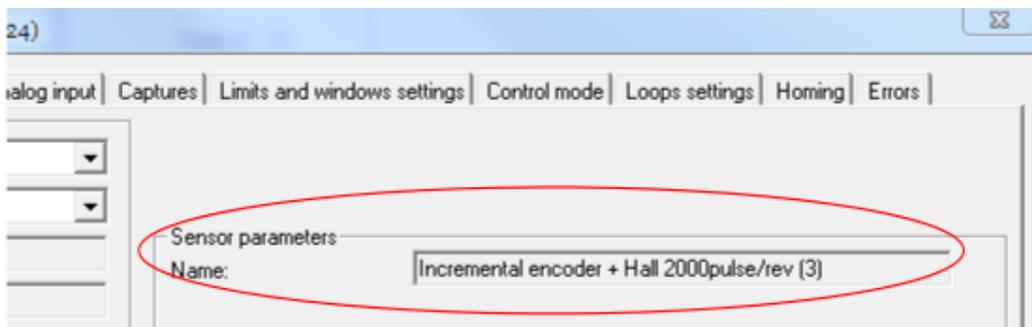
Nei drive DuetHV il sensore di feedback è già impostato e non può essere cambiato.

Il codice che seleziona il tipo di sensore di feedback installato è contenuto nel parametro *FeedbackSensorCode*. Il tipo di sensore di feedback è riportato nel tab *Motor and Drive* di *Drive Setup*.

Accesso con DuetHVSuite:

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

Barra degli strumenti >  > Motor and drive



Attenzione

Nei drive della serie DuetHV con encoder Hiperface l'*Index* è simulato.

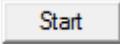
14.3. Verifica della fasatura del sensore di posizione di feedback

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 DuetHVSuite:

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*.

**Importante**

Nel caso il valore di *FeedbackSensorPhasingAngleError* sia prossimo a 120° o -120° vedere quanto riportato nella Sezione 24.6, «Problemi di movimentazione» alla voce "Il motore non è più controllabile o si attiva la protezione I2T".

**Suggerimento**

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*

**Suggerimento**

Ripetere l'operazione provando diversi valori di *FeedbackSensorPhasingAngleTest*.

14.4. Modalità del sensore di posizione di feedback: incrementale/assoluta

Per modificare la modalità di gestione del sensore di feedback e della posizione, modificare il parametro *FeedbackSensorAbsMode* (0=incrementale, 1=assoluta).

Le caratteristiche dei sensori di feedback che supportano la modalità assoluta, sono riportati nella *Tabella 14.1*, mentre nella *Tabella 14.2* sono riportate le differenze tra la modalità incrementale e la modalità assoluta.

| <i>FeedbackSensorCode</i> | Descrizione | Range di funzionamento | Accuratezza ^a | Ripetibilità ^b |
|---------------------------|--|------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 100 | Absolute encoder Hiperface multiturn SEL 16sin/rev. | 4096rev | 1/4000 rev | 1/10000 rev |
| 101 | Absolute encoder Hiperface multiturn SKM36 128sin/rev. | 4096rev | 1/10000 rev | 1/40000 rev |
| 102 | Absolute encoder Hiperface multiturn SRM 1024sin/rev. | 4096rev | 1/20000 rev | 1/40000 rev |
| 150 | Absolute encoder Hiperface singleturn SEK 16sin/rev. | 1rev | 1/4000 rev | 1/10000 rev |
| 152 | Absolute encoder Hiperface singleturn SRS 1024sin/rev. | 1rev | 1/20000 rev | 1/40000 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 14.1. Sensori di feedback assoluti supportati



Attenzione

Solo in modalità assoluta:

- il drive mantiene *PositionActualValue* anche a drive spento, purché sia all'interno del range
- se è stato eseguito l'homing (*HomingStatus* = 1), il range di *PositionActualValue* è definito da *HomingAbsRangeMode*
- se NON è stato eseguito l'homing (*HomingStatus* diverso da 1), il range di *PositionActualValue* va da 0 al valore riportato nella *Tabella 14.1*.



Avvertimento

Il drive è in grado di gestire normalmente *PositionActualValue* anche fuori del suo range. Ma se il drive viene spento mentre *PositionActualValue* è fuori del suo range, all'accensione *PositionActualValue* non sarà coerente con il valore precedente. Sarà dunque necessario rieseguire l'homing.

La *Tabella 14.2* descrive il comportamento di *PositionActualValue*, del bit 0 di *PositionValidationStatus* e di *HomingStatus* al verificarsi delle azioni elencate e distinguendo tra le due modalità di gestione del sensore di feedback.

| Azione | Modalità ASSOLUTA | | | Modalità INCREMENTALE | | |
|--|-----------------------------|--------------------|---------------------|----------------------------|--------------------|---------------------|
| | <i>PositionActualValue</i> | Valid ^a | <i>HomingStatus</i> | <i>PositionActualValue</i> | Valid ^a | <i>HomingStatus</i> |
| Modifica del parametro <i>FeedbackSensorCode</i> | Ricalcolata dentro il range | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Azione | Modalità ASSOLUTA | | | Modalità INCREMENTALE | | |
|--|---|--------------------|-----------------------------------|--|--------------------|---------------------|
| | <i>PositionActualValue</i> | Valid ^a | <i>HomingStatus</i> | <i>PositionActualValue</i> | Valid ^a | <i>HomingStatus</i> |
| Modifica del parametro <i>FeedbackSensorAbsMode</i> | Ricalcolata dentro il range | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Modifica del parametro <i>EncoderIncrements</i> | Riscalata in base alla nuova <i>PositionResolution</i> | 0 | X | Riscalata in base alla nuova <i>PositionResolution</i> | 0 | 0 |
| Modifica del parametro <i>Polarity</i> | Ricalcolata dentro il range | 0 | X | X | 0 | 0 |
| Comando 2250 del <i>System Manager</i> (Permanent memory: delete motor and sensor data, vedere <i>SysMngCommand</i>) | 0 | 0 | 0 | 0 a fine comando | 0 | 0 |
| Startup del sistema e comando 5000 del <i>System Manager</i> (Hard firmware reset, vedere <i>SysMngCommand</i>) | Ricalcolata dentro il range | 0 | Caricato dalla memoria permanente | 0 | 0 | 0 |
| NMT e comando 5001 del <i>System Manager</i> (Soft firmware reset, vedere <i>SysMngCommand</i>) | X | X | X | X | X | X |
| Comando 5300 del <i>System Manager</i> (Phasing of feedback position sensor, vedere <i>SysMngCommand</i>) | 0 durante tutto il comando e ricalcolata dentro il range a fine comando | 0 | X | 0 durante tutto il comando | 0 | 0 |
| Comando 6000 del <i>System Manager</i> (Download parameters file, vedere <i>SysMngCommand</i>) | Il comportamento dipende da quali parametri sono diversi dopo il download, secondo i casi riportati sopra | | | | | |

^a"Valid" è il bit 0 di *PositionValidationStatus*.

Tabella 14.2. Differenze tra la modalità incrementale e la modalità assoluta (0= azzeramento del valore, X = nessuna operazione/mantenimento del valore)

Esempio:

Nella *Figura 14.1* è mostrato un esempio di come la procedura di homing e la modifica del parametro *Polarity* agiscono su *PositionActualValue*, quando *FeedbackSensorAbsMode* vale 1 e *HomingAbsRangeMode* vale 0. Nell'esempio si imposta un offset tra la posizione fisica del sensore e *PositionActualValue*.

- In alto è rappresentato il range fisico della macchina (riferimento in rosso) rapportato al range del sensore di *PositionActualValue* (triangolo azzurro);
- Nella prima immagine, *PositionActualValue* coincide con la posizione fisica del sensore. In questa condizione il range fisico della macchina non è compreso completamente all'interno del range di *PositionActualValue*, pertanto NON è garantito il man-

tenimento di *PositionActualValue* tra la fase di spegnimento e la successiva riaccensione del drive;

- Nella seconda immagine si vede come il range di *PositionActualValue* si sia spostato a seguito dell'homing, nel caso specifico di 350000inc. Tale riferimento viene salvato nella memoria permanente del drive e non sarà quindi più necessario eseguire la procedura di homing. Effettuando l'homing il range fisico della macchina è compreso completamente all'interno del range di *PositionActualValue*, pertanto è garantito il mantenimento di *PositionActualValue* tra la fase di spegnimento e la successiva riaccensione del drive;
- Nella terza immagine si vede come modificando *Polarity*, si inverte il range di *PositionActualValue*.

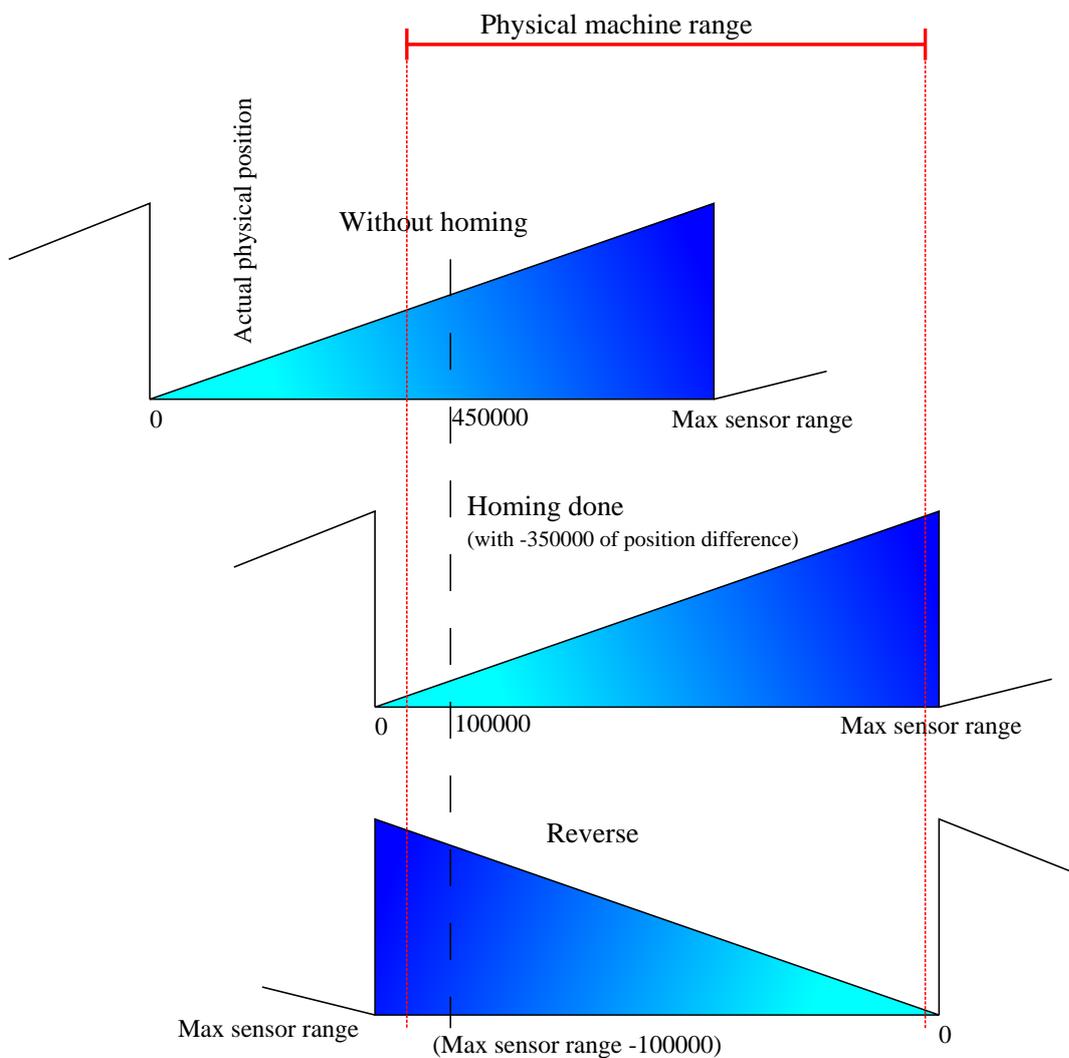


Figura 14.1. Range di funzionamento dei sensori assoluti, preset di posizione e reverse.

14.5. Sensore di posizione ausiliario



Importante

Questa funzionalità non è presente nel DuetHV flangia 60

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 posizione 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 DuetHV | Note |
|------------------------------------|------------------------|--------------|
| <i>Quadrature Input ChA (Ch A)</i> | I/O 0 (connettore CN4) | Obbligatorio |
| <i>Quadrature Input ChB (Ch B)</i> | I/O 1 (connettore CN4) | Obbligatorio |
| <i>Input Index (Idx)</i> | I/O 2 (connettore CN4) | Opzionale |

Per acquisire il sensore di posizione ausiliario fisico, gli ingressi digitali devono essere configurati come descritto in *Capitolo 15, Ingressi e uscite digitali*.

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

Encoder ausiliario fisico:

- *RealEncoderPosition*
- *RealEncoderVelocity*
- *RealEncoderPolarity*

Encoder ausiliario virtuale:

- *VirtualEncoderPosition*
- *VirtualEncoderVelocity*
- *VirtualEncoderRunStop*

Encoder ausiliario selezionato:

- *AuxiliaryEncoderPosition*
- *AuxiliaryEncoderVelocity*

- *AuxiliaryEncoderSelector*



Nota

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

14.6. Freno

Il freno montato nei drive DuetHV è un freno di stazionamento. Essendo una funzionalità opzionale, verificare se il freno è montato nel drive tramite il parametro *BrakePresence*. Quando è configurato, il freno è gestito automaticamente dal drive, tramite l'operazione di enable/disable. I parametri del freno si trovano in *Drive setup*.

| Caratteristiche elettriche dell'uscita del freno | |
|--|---|
| Tensione nominale | 24Vdc |
| Tensione minima per il funzionamento del freno | Vedere <i>Capitolo 5, Dati tecnici</i> |
| Fusibile interno | 2A-T non sostituibile |
| Protezioni | Protezione da cortocircuito, elettronica su tutti gli DuetHV escluso il flangia 60 in cui la protezione avviene mediante fusibile interno non autoripristinante |

Tabella 14.3. Caratteristiche del freno



Nota

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

Accesso con DuetHVSuite:

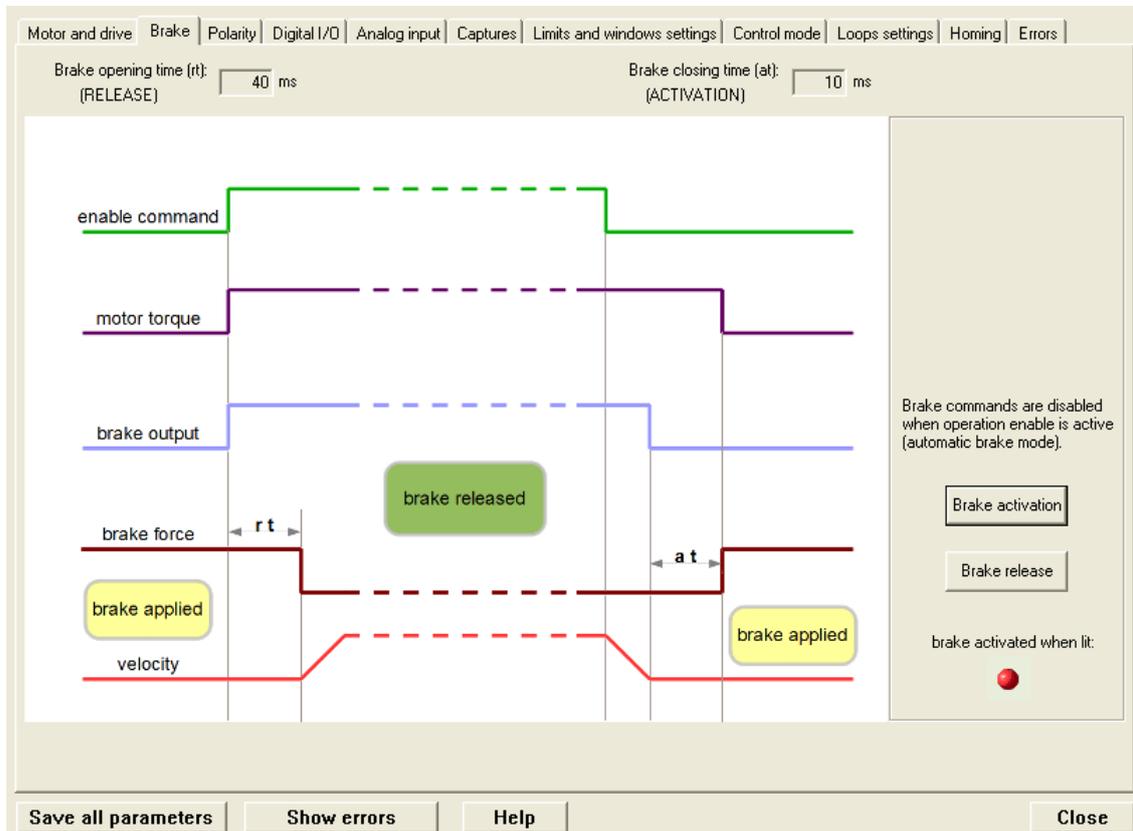
Menu principale > Drive > Drive setup ... > Motor and drive

Barra degli strumenti >  > Motor and drive

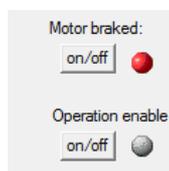
Il parametro *BrakeReleaseTime* esprime il tempo che intercorre tra il comando di sblocco (disattivazione) del freno, che avviene contemporaneamente all'abilitazione del motore, e il momento in cui il drive accetta comandi di movimento. Durante questo intervallo di tempo, il freno sta esercitando la 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 DuethVSuite.



Nota

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

Ingressi e uscite digitali

15.1. Ingressi e uscite digitali dei drive DuethHV (escluso DuethHV flangia 60)

Nei drive DuethHV (escluso DuethHV flangia 60) 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)
- 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 ausiliario].

I/O digitali a disposizione del drive DuethHV (escluso DuethHV flangia 60)

| 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 |

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.

| Nome | Tipo di risorsa / logica | Dettagli | Default |
|-------|---|--|---------|
| 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 15.1. Descrizione I/O digitali drive DuetHV

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 7.2.3, Connettori del drive DuetHV (escluso flangia 60)*).

PNP: Lo stato della risorsa è legato al valore di tensione presente rispetto alla massa comune (*Paragrafo 7.2.3, Connettori del drive DuetHV (escluso flangia 60)*).

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 15.4, 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 15.2), degli IN/OUT differenziali (Tabella 15.3) e delle uscite (Tabella 15.5).

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

| CARATTERISTICHE INGRESSI DIGITALI di tipo PNP 24V | |
|---|--|
| Tipo di ingresso | PNP |
| 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 $V_{in} = 24Vdc$ | <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 1 μ s |
| Ritardo di propagazione HW (generic input) | Tipico : fronte di salita=15 μ s , fronte di discesa=170 μ s |

^acon segnale a gradino di ampiezza 24V

Tabella 15.2. Caratteristiche elettriche degli ingressi digitali

| CARATTERISTICHE IN/OUT DIGITALI di tipo line driver differenziale (In/Out0, In/Out1, In/Out2) | |
|---|--|
| Tipologia | IN-OUT differenziale (line driver/line receiver) |
| Isolamento galvanico | SI, verso la sezione di potenza |
| Massimo n. uscite | 3 |
| Massimo n. ingressi | 3 |
| <i>Caratteristiche OUTPUT^a</i> | |
| Tensione di uscita differenziale | min: 2V; max: 3,3V (con carico pari a 50 Ω) |
| <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 | 125k Ω (con resistenza di terminazione non abilitata) |
| Corrente d'ingresso tipica | 110 μ A |
| Tensione di soglia differenziale V_{thd} (in ingresso) | 0,2V |
| Resistenza di terminazione integrata ^c | typ: 120 Ω |
| 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 15.3. Caratteristiche elettriche degli IN/OUT digitali

! **Avvertimento**

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 15.3*), allora il corrispondente stato fisico nel DuetHV è pari a 1. Quando invece la tensione applicata all'ingresso differenziale è minore di $-V_{thd}$, allora il corrispondente stato fisico nel DuetHV è pari a 0. Per valori compresi nel range $\pm V_{thd}$ lo stato fisico dell'ingresso non è garantito.

CARATTERISTICHE INGRESSO /STO

| | |
|---------------|--|
| Ingresso /STO | vedere <i>Caratteristiche elettriche ingresso /STO</i> |
|---------------|--|

Tabella 15.4. 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 <i>CN5</i>) |
| Corrente di uscita massima (per ciascuna uscita) ^b | 300mA |
| Tensione con uscita OFF | <1V |
| Protezione | Inversione di polarità, sovracorrente, cortocircuito |

^aSe configurato come uscita.

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

Tabella 15.5. Caratteristiche elettriche delle uscite digitali**Nota**

La tensione di alimentazione delle uscite digitali è ricavata internamente tramite il connettore *CN5* (vedere come riferimento *Figura 7.2*).

**Nota**

La corrente di uscita massima dichiarata nella *Tabella 15.5* 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 (tranne per il drive DuetHV flangia 60 in cui ciascuna uscita è protetta singolarmente e quindi si spegne solo l'uscita che presenta un assorbimento eccessivo). Prestare pertanto particolare attenzione in quanto la sovracorrente su una singola uscita causa un Fault che provoca lo spegnimento anche delle altre uscite (tranne per il drive DuetHV flangia 60 per cui non viene segnalato alcun Fault).

15.1.1. Funzionalità I/O per drive DuetHV (escluso DuetHV flangia 60)

Di seguito sono descritte le funzionalità assegnabili alle risorse di I/O del drive DuetHV (escluso DuetHV flangia 60). Alcune funzionalità sono assegnabili a più I/O contemporaneamente, altre possono essere assegnate ad una sola risorsa per volta.

| Funzionalità | Assegnabile a... |
|---------------------------------------|--|
| <i>Generic Input (I/O X - In X)</i> | I/O 0, I/O 1, I/O 2, I/O 3, In 4, In 5, In 6, In 7, In 8, In 9 |
| <i>Generic Output (I/O X - Out X)</i> | I/O 0, I/O 1, I/O 2, I/O 3, Out 4, Out 5, Out6 |
| <i>Fault (Fault)</i> | I/O 0, I/O 1, I/O 2, I/O 3, Out 4, Out 5, Out6 |
| <i>Home</i> | I/O 0, I/O 1, I/O 2, I/O 3, In 4, In 5, In 6, In 7, In 8, In 9 |
| <i>STEP</i> | I/O 0 |
| <i>DIR</i> | I/O 1 |
| <i>Finecorsa positivo (FC +)</i> | I/O 0, I/O 1, I/O 2, I/O 3, In 4, In 5, In 6, In 7, In 8, In 9 |
| <i>Finecorsa negativo (FC -)</i> | I/O 0, I/O 1, I/O 2, I/O 3, In 4, In 5, In 6, In 7, In 8, In 9 |
| <i>Enable</i> | I/O 3, In 4, In 5, In 6, In 7, In 8, In 9 |
| <i>Quadrature Input ChA (Ch A)</i> | I/O 0 |
| <i>Quadrature Input ChB (Ch B)</i> | I/O 1 |
| <i>Input Index (Idx)</i> | I/O 2 |
| <i>Pwm out (Pwm O)</i> | I/O 0, I/O 1, I/O 2 |
| <i>Motor Fan (M. Fan)</i> | I/O 0, I/O 1, I/O 2, I/O 3, Out 4, Out 5, Out6 |
| <i>Drive Fan (D. Fan)</i> | I/O 0, I/O 1, I/O 2, I/O 3, Out 4, Out 5, Out6 |
| <i>Drive Ok (Drv OK)</i> | I/O 0, I/O 1, I/O 2, I/O 3, Out 4, Out 5, Out6 |
| <i>Simulated 24V Out (S24V)</i> | I/O 3, Out 4, Out 5, Out6 |
| <i>Simulated GND (SGND)</i> | In5 |

Tabella 15.6. 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 26.19*

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 15.3, Configurare gli I/O usando i parametri*.

| Risorsa | Parametro |
|---------|----------------------|
| I/O 0 | <i>IO_0_Function</i> |

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

Tabella 15.7. Elenco dei parametri di configurazione delle funzionalità per risorsa nei drive DuetHV

15.2. Ingressi e uscite digitali dei drive DuetHV flangia 60

Nei drive DuetHV flangia 60 sono a disposizione i seguenti ingressi ed uscite digitali optoisolate:

Sul connettore *X5 (F60)* (M12 femmina, 8 poli) sono presenti:

- 3 ingressi digitali PNP (24Vdc)
- 2 uscite digitali PNP (24Vdc)
- 1 IN/OUT digitale bidirezionale PNP [con direzione configurabile]

È possibile pertanto avere fino a 4 ingressi³ e fino a 3 uscite⁴ digitali PNP 24Vdc.

I/O digitali a disposizione del drive DuetHV flangia 60

| Nome | Tipo di risorsa / logica | Dettagli | Default |
|-------|--------------------------|---|---------|
| I/O 0 | Bidirezionale, PNP, 24V | Funzionalità configurabile, connessione: pin 1 di <i>X5 (F60)</i> ; | GPIN |
| In 1 | Ingresso, PNP, 24V | Funzionalità configurabile, connessione: pin 2 di <i>X5 (F60)</i> ; | GPIN |
| In 2 | Ingresso, PNP, 24V | Funzionalità configurabile, connessione: pin 3 di <i>X5 (F60)</i> ; | GPIN |
| In 3 | Ingresso, PNP, 24V | Funzionalità configurabile, connessione: pin 4 di <i>X5 (F60)</i> ; | GPIN |
| Out 1 | Uscita, PNP, 24V | Funzionalità configurabile, connessione: pin 6 di <i>X5 (F60)</i> ; | GPOUT |
| Out 2 | Uscita, PNP, 24V | Funzionalità configurabile, connessione: pin 8 di <i>X5 (F60)</i> ; | GPOUT |
| /STO1 | Ingresso, PNP, 24V | Non configurabile. Connessione: pin A di <i>X1(F60)</i> ; | /STO |

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

⁴In questo caso il numero di ingressi digitali PNP utilizzabili è pari a 3.

| Nome | Tipo di risorsa / logica | Dettagli | Default |
|-------|--------------------------|---|---------|
| /STO2 | Ingresso, PNP, 24V | Non configurabile. Connessione: pin C di X1(F60); | /STO |

Tabella 15.8. Descrizione I/O digitali drive DuetHV flangia 60

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.

PNP: Lo stato della risorsa è legato al valore di tensione presente rispetto alla massa comune (Paragrafo 7.2.3, Connettori del drive DuetHV (escluso flangia 60)).

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 15.4, 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 15.9), degli ingressi /STO (Tabella 15.10) e delle uscite (Tabella 15.11).

| CARATTERISTICHE INGRESSI DIGITALI di tipo PNP 24V | |
|---|---|
| Massimo n° ingressi | 4 |
| Isolamento galvanico | SI, mediante optoisolatori |
| Tipo di ingresso | PNP |
| 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 |
| INGRESSI GENERICI (In/Out ^a , In1) | |
| Corrente di ingresso (tipica) con Vin = 24Vdc | 3,3 mA |
| Ritardo di propagazione HW | Tipico : fronte di salita=18µs , fronte di discesa=200µs |
| INGRESSI DI CATTURA (In2, In3) | |
| Corrente di ingresso (tipica) con Vin = 24Vdc | 7 mA |
| Jitter sull'acquisizione SW degli ingressi di cattura IN2 e IN3 | max 1µs |
| Ritardo di propagazione HW ^b | <ul style="list-style-type: none"> Tipico : fronte salita=6,8µs , fronte discesa=1µs Minimo : fronte salita=[TBD], fronte discesa=[TBD] Massimo: fronte salita=[TBD], fronte discesa=[TBD] |

^ase configurato come ingresso

^bcon segnale a gradino di ampiezza 24V

Tabella 15.9. Caratteristiche elettriche degli ingressi digitali

| CARATTERISTICHE INGRESSI /STO | |
|-------------------------------|--|
| Ingressi /STO | vedere <i>Caratteristiche elettriche ingressi /STO1, /STO2</i> |

Tabella 15.10. Caratteristiche elettriche degli ingressi /STO

| CARATTERISTICHE USCITE DIGITALI | |
|---|---|
| In/Out0 ^a , Out1, Out2 | |
| Tipo di uscita | PNP |
| Massimo n° uscite | 3 |
| Isolamento galvanico | SI, mediante optoisolatori |
| Tensione di alimentazione | 24V (ricavata internamente dai 24V presenti su X1(F60)) |
| Corrente di uscita massima (per ciascuna uscita) ^b | 200mA |
| Tensione con uscita OFF | <1V |
| Protezione | Inversione di polarità, sovracorrente, cortocircuito |

^aSe configurato come uscita.

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

Tabella 15.11. Caratteristiche elettriche delle uscite digitali



Nota

La tensione di alimentazione delle uscite digitali è ricavata internamente tramite il connettore X1(F60) (vedere come riferimento *Figura 7.11*).



Nota

La corrente di uscita massima dichiarata nella *Tabella 15.11* è riferita a ciascuna uscita, pertanto è possibile avere un assorbimento complessivo massimo sui 24V (con tutte e 3 le uscite accese con il carico massimo collegato) pari a 600mA. 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 (tranne per il drive DuetHV flangia 60 in cui ciascuna uscita è protetta singolarmente e quindi si spegne solo l'uscita che presenta un assorbimento eccessivo). Prestare pertanto particolare attenzione in quanto la sovracorrente su una singola uscita causa un Fault che provoca lo spegnimento anche delle altre uscite (tranne per il drive DuetHV flangia 60 per cui non viene segnalato alcun Fault).

15.2.1. Funzionalità I/O per drive DuetHV flangia 60

Di seguito sono descritte le funzionalità assegnabili alle risorse di I/O del drive DuetHV flangia 60. Alcune funzionalità sono assegnabili a più I/O contemporaneamente, altre possono essere assegnate ad una sola risorsa per volta.

| Funzionalità | Assegnabile a... |
|---------------------------------------|-------------------------|
| <i>Generic Input (I/O X - In X)</i> | I/O 0, In 1, In 2, In 3 |
| <i>Generic Output (I/O X - Out X)</i> | I/O 0, Out 1, Out 2 |
| <i>Fault (Fault)</i> | I/O 0, Out 1, Out 2 |
| <i>Home</i> | I/O 0, In 1, In 2, In 3 |
| <i>Finecorsa positivo (FC +)</i> | I/O 0, In 1, In 2, In 3 |
| <i>Finecorsa negativo (FC -)</i> | I/O 0, In 1, In 2, In 3 |
| <i>Enable</i> | I/O 0, In 1, In 2, In 3 |
| <i>Motor Fan (M. Fan)</i> | I/O 0, Out 1, Out 2 |
| <i>Drive Fan (D. Fan)</i> | I/O 0, Out 1, Out 2 |
| <i>Drive Ok (Drv OK)</i> | I/O 0, Out 1, Out 2 |
| <i>Simulated 24V Out (S24V)</i> | Out 1, Out 2 |

Tabella 15.12. 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 26.19*

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 15.3, Configurare gli I/O usando i parametri*.

| Risorsa | Parametro |
|---------|-----------------------|
| I/O 0 | <i>IO_0_Function</i> |
| In 1 | <i>In_1_Function</i> |
| In 2 | <i>In_2_Function</i> |
| In 3 | <i>In_3_Function</i> |
| Out 1 | <i>Out_1_Function</i> |
| Out 2 | <i>Out_2_Function</i> |

Tabella 15.13. Elenco dei parametri di configurazione delle funzionalità per risorsa nei drive DuethV flangia 60

15.3. 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 15.7*, escluso DuetHV flangia 60, *Tabella 15.13* per DuetHV flangia 60.; 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 15.5, Filtri, polarità e terminazioni*.

15.4. 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 23, Fault e Warning*.

Home

Ingresso utilizzato per effettuare l'homing dell'asse. (Si veda *Paragrafo 21.20, Homing Mode*). Attraverso il parametro *HomeStatus* è possibile leggere lo stato del fincorsa, indipendentemente dalla risorsa utilizzata per tale funzionalità.

STEP

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 un encoder ausiliario con interfaccia STEP/DIR.

DIR

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 un encoder ausiliario con interfaccia STEP/DIR.



Importante

Nei drive della serie DuethV non è previsto un modo operativo STEP/DIR, questi ingressi hanno come unico scopo quello di poter gestire un encoder ausiliario con interfaccia STEP/DIR.

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 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. Lo stato del finecorsa è opposto allo stato dell'ingresso, ad esempio se il finecorsa è impegnato *FcStatus* vale 1 e l'ingresso vale 0.

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. Lo stato del finecorsa è opposto allo stato dell'ingresso, ad esempio se il finecorsa è impegnato *FcStatus* vale 1 e l'ingresso vale 0.



Attenzione

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 +)*.

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 8.4, 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 8.4, 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 .

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 ausiliario, senza modificare le connessioni elettriche si può agire sul parametro *RealEncoderPolarity*.

Se è selezionata questa funzionalità il parametro *PolarityInputValue* non ha effetto.



Avvertimento

Se si desidera leggere la posizione dell'encoder ausiliario 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 14.5, 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 ausiliario, senza modificare le connessioni elettriche si può agire sul parametro *RealEncoderPolarity*.

Se è selezionata questa funzionalità il parametro *PolarityInputValue* non ha effetto.



Avvertimento

Se si desidera leggere la posizione dell'encoder ausiliario 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 14.5, Sensore di posizione ausiliario*.

Input Index (Idx)

La funzionalità *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 ausiliario, senza modificare le connessioni elettriche si può agire sul parametro *RealEncoderPolarity*.

Se è selezionata questa funzionalità il parametro *PolarityInputValue* non ha effetto.



Avvertimento

Se si desidera utilizzare l'*Index* come evento di cattura per catturare la posizione dell'encoder ausiliario, è necessario che questa funzionalità sia programmata nell'ingresso digitale 2 (vedere *IO_2_Function*), tranne DuetHV flangia 60.

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 | <i>PwmHwFrequencyIO0</i> | <i>PwmHwDutyCycleIO0</i> |
| I/O 1 | <i>PwmHwFrequencyIO1</i> | <i>PwmHwDutyCycleIO1</i> |
| I/O 2 | <i>PwmHwFrequencyIO2</i> | <i>PwmHwDutyCycleIO2</i> |

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 23.3*). 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 23.3*). 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 solo sui drive DuetHV con revisione hardware 17 e superiori e sugli DuetHV flangia 60.

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.



Avvertimento

L'ingresso *Simulated GND (SGND)* non è protetto contro le sovracorrenti.



Importante

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



Nota

Questa funzionalità è disponibile solo nei drive DuetHV (escluso DuetHV flangia 60).

15.5. 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 15.3*. 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 15.3*).

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 15.3, Configurare gli I/O usando i parametri*).

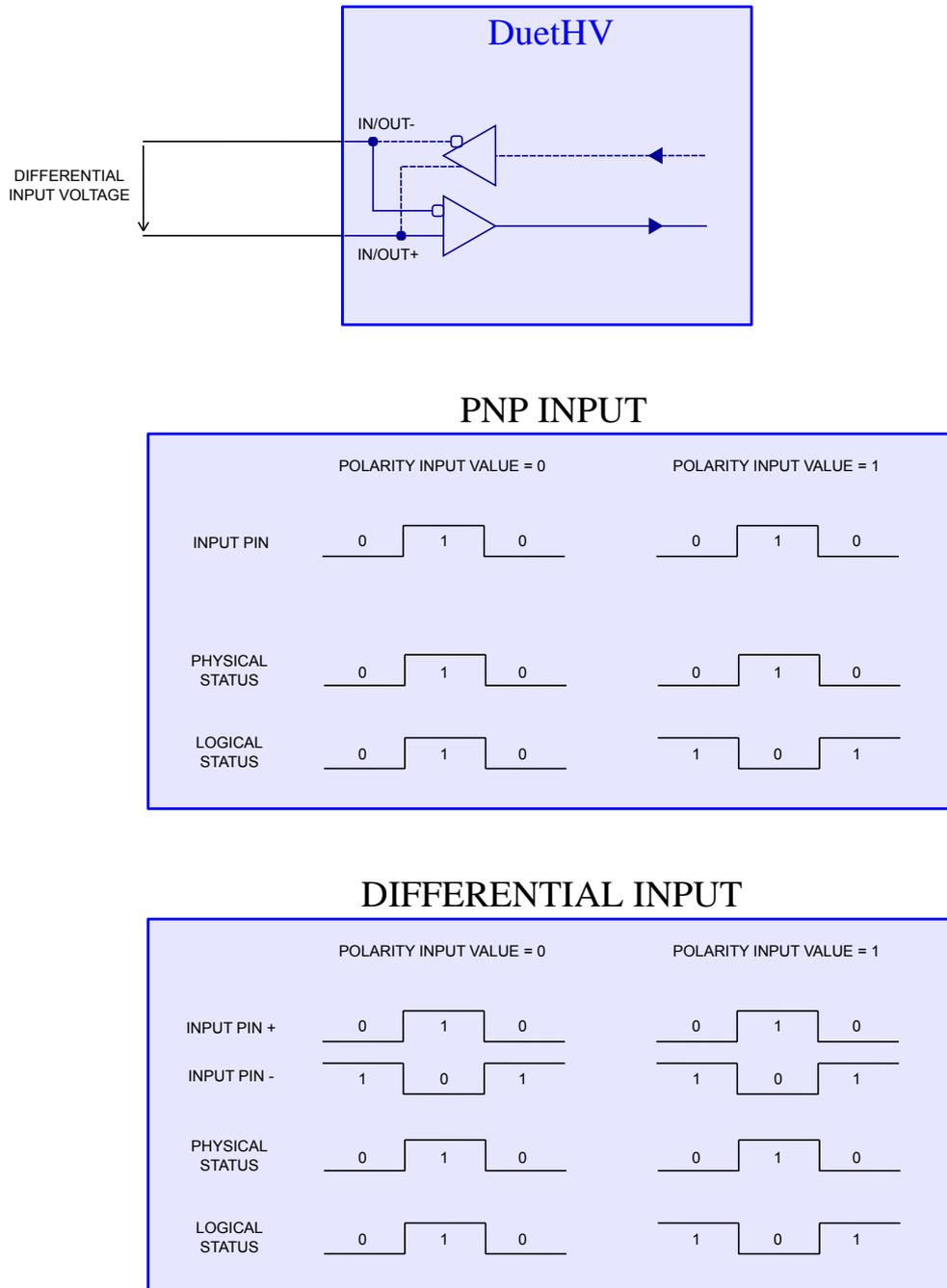


Figura 15.1. Stato logico degli ingressi in relazione alla polarità.

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 15.1*) è possibile attivare la resistenza di terminazione attraverso il parametro *TerminationResistance*.

Capitolo 16

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 (escluso DuetHV flangia 60). |
| Tempo di aggiornamento <i>AI0Voltage</i> | <i>CurrentLoopPeriod</i> |
| Tempo di aggiornamento <i>AI0FilteredVoltage</i> | <i>MotionLoopPeriod</i> |

Tabella 16.1. Caratteristiche dell'AI0

Le caratteristiche elettriche dell'ingresso analogico in relazione al connettore CN4 del DuetHV (escluso DuetHV flangia 60) 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 $V_{in} = +10V$ → $-18,9V < V_{cm} < +7,7V$ • con $V_{in} = -10V$ → $-2,3V < V_{cm} < +27,7V$ |
| Ritardo d'acquisizione dell'ingresso | max 300 μ s |
| Risoluzione | $\pm 50mV$ |
| Resistenza di ingresso differenziale | > 150k Ω |

^arispetto al segnale GND_5V (pin 6 di CN4).

Tabella 16.2. Caratteristiche elettriche ingresso analogico su CN4

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

| Analog input 0 | Parametro | Descrizione |
|----------------|-----------------------------|--------------------------|
| Acquisizione | <i>AI0Voltage</i> | Valore non filtrato |
| | <i>AI0FilteredVoltage</i> | Valore filtrato |
| Calibrazione | <i>AI0CalibrationStatus</i> | Stato della calibrazione |
| | <i>AI0CalibrationOffset</i> | Offset di calibrazione |
| | <i>AI0CalibrationGain</i> | Gain di calibrazione |

| Analog input 0 | Parametro | Descrizione |
|---------------------|--|--|
| | <i>AIOCalibrationVoltage</i> | Tensione di calibrazione |
| Filtro | <i>AIOFilterFrequency</i> | Frequenza del filtro |
| | <i>AIOFilterType</i> | Tipo di filtro |
| | <i>AIOFilterQFactor</i> | Fattore Q del filtro |
| Conversione | <i>AIOVSettings</i> | Settaggio della tensione per la conversione |
| | <i>AIORSettings</i> | Settaggio del riferimento per la conversione |
| | <i>AIOVPolarity</i> | Polarità della tensione per la conversione |
| | <i>AIORPolarity</i> | Polarità del riferimento per la conversione |
| | <i>AIOVOZone</i> | Semi ampiezza della zona morta nella conversione |
| | <i>AIOVRefLevel</i> | Valore di tensione per definire la conversione |
| | <i>AIOVRefValue</i> | Valore di coppia per definire la conversione |
| <i>AIOVRefValue</i> | Valore di velocità per definire la conversione | |



Nota

Per i collegamenti elettrici del DuetHV (escluso DuetHV flangia 60) vedere *Ingresso Analogico DuetHV*, nella sezione dedicata.

16.1. Acquisizione

L'ingresso analogico viene campionato ogni *CurrentLoopPeriod* e può essere letto nel parametro *AIOVoltage*. Il valore filtrato di *AIOVoltage* viene aggiornato ogni *MotionLoopPeriod* e può essere letto nel parametro *AIOFilteredVoltage*.

16.2. Calibrazione

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



Suggerimento

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 16.1*. 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 Motor Power Company;
- 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 Motor Power Company;
- 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 16.1*; se i confronti danno tutti esito positivo, passare alla Fase 5 altrimenti ripetere la calibrazione dell'inizio o contattare Motor Power Company;
- 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.

16.3. 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

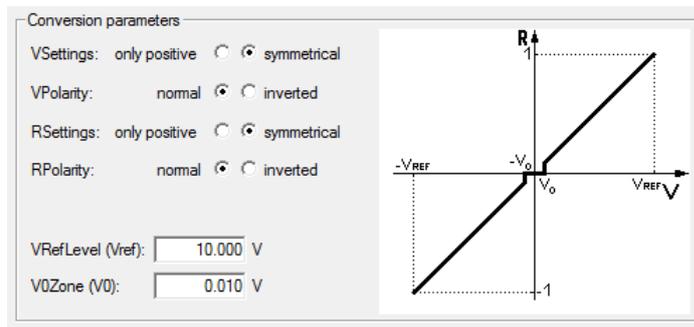
si usano i parametri *AI0ConversionParameters*. Per definire le varie opzioni di conversione usare DuetHVSuite, valutando i diagrammi di conversione riportati.

Parametri per definire la funzione di conversione

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

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

Barra degli strumenti >  > Analog input

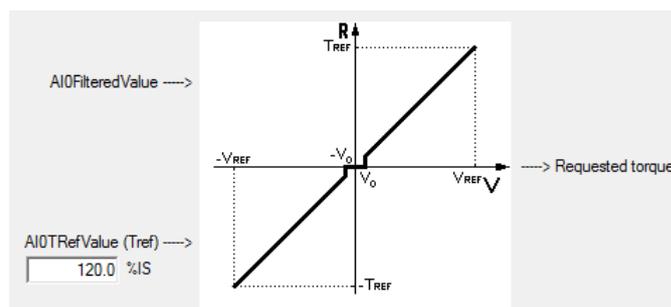
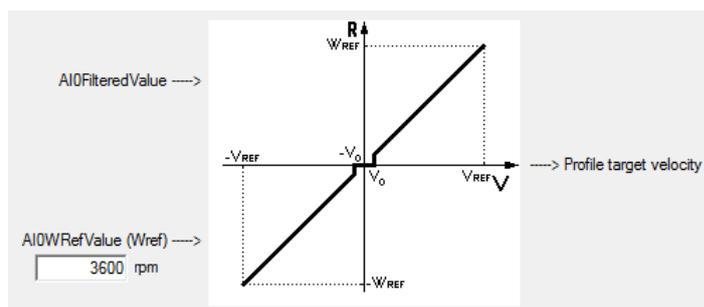


Parametri relativi ai riferimenti

Nella seguente pagina di DuetHVSuite si scelgono i parametri relativi ai riferimenti (il parametro *AI0TRefValue* è usato anche dal limite di coppia). Accesso:

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

Barra degli strumenti >  > Control mode



Periferiche di cattura

I drive della serie DuetHV 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**.



Avvertimento

Se si desidera eseguire una cattura utilizzando l'*Index* dell'encoder ausiliario, ricordarsi di programmare il I/O 2 del drive DuetHV (vedere *IO_2_Function*), escluso DuetHV flangia 60, con la funzionalità *Input Index (Idx)*.

17.1. Selezione interfaccia di configurazione

Nei drive della serie DuetHV 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.



Avvertimento

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.

17.2. 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 DuetHV sono identiche. Di seguito vengono riportati i parametri di configurazione per ciascuna di esse:

| Configurazione | Cattura A | Cattura B |
|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Segnale di trigger | <i>CaptureTriggerInput_A</i> | <i>CaptureTriggerInput_B</i> |
| Prima grandezza da catturare | <i>CaptureSource0_A</i> | <i>CaptureSource0_B</i> |
| Seconda grandezza da catturare | <i>CaptureSource1_A</i> | <i>CaptureSource1_B</i> |
| Terza grandezza da catturare | <i>CaptureSource2_A</i> | <i>CaptureSource2_B</i> |
| Fronte di cattura | <i>CaptureTriggerEdge_A</i> | <i>CaptureTriggerEdge_B</i> |
| Inhibit time | <i>CaptureInhibitTime_A</i> | <i>CaptureInhibitTime_B</i> |
| Stato della periferica di cattura | <i>CaptureUnitState_A</i> | <i>CaptureUnitState_B</i> |
| Comando alla periferica di cattura | <i>CaptureUnitCommand_A</i> | <i>CaptureUnitCommand_B</i> |

| Configurazione | Cattura A | Cattura B |
|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Valore catturato, prima grandezza | <i>CapturedValue0_A</i> | <i>CapturedValue0_B</i> |
| Valore catturato, seconda grandezza | <i>CapturedValue1_A</i> | <i>CapturedValue1_B</i> |
| Valore catturato, terza grandezza | <i>CapturedValue2_A</i> | <i>CapturedValue2_B</i> |

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 | <i>CapturedValue0_Word_A</i> | <i>CapturedValue0_Byte_A</i> | <i>CapturedValue0_Word_B</i> | <i>CapturedValue0_Byte_B</i> |
| Valore catturato, seconda grandezza | <i>CapturedValue1_Word_A</i> | <i>CapturedValue1_Byte_A</i> | <i>CapturedValue1_Word_B</i> | <i>CapturedValue1_Byte_B</i> |
| Valore catturato, terza grandezza | <i>CapturedValue2_Word_A</i> | <i>CapturedValue2_Byte_A</i> | <i>CapturedValue2_Word_B</i> | <i>CapturedValue2_Byte_B</i> |

17.3. 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 17.1*.

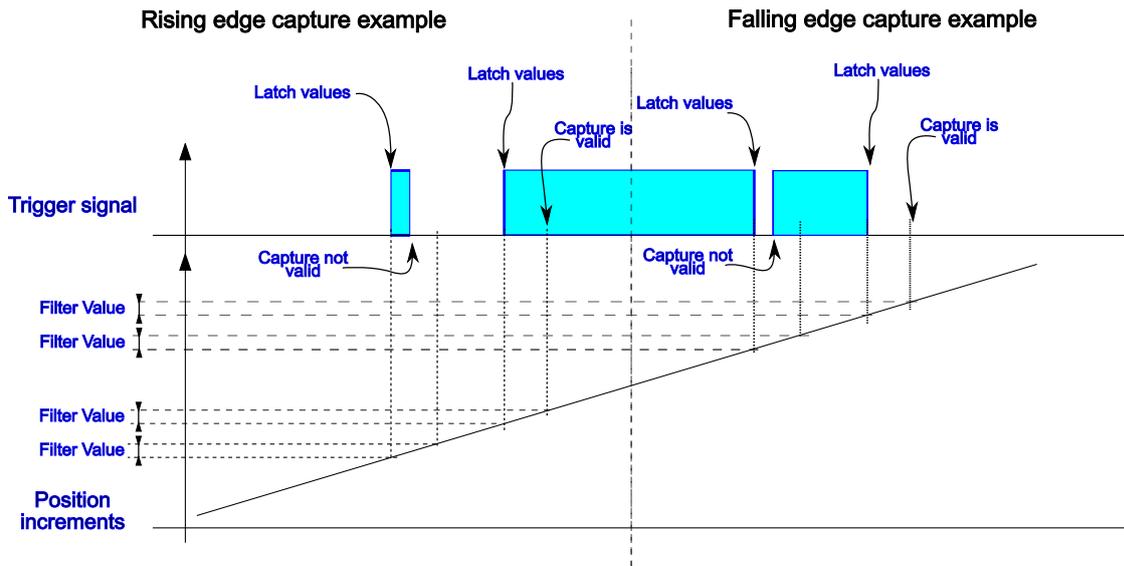


Figura 17.1. Esempio di filtraggio del segnale di trigger.

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.

Limiti di movimentazione

18.1. 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*).

18.2. 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 13.6, I2T*.

18.3. 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 16.3, 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*.

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 DuetHV 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:

$$K_T = 1.6 \text{ Nm/A}$$

$$I_S = 1.75 \text{ A}$$

$$\text{PeakCurrent} = 5 \text{ A}$$

$$T_S = K_T \text{ [Nm/A]} * I_S \text{ [A]} = 1.6 \text{ Nm/A} * 1.75 \text{ A} = 2.8 \text{ Nm}$$

$$T_{LimP} \text{ [%}I_S\text{]} = (T_{Lim} \text{ [Nm]} / T_S \text{ [Nm]}) * 100 = (1 \text{ Nm} / 2.8 \text{ Nm}) * 100 = 35.7 \text{ \%}I_S$$

$$T_{LimN} \text{ [%}I_S\text{]} = (I_{Lim} \text{ [A]} / I_S \text{ [A]}) * 100 = (5 \text{ A} / 1.75 \text{ A}) * 100 = 285.7 \text{ \%}I_S$$

$$\text{PositiveTorqueLimitValue} = T_{LimP} \text{ [%}I_S\text{]} * 10 = 35.7 \text{ \%}I_S * 10 = 357 \text{ \%}I_S10$$

$$\text{MaxTorque} = \text{NegativeTorqueLimitValue} = T_{LimN} \text{ [%}I_S\text{]} * 10 = 285.7 \text{ \%}I_S * 10 = 2857 \text{ \%}I_S10$$

18.4. 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*.

18.5. 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 15, Ingressi e uscite digitali*).



Attenzione

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 +)*.

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 8.4, 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.



Avvertimento

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.

18.6. 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 8.4, 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.



Nota

Se si imposta *PositionLimitPositive* minore di *PositionLimitNegative* si attiva l'errore *Parameters soft error* con dettaglio *Software position limits incompatibility*.

18.7. 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 23.14* si riporta il dettaglio dell'errore con i parametri che vengono limitati.



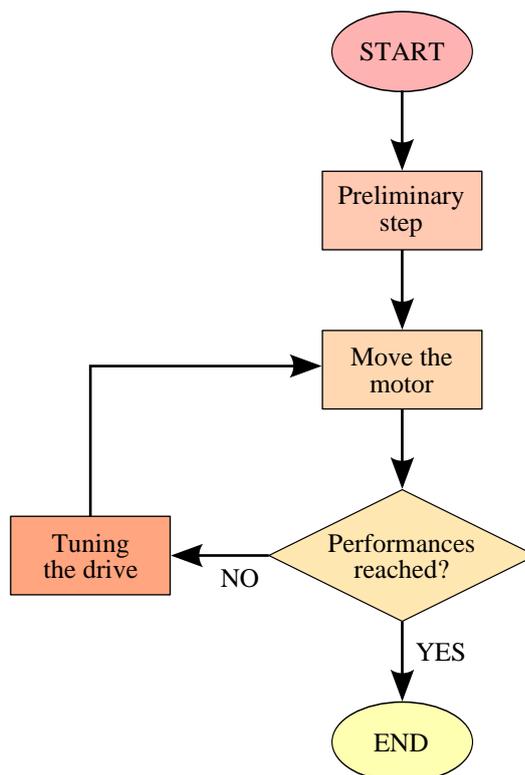
Nota

Il parametro *MaxMotorSpeed* imposta anche il limite di velocità per tutti i movimenti del drive nei modi operativi velocità o posizione (vedere *Paragrafo 18.4, Limite di velocità*).

Tuning del sistema

19.1. Determinare il criterio di tuning

Per effettuare il tuning dei drive della serie DuetHV, 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 19.6, Function Generator*) e poi usare il controllore del moto che produce il ciclo di lavorazione per cui è progettata la macchina.



Attenzione

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 18, 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 DuethHV si effettua usando DuethVSuite. Per tarare i loop usare uno dei seguenti criteri:

- *Paragrafo 19.3, Fast tuning guide*
- *Paragrafo 19.5, Detailed tuning guide*

| <i>ModesOfOperationDisplay</i> | <i>CurrentLoop</i> | <i>VelocityLoop</i> | <i>PositionLoop</i> |
|--------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Coppia | YES | YES | - |
| Velocità | YES | YES | - |
| Posizione | YES | YES | YES |
| Homing | YES | YES | YES |

Tabella 19.1. Loop da tarare a seconda del modo operativo previsto.



Attenzione

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 21.3, 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.



Avvertimento

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.

19.2. 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 | <i>SysMng-Command</i> | Pulsante | Descrizione |
|-------------------------------------|-----------------------|---|---|
| Set all loops, tuning and estimated | 1101 | Set all loops, tuning and estimated parameters at default | Impostazione dei parametri dei loop (<i>CurrentLoop</i> , <i>VelocityLoop</i> , <i>PositionLoop</i>), delle <i>TuningConfigurations</i> e |

| Nome | SysMng-Command | Pulsante | Descrizione |
|---|----------------|---|--|
| parameters at default | | | dei parametri stimati (<i>InertiaEstimator</i> e <i>RLEstimator</i>) ai valori di default |
| Parameter recalculation of all loops | 1102 | Recalculate all loops | Ricalcolo dei parametri dei loop in funzione delle <i>TuningConfigurations</i> e dei parametri stimati |
| Parameter recalculation of motion loops | 1103 | - | Ricalcolo dei parametri dei motion loop in funzione delle <i>TuningConfigurations</i> , dei parametri stimati e di <i>CurrentLoopEstimatedBandwidth</i> |
| Parameter recalculation of current loop | 1110 | Recalculate | Ricalcolo dei parametri dei <i>CurrentLoop</i> in funzione delle <i>TuningConfigurations</i> e dei parametri stimati |
| Parameter recalculation of speed loop | 1120 | | Ricalcolo dei parametri del <i>VelocityLoop</i> in funzione delle <i>TuningConfigurations</i> , dei parametri stimati e di <i>CurrentLoopEstimatedBandwidth</i> |
| Parameter recalculation of position loop | 1130 | | Ricalcolo dei parametri del <i>PositionLoop</i> in funzione delle <i>TuningConfigurations</i> , dei parametri stimati e di <i>VelocityLoopEstimatedBandwidth</i> |
| Permanent memory: reload value of loops parameters and tuning configuration | 2301 | Load loops parameters from permanent memory | Aggiornamento dei parametri dei loop e delle <i>TuningConfigurations</i> con i valori contenuti nella memoria permanente. |

19.3. Fast tuning guide

Questa guida contiene il criterio veloce per il tuning dei drive della serie DuetHV. Il tuning deve essere eseguito in maniera integrata con DuetHVSuite dal Tab *Fast Tuning* e seguendo le indicazioni riportate nel *Paragrafo 19.1, Determinare il criterio di tuning*. Accesso:

Menu principale > Drive > Tuning... > Tab Fast tuning

Barra degli strumenti >  > Tab Fast tuning.



Suggerimento

In caso di problemi o situazioni inaspettate vedere il *Paragrafo 24.8, Problemi di tuning*.

Channels | Loops settings | Function generator | **Fast tuning** | Gains calculation | Tuning current | Resonance estimator | Inertia estimator

Fast tuning

1. Choose your options: Tuning current loop
 I can move the motor shaft of 10rev
 Direction of tuning movement: Positive Negative
 Dynamic response: Stiffness: Velocity loop filter 1: Velocity loop filter 2:
 Tuning end option: Tuning end deceleration: inc/s²

2. If it is necessary, activate position, speed and torque limits in Drive setup. Also set Estimator speed: rpm
 Estimator torque: %IS

3. Press the Start button and wait the end of movement.
 Total estimated inertia: Jm Estimated resonance frequency: Hz

4. If it is necessary, improves the tuning changing Loops settings and test the tuning using Function generator.

Position: inc Drive status:
 Drive information:

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 19.7, 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 19.4, 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 18, 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 19.4, Gains calculation*.

Per approfondire il calcolo del momento d'inerzia complessivo rispetto all'albero motore, vedere quanto riportato nel *Paragrafo 19.9, Inertia estimator*.

Per approfondire il calcolo delle risonanze meccaniche, vedere quanto riportato in *Paragrafo 19.8, Resonance estimator*.

19.4. 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 DuetHVSuite:

Menu principale > Drive > Tuning ... > Tab Gains calculation

Barra degli strumenti >  > Tab Gains calculation

Gains calculation (without motor movement)

1. Select the appropriate tuning configurations.
2. Calculate the total moment of inertia (with respect to the motor axis).
3. Write the total inertia calculated: x motor inertia
Reduction:
4. Press the Recalc or the Cancel button:
5. Look at the drive information below.

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 19.3, 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 19.9, 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 19.8, Resonance estimator*.

5. Calcolo dei parametri

Eeguire il calcolo dei parametri premento 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 19.5, Detailed tuning guide*.

19.5. Detailed tuning guide

Questa guida contiene il criterio dettagliato per il tuning dei drive della serie DuetHV. Il tuning deve essere eseguito in maniera integrata con DuetHVSuite secondo le indicazioni riportate nel *Paragrafo 19.1, Determinare il criterio di tuning*: ogni operazione di tuning deve essere accompagnata dalla verifica delle prestazioni mediante il movimento del motore.



Suggerimento

In caso di problemi o situazioni inaspettate vedere il *Paragrafo 24.8, Problemi di tuning*.

Salvo che non sia diversamente specificato, le operazioni si eseguono dal tab Loops settings di DuetHVSuite. Accesso:

Menu principale > Drive > Tuning ... > Tab Loops settings

Barra degli strumenti >  > Tab Loops settings

The screenshot shows the 'Tuning configuration' window for the DuetHV Drive. It is organized into several functional areas:

- Position loop:** Includes fields for K_{Pp} (39), K_{Vff} (1.000), a 'Close position loop' checkbox, 'Position stand still' settings (checkbox, slider, Stability: 39, Stiffness), and 'Position error dead band' (0 inc). Estimated bandwidth is 10 Hz.
- Velocity loop:** Includes fields for K_{Vp} (71), K_{Vi} (47), K_{Vd} (24), K_{Aff} (1.000), K_{Vd} filter frequency (15000), 'Velocity stand still' settings (checkbox, slider, Stability: 71, Stiffness), and 'V filters' (1: Low pass 2nd order, 669 Hz; 2: None, 240 Hz; 3: None, 2000 Hz; Sensor: Low pass 2nd order, 500 Hz). Estimated bandwidth is 42 Hz.
- Total estimated inertia:** Shows '1.0 x motor inertia' and a 'Reduction factor' slider set to 1.000.
- Current loop:** Includes fields for K_{Cp_Q} (3674), K_{Ci_Q} (2310), K_{Cp_D} (3674), K_{Ci_D} (2310), 'C filter' (Type: Low pass 1st order, Frequency: 6120 Hz), 'KC_Q reduction' (0.000), and checkboxes for 'Enable predictive measure' and 'Enable EMF compensation'. Angle observer bandwidth is 891 Hz, and estimated bandwidth is 454 Hz.
- Field weakening:** Set to 'Enable - Low pass 2nd order'.

At the bottom, there are buttons for 'Load loops parameters from permanent memory', 'Recalculate all loops', 'End actual tuning command', 'Save all parameters', 'Show errors', 'Help', and 'Close'.

Se un parametro non è riportato nella pagina, usare il vocabolario dei parametri (*Paragrafo 26.9, Loop (1500-1599)*).

1. Stima dei parametri

La prima operazione da fare è eseguire la stima dei parametri secondo le procedure descritte in *Paragrafo 19.7, RL estimator*, *Paragrafo 19.8, Resonance estimator* e *Paragrafo 19.9, 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 K_{Pp} pari a $4 \div 5$ unità quando si ha *EstimatedInertia* minore di 8 Jm
- impostare K_{Pp} pari a $2 \div 3$ unità quando si ha *EstimatedInertia* maggiore di 8 Jm
- preferire valori bassi di K_{Pp} all'aumentare di *EstimatedInertia*
- K_{Pp} può essere azzerato, se non è importante mantenere la posizione o si intende controllare il motore solo nei modi velocità.

Position loop

KPp: Close position loop

KVff:

Position stand still Enable

Stability Stiffness

Position error dead band: inc

Estimated bandwidth: Hz

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 19.8, 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 richiedendo 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*.

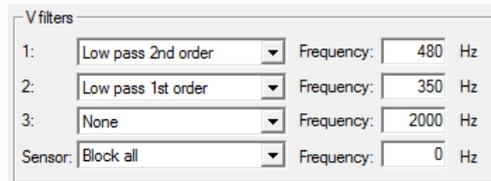


Importante

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*).

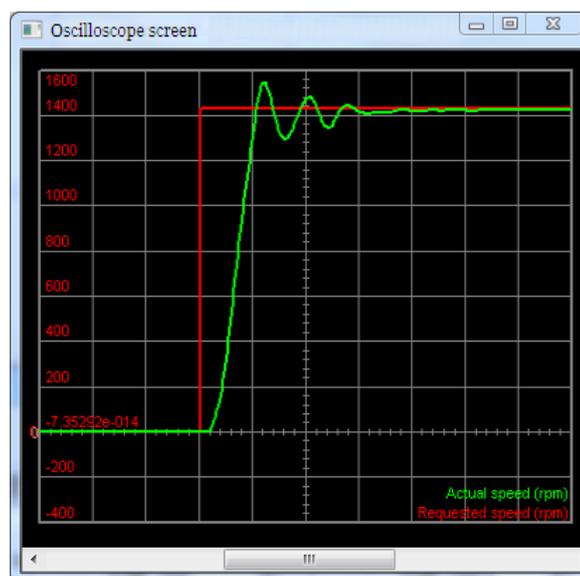


Figura 19.1. Risposta al gradino dove si può notare l'innescò di una risonanza poi smorzata.



Suggerimento

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 26.1*:

- 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.

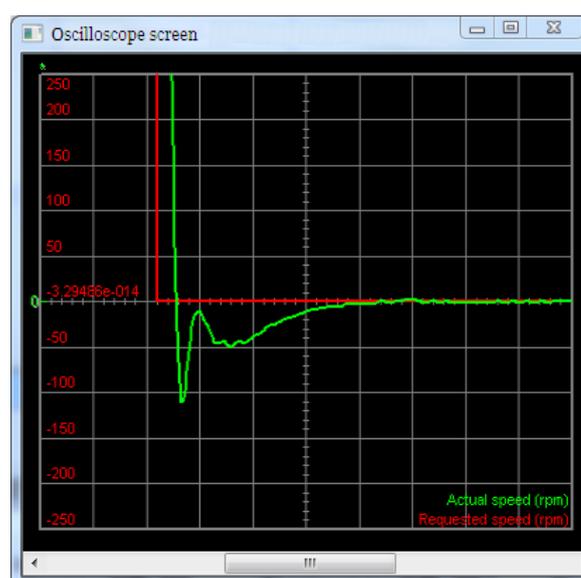


Figura 19.2. Risposta al gradino in decelerazione con sovraelongazione limitata, senza risonanze e tempestivo azzeramento dell'errore a regime.

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: | 100 | | |
| KVi: | 100 | Acceleration feed forward: | 1.000 |
| KVd: | 54 | KVd filter frequency: | 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*).

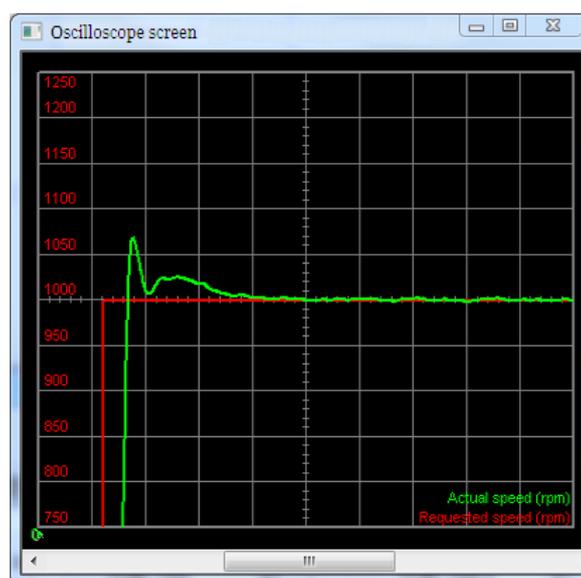


Figura 19.3. Risposta al gradino con sovraelongazione accettabile, senza risonanze e tempestivo azzeramento dell'errore a regime.

10. Feed forward acceleration

Per tarare il parametro KA_{ff} muovere il motore richiedendo accelerazioni e decelerazioni simili a quelle di lavoro della macchina. Aumentare o diminuire KA_{ff} in modo da minimizzare $SpeedFollowingError$ durante le rampe di accelerazione e decelerazione. Se $FeedForwardAcceleration$ è rumorosa, può rendersi necessario azzerare KA_{ff} per ridurre il rumore che entra nel loop. Se non è necessario tarare il $PositionLoop$ la taratura può dirsi conclusa.

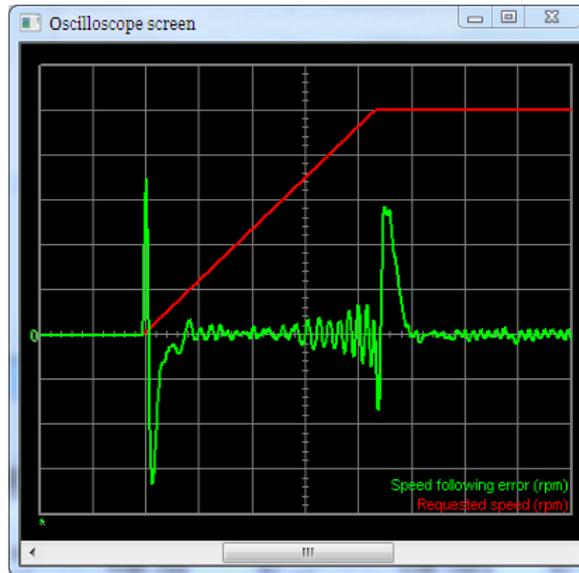
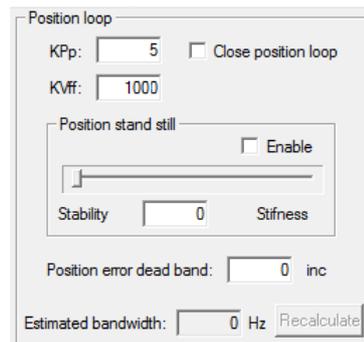


Figura 19.4. Cambio segno di $SpeedFollowingError$ ad inizio rampa: KA_{ff} troppo elevato.

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 *KPp* 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*.

19.6. Function Generator



Attenzione

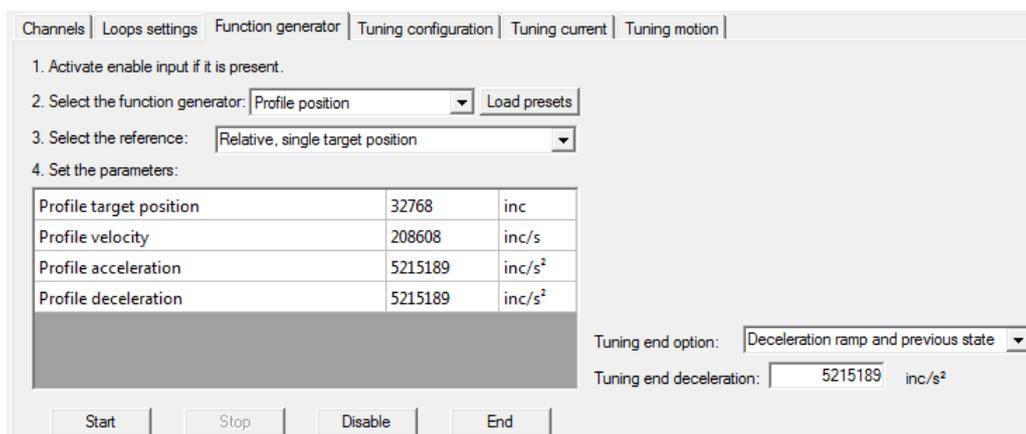
Prima di attivare il Function Generator quando il drive non è ancora tarato, assicurarsi di poter fermare il motore in sicurezza. Per evitare movimenti indesiderati o collisioni, prendere tutte le precauzioni necessarie e configurare con precisione i limiti del drive (*Capitolo 18, Limiti di movimentazione*).

Il Function Generator è una funzionalità integrata dell'oscilloscopio di DuetHVSuite 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



| | | |
|-------------------------|---------|--------------------|
| Profile target position | 32768 | inc |
| Profile velocity | 208608 | inc/s |
| Profile acceleration | 5215189 | inc/s ² |
| Profile deceleration | 5215189 | inc/s ² |

Nella seguente tabella sono descritte le funzionalità del Function Generator:

| Funzionalità | Descrizione | |
|---|---|---|
| Select the Function Generator | Sceglie il tipo di Function Generator | CurrentLoop D applica a <i>RequestedField</i> il riferimento generato |
| | | CurrentLoop Q applica a <i>RequestedTorqueCurrent</i> il riferimento generato |
| | | Speed loop applica a <i>RequestedSpeed</i> 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 <i>RequestedSpeed</i> 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 <i>RequestedSpeed</i> 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 <i>RequestedSpeed</i> |
| TuningEndDeceleration | Decelerazione per il comando di End del Function Generator | |
| Drive status | Stato del drive (<i>Statusword</i>) | |
| Drive information | Stato del Function Generator (<i>SysMngError</i>) | |

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, nonché 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

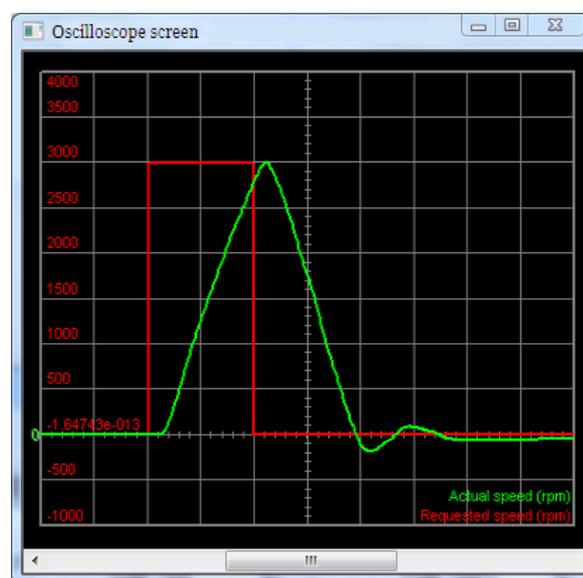


Figura 19.5. Esempio di riferimento che si conclude prima della fine del transitorio della velocità.

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.

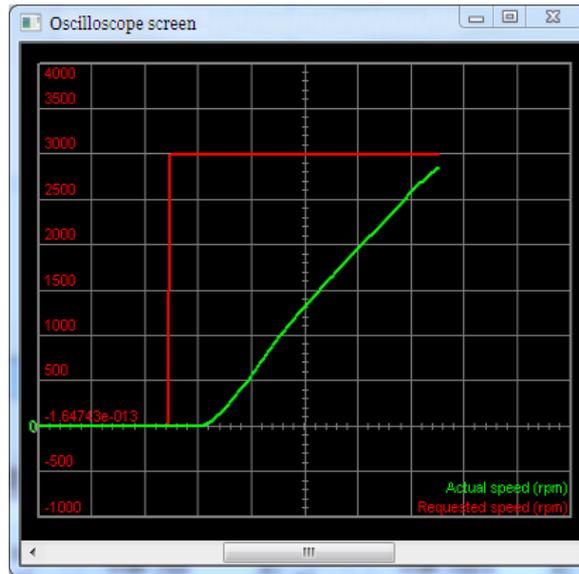


Figura 19.6. Esempio di acquisizione troppo breve che si conclude prima che il Function Generator abbia terminato.

19.7. 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 *RL Estimator*), vengono ricalcolati i parametri dei loop di corrente.



Avvertimento

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 DuetHVSuite:

Menu principale > Drive > Tuning ... > Tab Tuning current

Barra degli strumenti >  > Tab Tuning current

Channels | Loops settings | Function generator | Tuning configuration | Tuning current | Tuning motion

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="1.650"/> | KC_Q reduction: | <input type="text" value="0.000"/> |
| Estimate phase resistance: | <input type="text" value="0.000"/> | Over specific energy (I2T): | <input type="text" value="0 %"/> |
| Motor synchronous inductance: | <input type="text" value="13.12"/> | Estimated synchronous Q inductance (In+): | <input type="text" value="13.12"/> |
| Estimated synchronous D inductance (In+): | <input type="text" value="13.12"/> | Estimated synchronous Q inductance (In-): | <input type="text" value="13.12"/> |
| Estimated synchronous D inductance (In-): | <input type="text" value="13.12"/> | Estimated synchronous Q inductance (Ipk+): | <input type="text" value="13.12"/> |
| Estimated synchronous D inductance (Ipk+): | <input type="text" value="13.12"/> | Estimated synchronous Q inductance (Ipk-): | <input type="text" value="13.12"/> |
| Estimated synchronous D inductance (Ipk-): | <input type="text" value="13.12"/> | | |

Position: inc Drive status:

Drive information:



Avvertimento

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.



Suggerimento

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.

19.8. 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 *EstimatedResonanceFrequency*. 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**

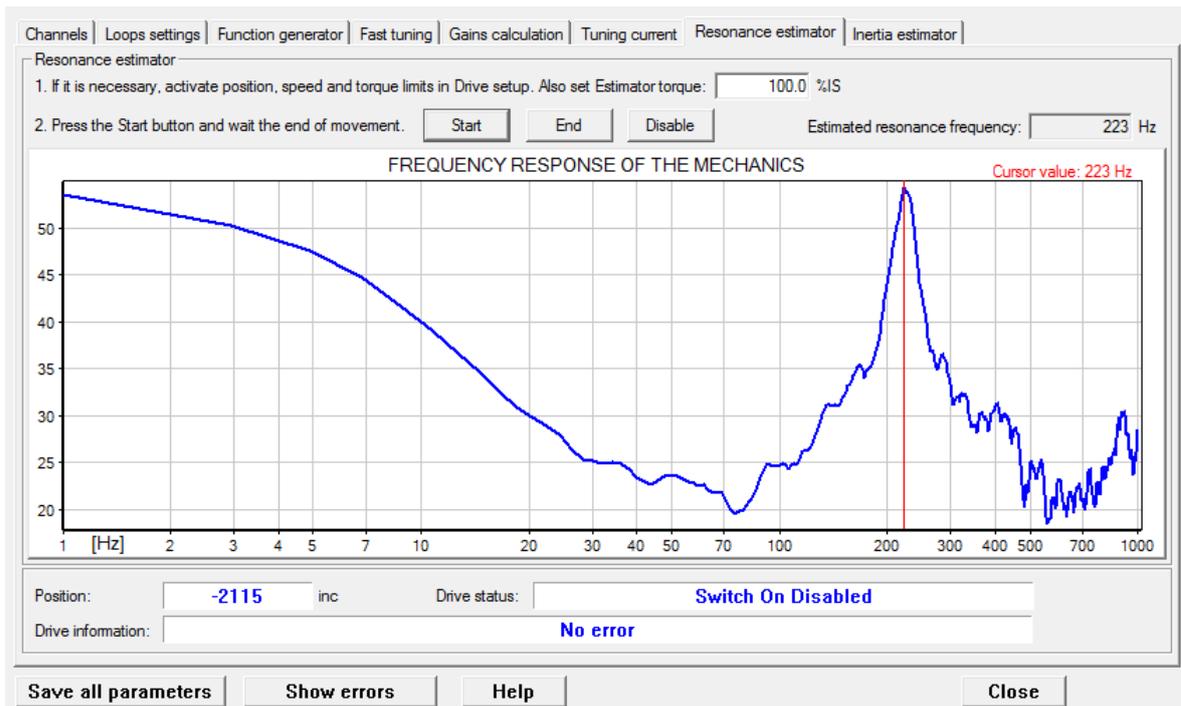
Durante la stima delle risonanze meccaniche, il motore è libero di muoversi. Per cui, in caso di carico verticale o rilevanti forze di disturbo agenti sul carico, la stima non può essere eseguita.

Per una corretta stima di *EstimatedResonanceFrequency* seguire le istruzioni riportate nel Tab *Resonance estimator*:

Accesso con DuetHVSuite:

Menu principale > Drive > Tuning ... > Tab Resonance estimator

Barra degli strumenti >  > Tab Resonance estimator



Suggerimento

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.

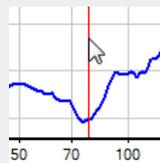


Importante

Se al variare del valore di *EstimatorTorque* o della posizione, 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



Il drive riconosce i picchi di risonanza per frequenze superiori a 10Hz. Se nel grafico si notano picchi di risonanza più elevati o significativi rispetto a quello trovato automaticamente, trascinare il cursore rosso fino alla posizione desiderata per leggere il valore della frequenza. Ricalcolare poi i guadagni dal tab *Gains calculation* impostando la frequenza di risonanza trovata, selezionando le opzioni *Resonance filter* o *Double resonance filter*.

19.9. Inertia estimator



Attenzione

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 18, 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 DuetHVSuite:

Menu principale > Drive > Tuning ... > Tab Inertia estimator

Barra degli strumenti >  > Tab Inertia estimator

Inertia estimator (with motor movement)

1. Select the appropriate tuning configurations.
2. Activate enable input if it is present. Load presets
3. Set the direction of tuning (positive/negative):
 Positive Negative
4. If you can move the motor for about ten turns, you may select here the Extended movement option. Extended movement
5. If it is necessary, reduce speed and torque:
 Estimator speed: inc/s
 Estimator torque: %IS
6. Press the Start button:
7. Wait for the end of movement.
8. Look at the drive information below.
 Total estimated inertia: x motor inertia

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 18, 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

- a. Se possibile, selezionare l'opzione *Extended movement*. Scegliere la direzione di stima e premere *Load presets*.
- b. 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 18, Limiti di movimentazione*).

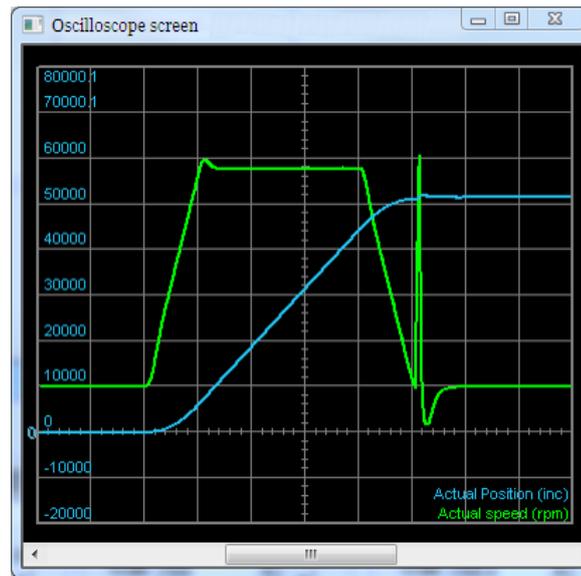


Figura 19.7. Esempio di andamento di velocità e posizione ottenuto con selezionata l'opzione *Extended movement* (*EncoderIncrements* è di 8000 inc/rev).

- c. Premere *Start*.
- d. Quando il movimento è terminato, controllare le informazioni riportate nel campo *Drive information*.
- e. Deselezionare l'opzione *Extended movement*.
- f. 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.
- g. Premere *Start*.
- h. Quando il movimento è terminato, controllare le informazioni riportate nel campo *Drive information*.
- i. Controllare che il risultato della stima *TotalEstimatedInertia*, sia a grandi linee coerente con il carico applicato.
- j. 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%.



Suggerimento

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).



Suggerimento

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).

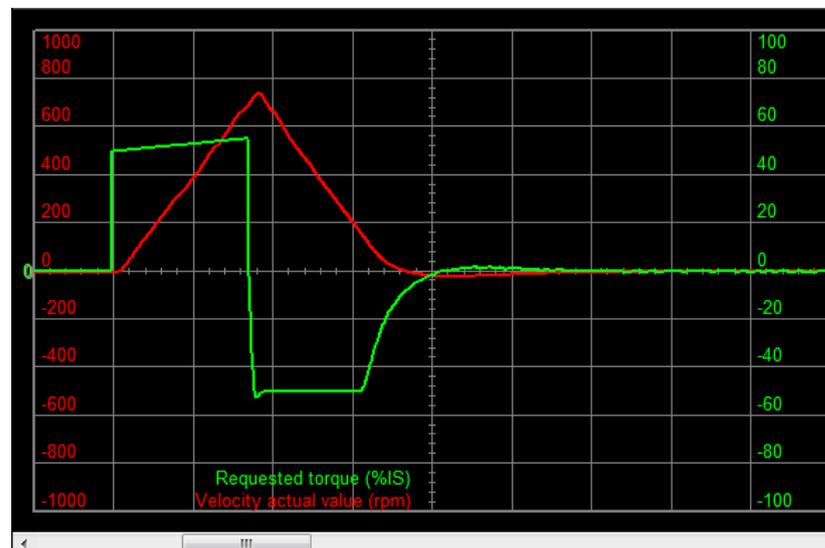


Figura 19.8. Esempio di una stima corretta del momento di inerzia.

- 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 24.8, Problemi di tuning*).

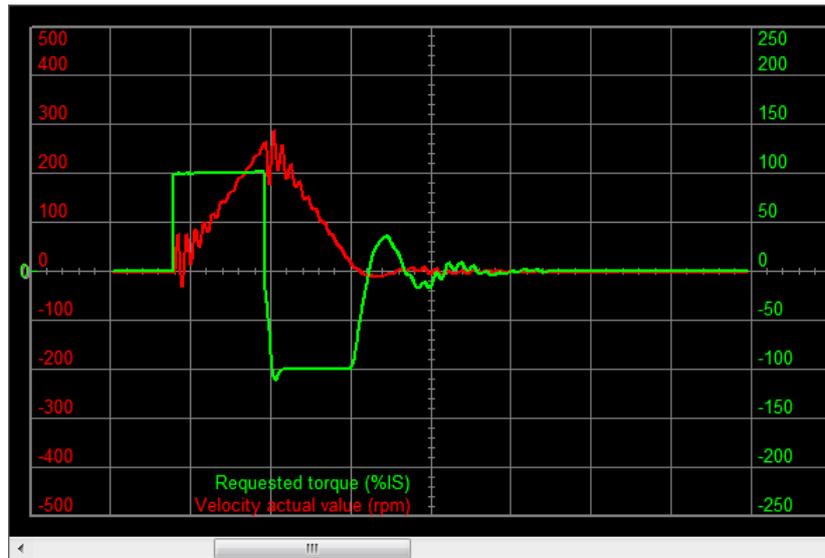


Figura 19.9. Esempio di una stima corretta del momento di inerzia con oscillazioni.

- 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 24.8, Problemi di tuning*).

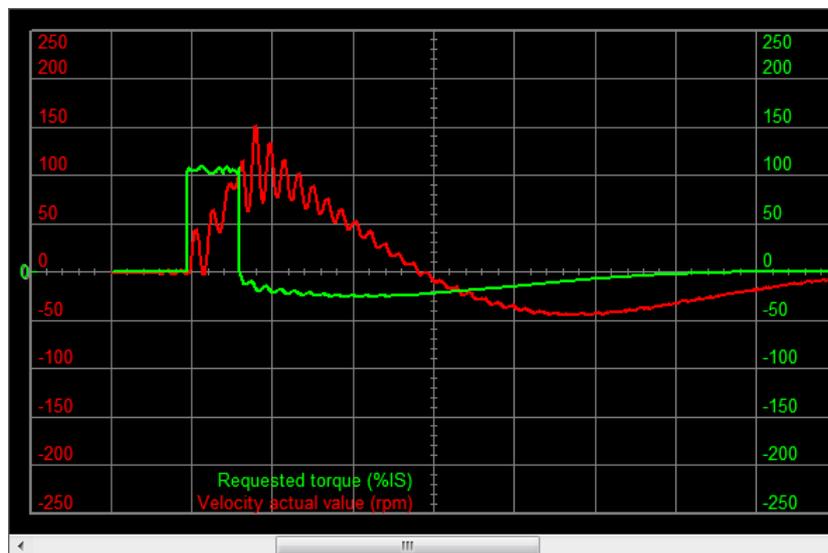


Figura 19.10. Esempio di una stima non valida, con trasmissione meccanica non rigida.

- 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 24.8, Problemi di tuning*).

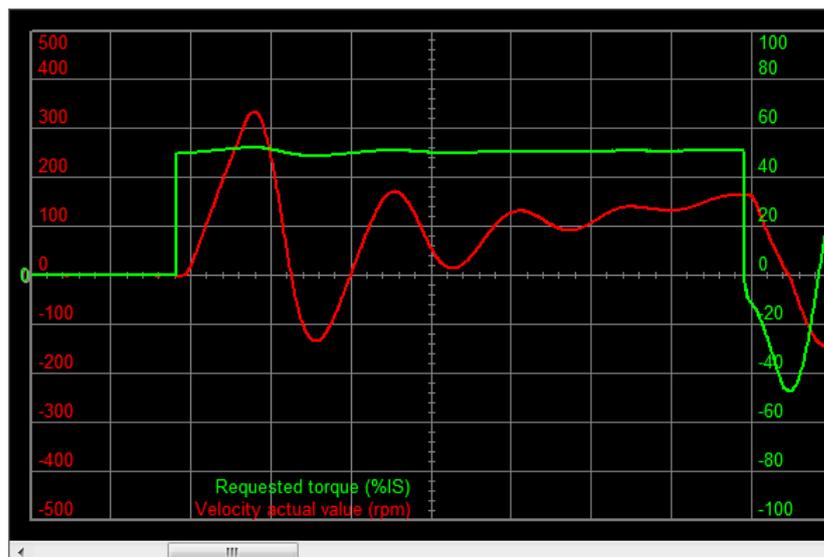


Figura 19.11. Esempio di una stima non valida a causa della presenza di giochi meccanici nella trasmissione.

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 19.8*, 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 19.9*, 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 19.10*, 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*).

Salvare, ripristinare o clonare la configurazione del drive

20.1. Configurazione del drive

Per *configurazione del drive* si intende la totalità dei parametri del vocabolario. I drive della serie DuetHV 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.

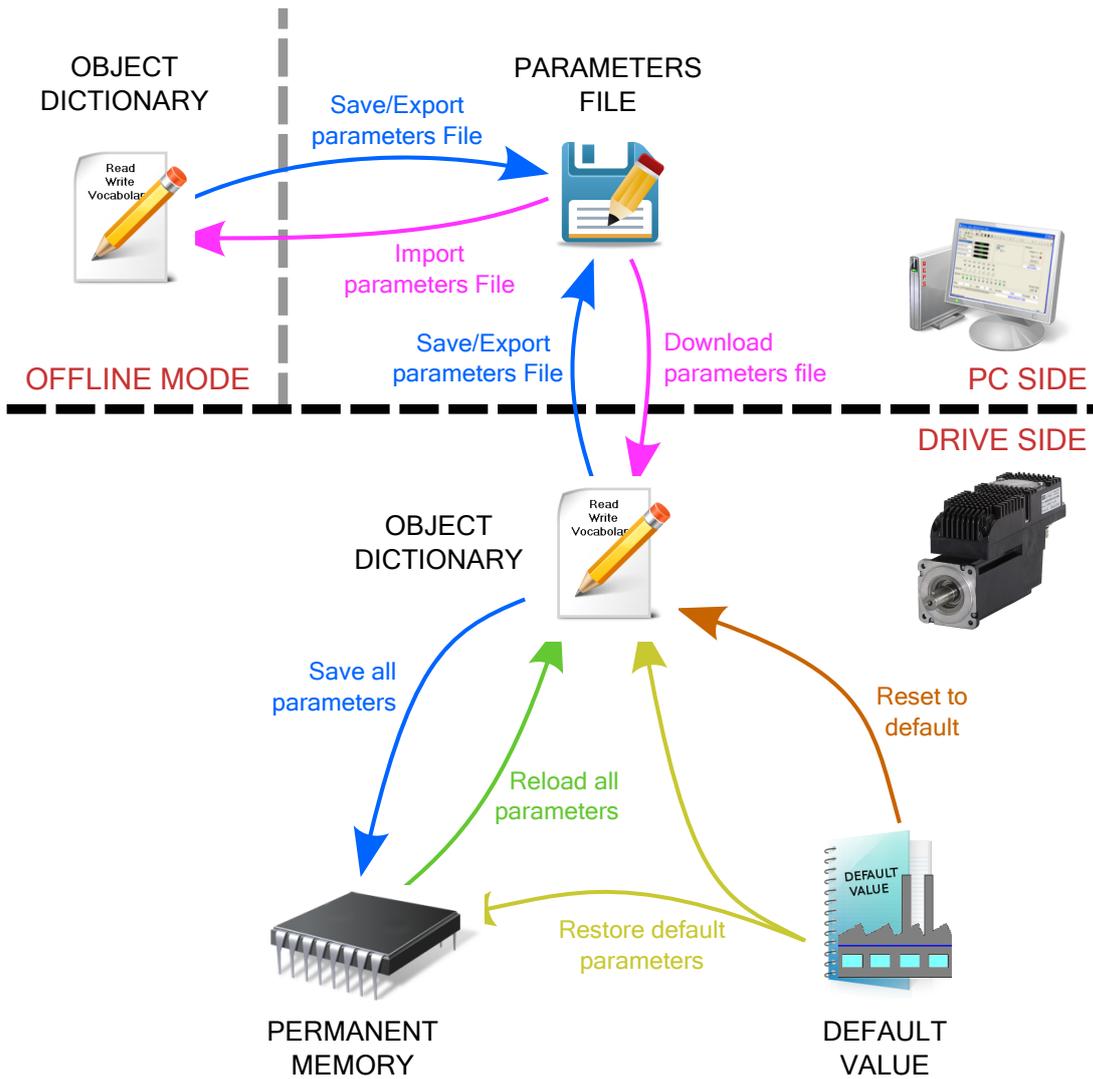


Figura 20.1. Comandi per la gestione della configurazione del drive.

| Comando | System Manager | Descrizione |
|-----------------------------|----------------------|--|
| Save/Export parameters file | DuetHVSuite reserved | Salvataggio della configurazione corrente su file parametri |
| Import parameters file | DuetHVSuite reserved | Aggiornamento della configurazione corrente con i dati contenuti in un file parametri (modalità <i>Offline</i>) |
| Download parameters file | DuetHVSuite reserved | Aggiornamento della configurazione corrente con i dati contenuti in un file parametri (modalità <i>Online</i>) |
| 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 <i>TuningConfigurations</i> con i valori contenuti nella memoria permanente |

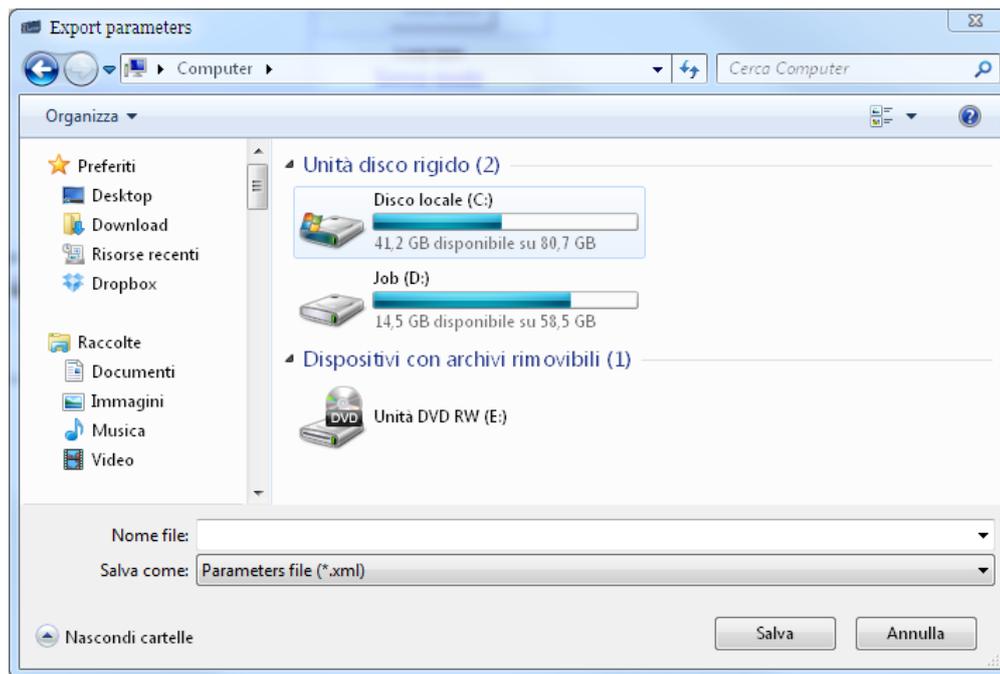
20.2. Save/Export parameters file

Per esportare su file i parametri del drive, con lo scopo di essere archiviati o scaricati in altri drive, procedere come segue. Accesso con DuetHVSuite:

Menu principale > Drive > Save/Export parameters...

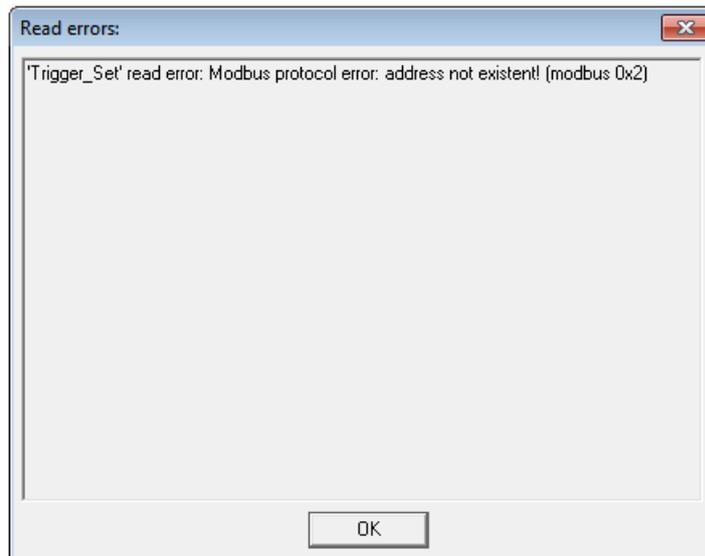
Barra degli strumenti > 

Scegliere nella finestra Export parameters la cartella e il nome del file di destinazione, e premere .



Possibili problemi nell'esportare i parametri

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 DuetHVSuite e i configuration file (*Paragrafo 25.1, Aggiornamento di DuetHVSuite*)
- ii. aggiornare il firmware con l'ultima versione disponibile (*Paragrafo 25.3, Aggiornamento del firmware*)
- iii. interpretare i dettagli dell'errore (*Paragrafo 8.3, Errori nella lettura / scrittura dei parametri*)

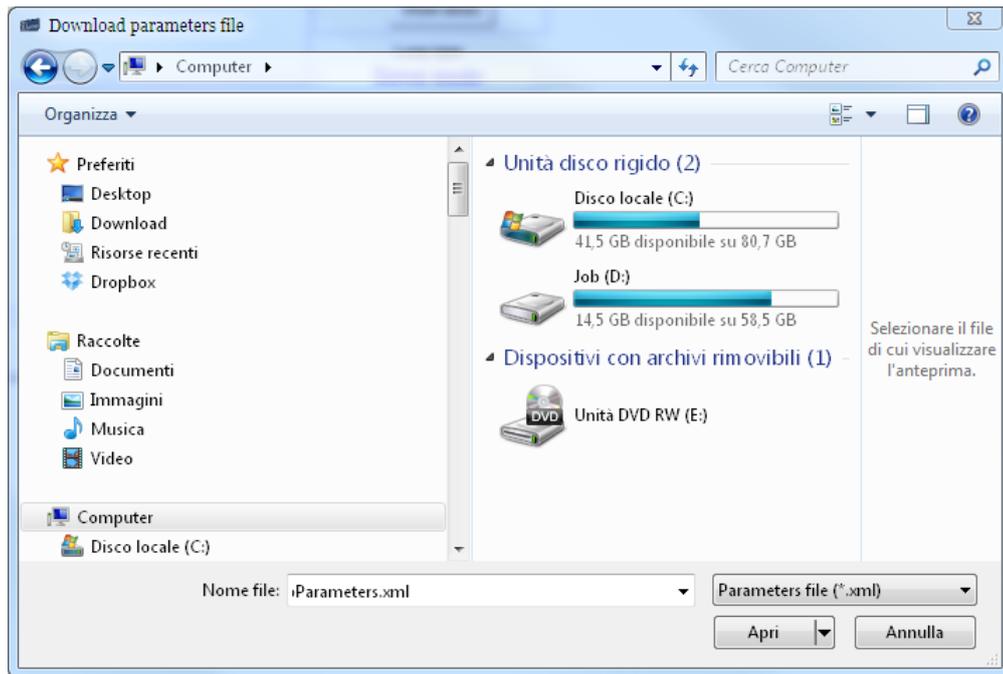
20.3. Download parameters file

Per aggiornare i parametri del drive, con un file parametri precedentemente creato, procedere come segue. Accesso con DuetHVSuite:

Menu principale > Drive > Download parameters file...

Barra degli strumenti > 

Scegliere nella finestra Download parameters file, il file parametri da scaricare nel drive e premere .

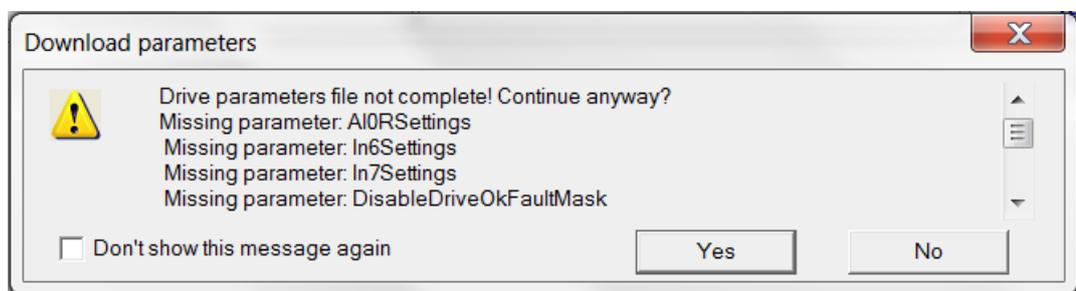


Nota

I parametri scaricati nel drive non vengono automaticamente salvati nella memoria permanente interna.

Possibili problemi nello scaricare i parametri

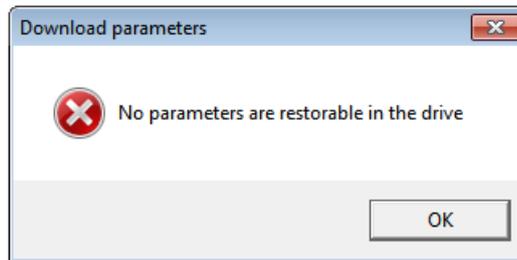
1. Se si tenta di scaricare in un drive un file parametri generato con un firmware più vecchio di quello attualmente installato, l'utente viene avvertito tramite una segnalazione, come quella mostrata nella seguente finestra, che contiene l'elenco dei parametri mancanti.



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.

2. 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 25.3, Aggiornamento del firmware*).



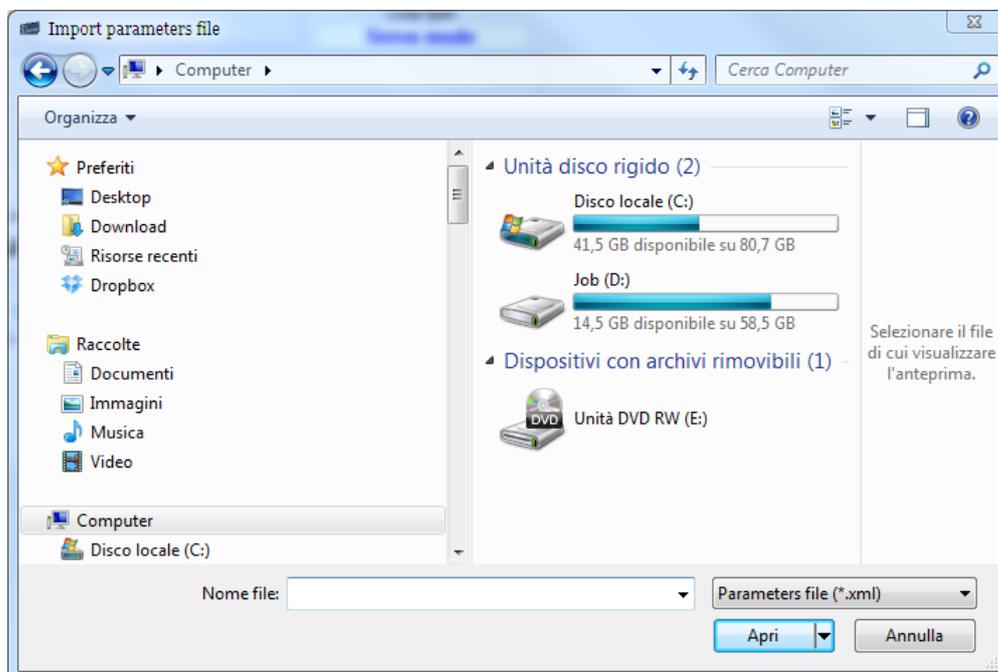
20.4. Import parameters file

Per cambiare il file parametri durante la modalità *Offline*, procedere come segue. Accesso con DuetHVSuite:

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  **Open**.





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*.

20.5. Compare parameters file

L'ambiente DuetHVSuite 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 DuetHVSuite:

Menu principale > Drive > Compare parameters ...

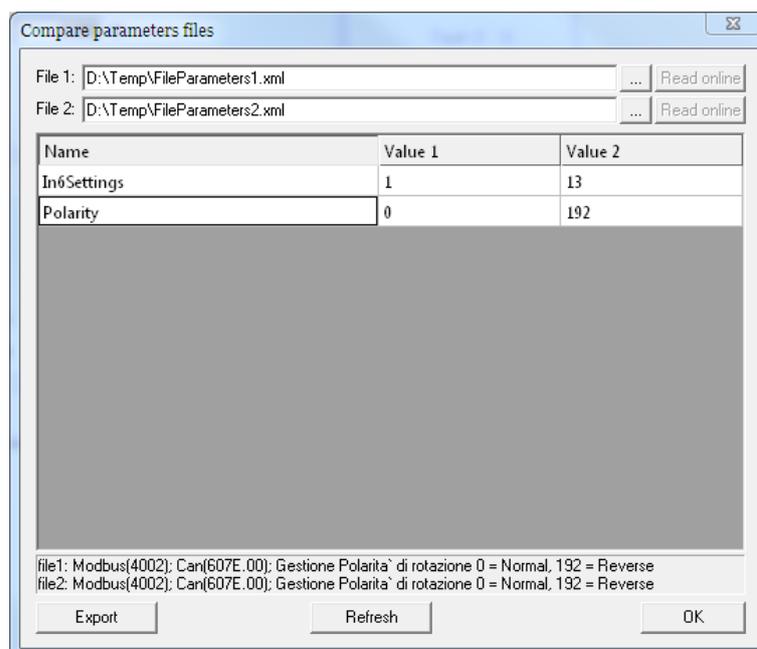
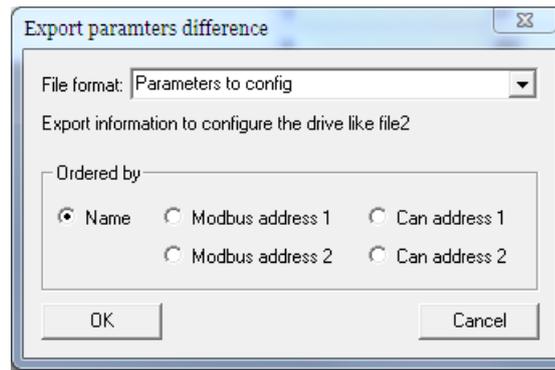


Figura 20.2. Tabella per il confronto di 2 file parametri

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 MPC: indirizzi Modbus , 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 DuetHVSuite), 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 MPC 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.

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.

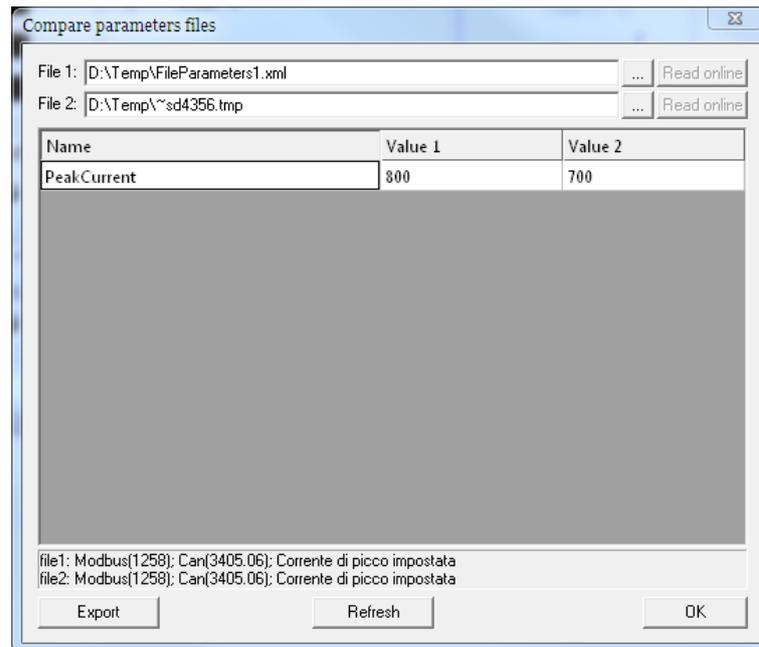


Figura 20.3. Tabella per il confronto di un file parametri con i parametri presenti nel drive

20.6. 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.



Avvertimento

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.

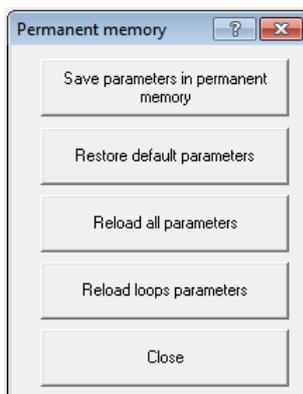
Clonazione dei parametri tramite DuetHVSuite

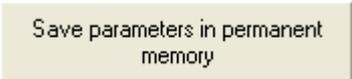
1. Collegarsi al drive che si vuole clonare ed esportare il file parametri (vedere *Paragrafo 20.2, Save/Export parameters file*).
2. Collegarsi al drive da configurare e importare il file parametri salvato (vedere *Paragrafo 20.3, Download parameters file*).

20.7. Memoria permanente

Gestione della configurazione corrente con la memoria permanente. Accesso con DuetHVSuite:

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.

20.8. Reset

I drive della serie DuetHV mettono a disposizione diversi livelli di reset. Accesso con DuetHVSuite dal **Menu principale** > **Drive**.

| Comando | System Manager | Reset-Cause | Descrizione |
|-------------------|----------------|-------------|---|
| Hard reset | 5000 | 2 | Reset del firmware secondo quanto riportato nella <i>Tabella 14.2</i> ; |
| Soft reset | 5001 | 6 | Reset del firmware secondo quanto riportato nella <i>Tabella 14.2</i> ; |
| Reset to defaults | 2201 | - | Aggiornamento della configurazione corrente con i valori di default. <i>Reset-Cause</i> non cambia. |



Attenzione

Con il comando Hard reset tutti i parametri sono sovrascritti con il loro valore contenuto nella memoria permanente. Per mantenere coerente *PositionActualValue*, SOLO nel caso di NMT/Soft reset, tutti i parametri sono sovrascritti con il loro valore contenuto nella memoria permanente, tranne i seguenti:

- *FeedbackSensorCode*
- *Polarity*
- *EncoderIncrements*
- *FeedbackSensorAbsMode*

I seguenti parametri NON cambiano:

- il bit 0 di *PositionValidationStatus*
- *HomingStatus*

Il sensore di feedback non si deve muovere durante il reset per più di mezzo giro meccanico. Se il sensore di feedback si muove per più di mezzo giro meccanico durante il reset, *PositionActualValue* non è più coerente con il valore precedente al reset, anche se *PositionValidationStatus* e *HomingStatus* non lo segnalano.

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*, o dopo lo spegnimento e riaccensione del drive. Essi sono:

- *AuxiliaryPortSetupBaudRate*;
- *Configured station alias* nei drive versione ETC.

Creare un movimento

Con i drive della serie DuetHV, il movimento del motore può essere comandato tramite:

- *Master* con porta EtherCAT che supporta il protocollo CoE ("CANopen over EtherCAT")
- ingressi e uscite digitali + ingresso analogico del drive (se presente).

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 | <i>ModesOfOperationDisplay</i> | Paragrafo | Standard CiA-402 | Real-time | Digital I/O | Analog input | Enable automatico |
|-------------------|---|--|------------------|-----------|-------------|--------------|-------------------|
| Posizione | <i>Profile Position Mode</i> | Paragrafo 21.9, <i>Profile Position Mode</i> | YES | - | - | - | - |
| | <i>Interpolated Position Mode</i> | Paragrafo 21.10, <i>Interpolated Position Mode</i> | YES | YES | - | - | - |
| | <i>Cyclic Synchronous Position Mode</i> | Paragrafo 21.12, <i>Cyclic Synchronous Position Mode</i> | YES | YES | - | - | - |
| Velocità | <i>Profile Velocity Mode (CiA402)</i> | Paragrafo 21.15, <i>Profile Velocity Mode (CiA402)</i> | YES | - | - | - | - |
| | <i>Profile Velocity Mode (CUSTOM)</i> | Paragrafo 21.16, <i>Profile Velocity Mode (CUSTOM)</i> | - | - | - | - | - |
| | <i>Profile Velocity AI Mode</i> | Paragrafo 21.17, <i>Profile Velocity AI Mode</i> | - | - | - | YES | YES |
| | <i>Cyclic Synchronous Velocity Mode</i> | Paragrafo 21.13, <i>Cyclic Synchronous Velocity Mode</i> | YES | YES | - | - | - |
| Coppia | <i>Torque Mode</i> | Paragrafo 21.18, <i>Torque Mode</i> | YES | - | - | - | - |
| | <i>Torque AI Mode</i> | Paragrafo 21.19, <i>Torque AI Mode</i> | - | - | - | YES | YES |

| Tipo di movimento | ModesOfOperationDisplay | Paragrafo | Standard CiA-402 | Real-time | Digital I/O | Analog input | Enable automatico |
|-------------------|---------------------------------------|--|------------------|-----------|-------------|--------------|-------------------|
| | <i>Cyclic Synchronous Torque Mode</i> | <i>Paragrafo 21.14, Cyclic Synchronous Torque Mode</i> | YES | YES | - | - | - |
| Altro | <i>Homing Mode</i> | <i>Paragrafo 21.20, Homing Mode</i> | YES | - | - | - | - |

Tabella 21.1. 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 8.4, CiA402 state machine*.

21.1. 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 8.4, CiA402 state machine*). Nello stato *Operation enable* il cambio del modo operativo è permesso sia usando il cambio modo al volo (vedere *Paragrafo 21.5, Cambio del modo operativo al volo*) sia attraverso il parametro *ModesOfOperation*.



Importante

Per abilitare il drive, il parametro *EnableInputStatus* deve valere 1.

21.2. 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 8.4, CiA402 state machine*)
- portare la CiA402 State Machine nello stato *Switch On Disabled* (vedere *Paragrafo 8.4, CiA402 state machine*). Con questa operazione si disabilita anche il movimento del motore.

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 8.4, CiA402 state machine*).



Avvertimento

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 21.3, Eseguire uno stop usando il Master*.

21.3. 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*.



Suggerimento

Usare il comando di *Halt* per effettuare uno stop normale e il comando di *Quick stop* per effettuare uno stop 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 8.4, CiA402 state machine*).

| | |
|--|---|
| Quick stop: | |
| Quick stop deceleration: <input type="text" value="262143920"/> inc/s ² | Quick stop configuration: <input type="text" value="Slow down on quick stop deceleration ramp and stay in quick stop"/> |

| |
|--|
| Profile deceleration: |
| <input type="text" value="159155"/> inc/s ² |

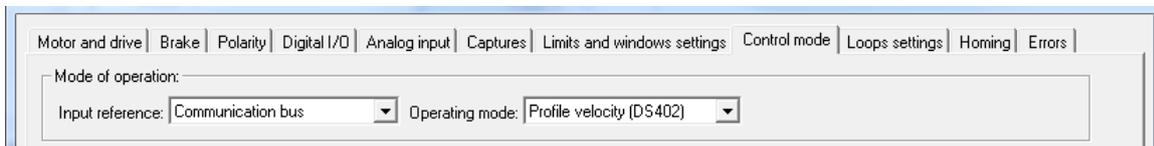
21.4. Cambio del modo operativo con parametri standard CiA-402

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 *ModesOfOperationDisplay* è possibile verificare il modo operativo attivo.



Avvertimento

Nello stato *Operation enable* è possibile cambiare *ModesOfOperation* solo se il bit 4 della *Controlword* è a 0 (vedere *Paragrafo 8.4, CiA402 state machine*). Il cambio del modo operativo con questo metodo deve essere fatto con il motore fermo ed è onere dell'utente verificare che il drive sia in questa condizione.



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*.

21.5. 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 ad un altro senza dover fermare il motore e mantenendo il drive in *Operation enable*. Per effettuare un cambio modo al volo è necessario che il modo operativo da cui si proviene (valore attuale di *ModesOfOperation*) NON sia di tipo *Real-time* (vedere *Tabella 21.1*), a meno di sottostare alle limitazioni descritte nel paragrafo *Cambio modo al volo per modi Real-time*.

Il cambio modo "al volo" può essere effettuato solo verso i seguenti modi operativi:

- *Profile Position Mode* (*ModesOfOperation* = 1);
- *Homing Mode* (*ModesOfOperation* = 6);

- *Gear Mode* (*ModesOfOperation* = -126);
- *Profile Velocity Mode (CUSTOM)* (*ModesOfOperation* = -113).

La gestione del cambio modo al volo deve essere parametrizzata e comandata usando i seguenti parametri.

| Parametro | Descrizione |
|--|---|
| <i>ApplyModeOperationCommand</i> | Modo operativo desiderato |
| <i>ApplyModeOperationStatus</i> | Stato del cambio modo operativo |
| <i>ApplyModeOperationParameters</i> e seguenti | Gruppo di 7 parametri per l'impostazione del cambio del modo. Il significato di ciascuno di questi parametri cambia al variare di <i>ApplyModeOperationCommand</i> , come illustrato in <i>Tabella 21.2</i> . |

| N. par. | <i>Profile Position Mode</i> | <i>Homing Mode</i> | <i>Interpolated Position Mode</i> | <i>Gear Mode</i> | <i>Profile Velocity Mode (CUSTOM)</i> |
|---------|------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | <i>TargetPosition</i> | <i>HomingMethod</i> | <i>IpPosFirst-Parameter</i> | vedere <i>Tabella 21.3</i> | <i>TargetVelocity</i> |
| 2 | <i>ProfileVelocity</i> | <i>SpeedForSwitch</i> | <i>IpPosSecond-Parameter</i> | <i>GearMaster-TriggerPosition</i> | - |
| 3 | <i>EndVelocity</i> | <i>SpeedForZero</i> | - | <i>GearMaster-RampPosition</i> | <i>EndVelocity</i> |
| 4 | <i>ProfileAcceleration</i> | <i>HomingAcceleration</i> | <i>IpPosSubModeSelect</i> | <i>TargetGearRatioNumerator</i> | <i>ProfileAcceleration</i> |
| 5 | <i>ProfileDeceleration</i> | <i>IndexPulseDeadZone</i> | - | <i>TargetGearRatioDivisor</i> | <i>ProfileDeceleration</i> |
| 6 | <i>EndIncrements</i> | <i>HomeOffset</i> | - | <i>StartGearRatioNumerator</i> | - |
| 7 | <i>StartVelocity</i> | - | - | <i>StartGearRatioDivisor</i> | <i>StartVelocity</i> |

Tabella 21.2. Significato dei parametri *ApplyModeOperationParameters*.

| Bit | Valore | Significato |
|-----|--------|--|
| 0 | 0 | Quota trigger valida: l'adeguamento al nuovo rapporto di inseguimento viene avviato al superamento della quota trigger (<i>GearMasterTriggerPosition</i>) nel verso indicato dal bit 1 di questo parametro. |
| | 1 | Quota trigger non valida: l'inizio dell'adeguamento del rapporto di inseguimento viene avviato non appena viene dato il comando di avvio di cambio modo operativo (scrittura del parametro <i>ApplyModeOperationCommand</i>). |
| 1 | 0 | La quota trigger (<i>GearMasterTriggerPosition</i>) viene considerata raggiunta se viene superata dalla posizione del master verso quote crescenti. |
| | 1 | La quota trigger (<i>GearMasterTriggerPosition</i>) viene considerata raggiunta se viene superata dalla posizione del master verso quote decrescenti. |
| 2 | 0 | All'avvio dell'adeguamento si assume come rapporto di inseguimento iniziale (<i>StartGearRatio</i>) quello attuale. |
| | 1 | All'avvio dell'adeguamento si assume come rapporto di inseguimento iniziale (<i>StartGearRatio</i>) quello impostato nei parametri 6 e 7 di <i>ApplyModeOperationParameters</i> . |

Tabella 21.3. Significato dei bit del parametro 1 per la transizione al *Gear Mode*.

**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 21.9, Profile Position Mode*.

Cambio modo al volo per modi Real-time

Se il modo operativo attualmente impostato nel drive è di tipo *Real-time* (vedere *Tabella 21.1*) e quindi il drive è inserito in una rete CANopen o EtherCAT e sta funzionando in uno dei modi 7/8/9/10 (vedere *ModesOfOperation*), allora il cambio modo al volo è ancora possibile, ma con alcune limitazioni: nei dati di processo inviati dal Master (PDO RX necessari per l'invio dei set-point, ad esempio *TargetPosition*, *TargetVelocity*) non vi devono essere i parametri usati anche dal cambio modo al volo (*Controlword*, *ModesOfOperation* e tutti i parametri relativi al modo che si vuole raggiungere, indicati in *Tabella 21.2*).

21.6. Controllo di un movimento in posizione

Nei drive della serie DuetHV 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* del-

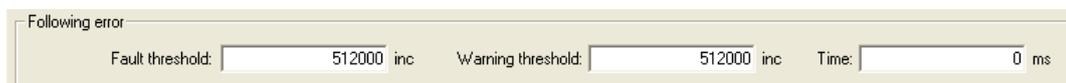
la *Statusword* sia pari a 1. Tale bit viene settato quando la differenza tra *PositionActualValue* e la posizione richiesta rimane inferiore (in valore assoluto) a *PositionWindow* per un tempo almeno pari a *PositionWindowTime*. Il bit viene resettato non appena la differenza supera la finestra.



| Position window | |
|-----------------|-------|
| Value: | 0 inc |
| Time: | 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 23, Fault e Warning*.



| Following error | | | | | |
|------------------|------------|--------------------|------------|-------|------|
| Fault threshold: | 512000 inc | Warning threshold: | 512000 inc | Time: | 0 ms |

21.7. Controllo di un movimento in velocità

Nei drive della serie DuethV 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.

| | |
|-----------------|------------------------------------|
| Velocity window | |
| Value: | <input type="text" value="0"/> rpm |
| 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.

| | |
|--------------------|------------------------------------|
| Velocity threshold | |
| Value: | <input type="text" value="0"/> rpm |
| Time: | <input type="text" value="0"/> ms |

21.8. Controllo di un movimento in coppia

Nei drive della serie DuetHV 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.



Avvertimento

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.

21.9. 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.



Avvertimento

Se il valore di *ProfileVelocity* è minore di *StartVelocity* o di *EndVelocity*, il suo valore viene internamente impostato al maggiore tra i due.

Figura 21.1 viene illustrato un esempio di profilo e il significato dei parametri che lo definiscono.

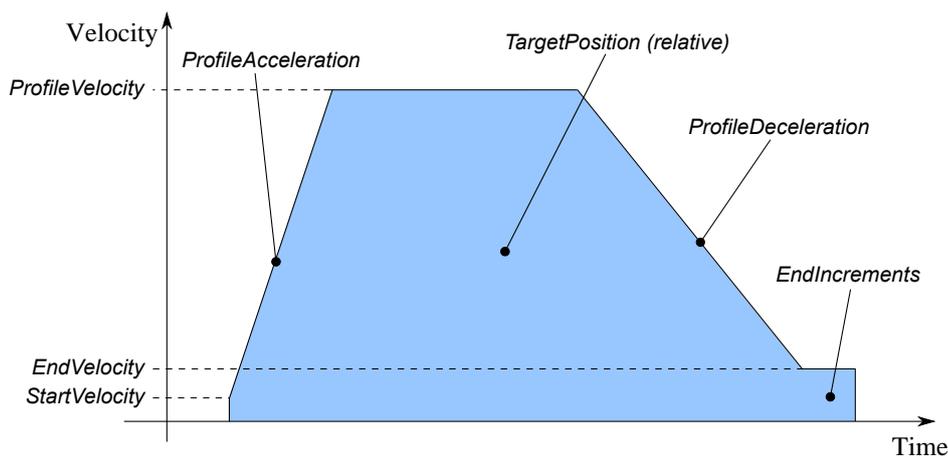


Figura 21.1. Esempio di profilo di posizione con rampe lineari.

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 21.3*) è presente solo un buffer di dati, quello per i dati utilizzati durante il posizionamento. Nella modalità *Single set-point* (vedere *Figura 21.2*) 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*.

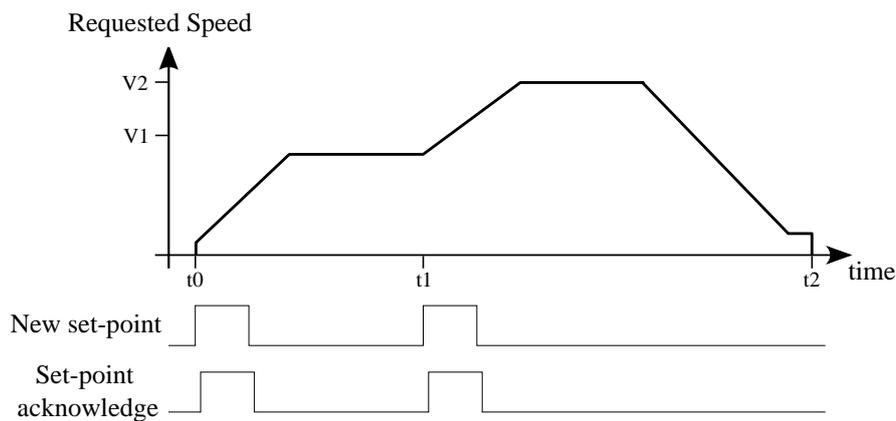


Figura 21.2. Diagramma temporale *Profile Position Mode* in modalità *Single set point*.

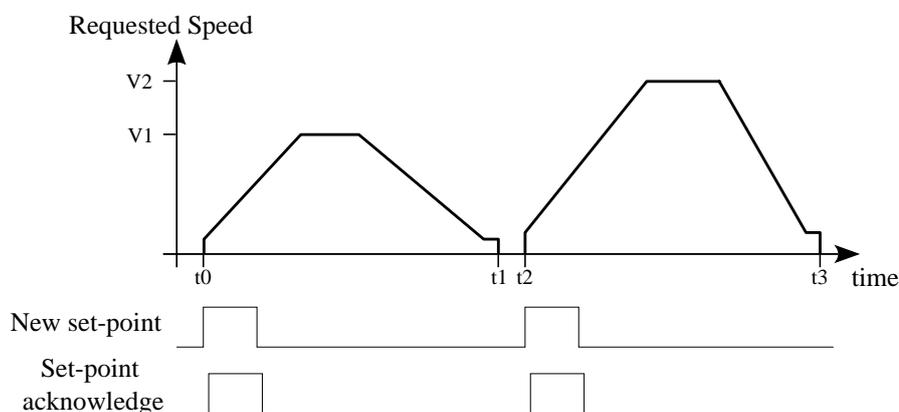


Figura 21.3. Diagramma temporale *Profile Position Mode* in modalità *Set of set points*.

**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.

21.10. 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 EtherCAT.

L'*Interpolated Position Mode* è un modo operativo che permette il controllo in *Real-time* del motore usando un Master 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 21.4* 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).

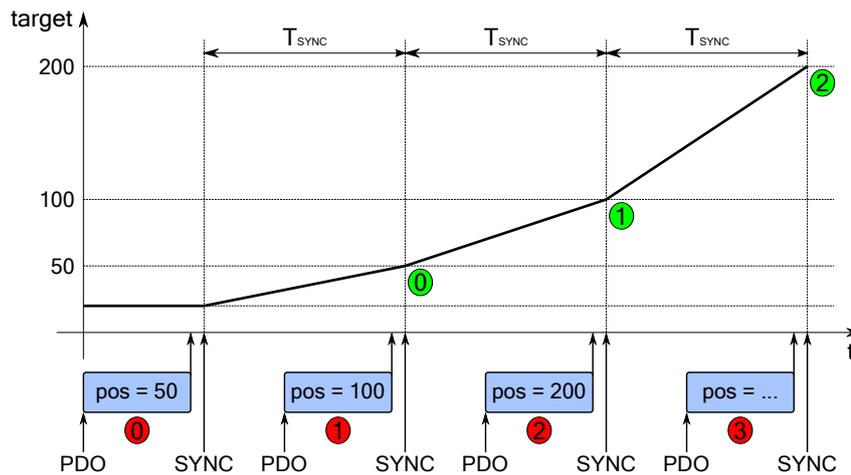


Figura 21.4. Interpolazione lineare con sincronizzazione mediante segnale di sincronizzazione Sync Signal (SYNC)



Avvertimento

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 MPC ha implementato nei drive della serie DuetHV una funzione di monitoraggio e gestione di PDO RX corrotti o mancanti (vedere *Paragrafo 9.3.2, 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 21.5* viene riportato un esempio di interpolazione lineare.

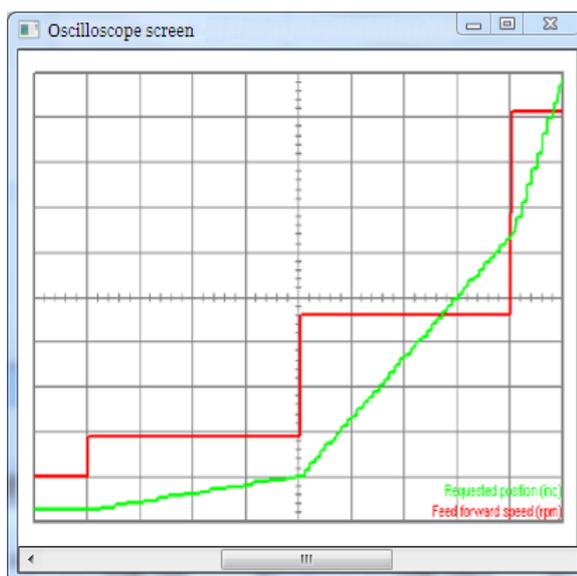


Figura 21.5. Esempio di interpolazione lineare

- **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 21.6* con *Figura 21.5*, 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 *IpPosSubModeSelect*) e utilizzando un T_{SYNC} di durata media, si può vedere come le curve di *Figura 21.6* abbiano un andamento con cambiamenti meno bruschi.

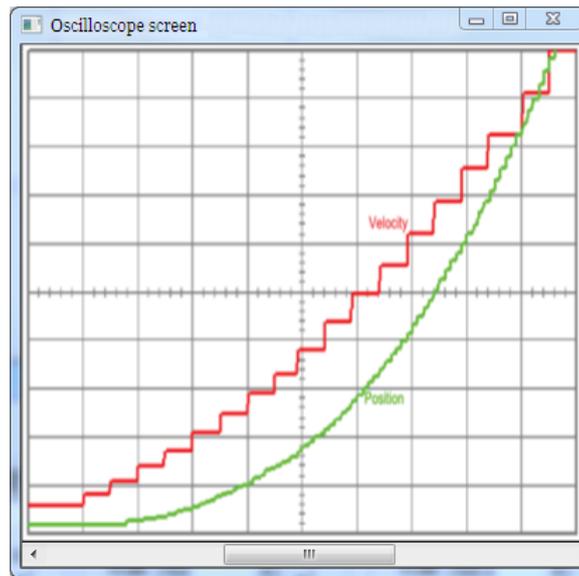


Figura 21.6. Esempio di interpolazione cubica



Avvertimento

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*.



Suggerimento

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 8.8 della *Controlword* e controllare che si attivi il bit *Ip mode active* (vedere Tabella 8.6 nella *Statusword*);

7. a questo punto è possibile comandare il drive.



Avvertimento

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*.

21.11. Gear Mode

Il *Gear Mode* (albero elettrico) viene utilizzato per muovere in posizione l'asse del drive secondo un rapporto di inseguimento fra l'asse del drive stesso (asse slave) e l'asse master. Se durante il movimento viene variato il rapporto di inseguimento, il drive esegue una rampa di accelerazione per raccordare linearmente il rapporto di inseguimento attuale con quello impostato. In *Figura 21.7* viene illustrato un esempio di come il rapporto di inseguimento può essere cambiato dall'utente.

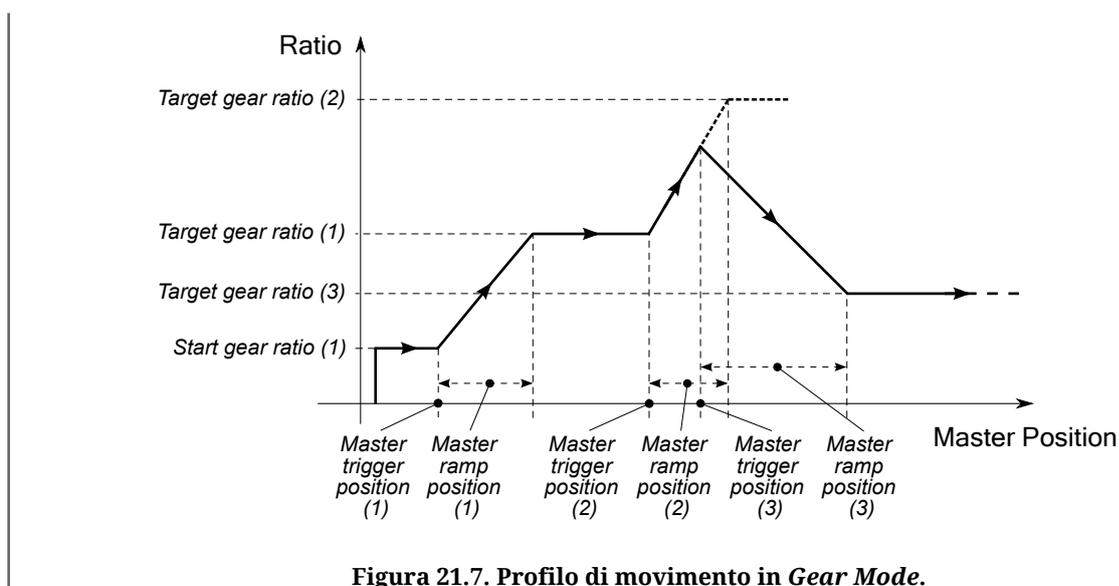


Figura 21.7. Profilo di movimento in *Gear Mode*.

Nell'esempio di *Figura 21.7*, quando la posizione dell'asse master supera la *GearMasterTriggerPosition* impostata (*Master trigger position (1)*), il drive esegue una rampa di adeguamento per raggiungere il nuovo rapporto di inseguimento *TargetGearRatio* (*Target gear ratio (1)*) in uno spazio master di adeguamento pari a *GearMasterRampPosition* (*Master ramp position (1)*). Successivamente si può cambiare nuovamente il rapporto di inseguimento aggiornando i parametri (caso 2: *Master trigger position (2)*, *Target gear ratio (2)* e *Master ramp position (2)*) e avviando una nuova procedura di adeguamento. Come si può osservare dalla figura, si possono cambiare tutti i parametri e avviare una nuova procedura di adeguamento anche durante un adeguamento già in corso (caso 3: *Master trigger position (3)*, *Target gear ratio (3)* e *Master ramp position (3)*).

Il ruolo di asse master è svolto dall'Encoder ausiliario che, a seconda della configurazione del parametro *AuxiliaryEncoderSelector*, può essere virtuale o reale. Per maggiori informazioni fare riferimento a *Paragrafo 14.5, Sensore di posizione ausiliario*.

21.11.1. Configurazione parametri Gear Mode

La configurazione del *Gear Mode* prevede l'impostazione di una serie di parametri che permettono di definire il rapporto di inseguimento iniziale (*StartGearRatio*), il rapporto di inseguimento finale (*TargetGearRatio*) e come deve essere preso in considerazione l'asse master (*MasterPositionSettings*). Oltre a questi parametri è necessario configurare anche la *ProfileDeceleration* se si prevede l'uso del comando di *Halt*.

Per la descrizione dei vari comandi che verranno utilizzati in questa sezione fare riferimento a *Paragrafo 21.11.2, Avvio di un movimento in Gear Mode*.

Si consideri ora come esempio dimostrativo la seguente condizione iniziale:

- posizione dell'asse master crescente: *AuxiliaryEncoderPosition* = 100...200...300...;
- direzione di attivazione configurata crescente: *GearMasterTriggerDirection* = 0;

Sia data la seguente sequenza di comandi:

- scrittura dei parametri *TargetGearRatio*, *GearMasterRampPosition*, eventualmente *StartGearRatio* e impostazione della *Master trigger position* a 1000;
- invio del primo comando di *Start gear* (bit *Reset trigger* = 0);
- scrittura dei parametri *TargetGearRatio*, *GearMasterRampPosition*, eventualmente *StartGearRatio* e impostazione della *Master trigger position* a 2000;
- invio del secondo comando di *Start gear* (bit *Reset trigger* = 0);
- scrittura dei parametri *TargetGearRatio*, *GearMasterRampPosition* ed eventualmente *StartGearRatio*;
- invio del terzo comando di *Start gear* (bit *Reset trigger* = 0);

Dopo la ricezione del primo comando di *Start gear* l'asse avvia la rampa di adeguamento solo quando la posizione del master ha superato quota 1000. Analogamente dopo la ricezione del secondo comando di *Start gear* l'asse avvia la rampa di adeguamento solo quando la posizione del master ha superato la quota 2000. Al contrario l'asse avvia la terza rampa di adeguamento in corrispondenza della ricezione del terzo comando di *Start gear* perché non è stata eseguita nessuna scrittura del parametro *GearMasterTriggerPosition* dopo il secondo comando di *Start gear*. Lo stesso effetto si sarebbe avuto se prima del terzo comando, una volta scritto il *GearMasterTriggerPosition*, fosse stata successivamente avviata la procedura di adeguamento inviando il comando di *Start gear* con il bit *Reset trigger* uguale a 1. L'adeguamento verso il nuovo *TargetGearRatio* può avvenire in modi diversi a seconda delle impostazioni di *StartGearRatio*, del rapporto di inseguimento in cui si trova l'asse nel momento in cui inizia la rampa di adeguamento (*Actual gear ratio*) e del comando avviato

per eseguire l'adeguamento stesso. Per chiarirne le varie dinamiche vengono riportati i seguenti esempi che esplicano i tre possibili casi.

Per semplicità si consideri negli esempi che la posizione dell'asse master sia sempre crescente ($AuxiliaryEncoderPosition = 100...200...300...$), che non si utilizzi la posizione di trigger ($GearMasterTriggerPosition$) e che $Actual\ gear\ ratio$ sia sempre minore di $TargetGearRatio$.

Caso 1. In questo caso si prende in esame la seguente condizione:

- $Actual\ gear\ ratio < StartGearRatio < TargetGearRatio$;
- l'invio del comando di $Start\ gear$ avviene con il bit $Start\ gear\ ratio\ disable$ uguale a 0.

Il comportamento dell'asse è illustrato in *Figura 21.8*: non appena viene ricevuto il comando $Start\ gear$ dal drive, il rapporto di inseguimento viene portato istantaneamente al valore $StartGearRatio$ dopodiché viene avviata la rampa di adeguamento al termine della quale l'asse avrà un rapporto di inseguimento pari a $TargetGearRatio$.

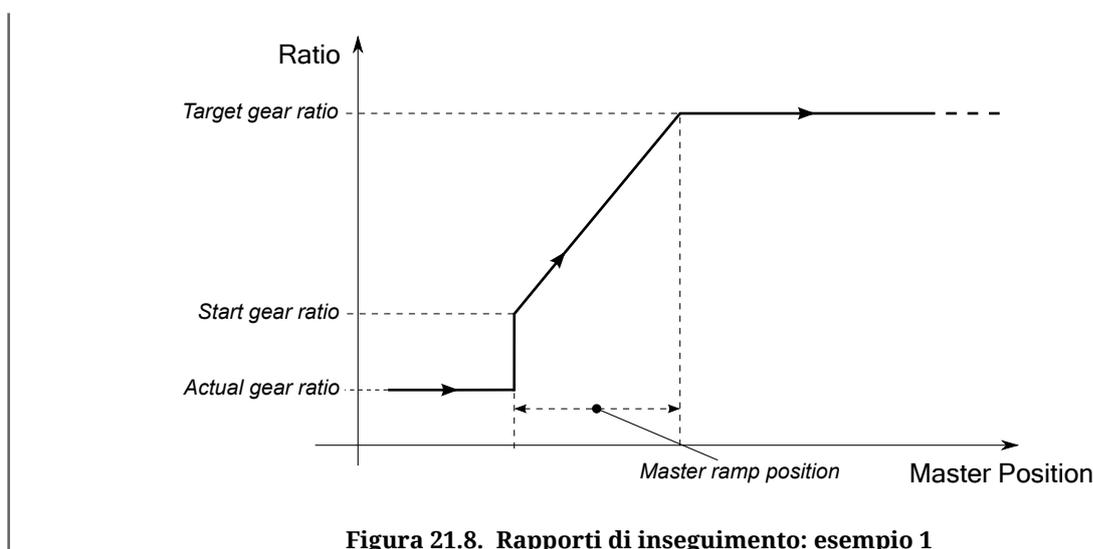


Figura 21.8. Rapporti di inseguimento: esempio 1

Caso 2. Questo caso può essere scaturito da due diverse condizioni:

- Prima condizione:
 - $StartGearRatio < Actual\ gear\ ratio < TargetGearRatio$;
 - l'invio del comando di $Start\ gear$ avviene con il bit $Start\ gear\ ratio\ disable$ uguale a 0.
- Seconda condizione:
 - l'invio del comando di $Start\ gear$ avviene con il bit $Start\ gear\ ratio\ disable$ uguale a 1.

Il comportamento dell'asse è illustrato in *Figura 21.9*: non appena viene ricevuto il comando $Start\ gear$ dal drive, viene trascurato del tutto il valore del parametro $StartGearRatio$ e

viene avviata la rampa di adeguamento al termine della quale l'asse avrà un rapporto di inseguimento pari a *TargetGearRatio*.

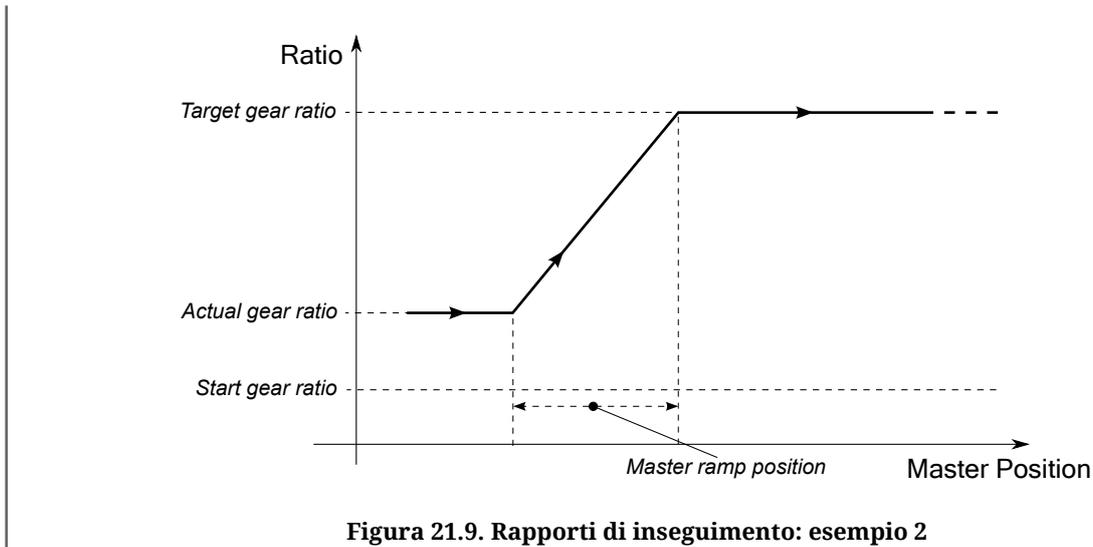


Figura 21.9. Rapporti di inseguimento: esempio 2

Caso 3. In questo caso si prende in esame la seguente condizione:

- $Actual\ gear\ ratio < TargetGearRatio < StartGearRatio$;
- l'invio del comando di *Start gear* avviene con il bit *Start gear ratio disable* uguale a 0.

Il comportamento dell'asse è illustrato in *Figura 21.10*: non viene ricevuto il comando *Start gear* dal drive, il rapporto di inseguimento viene portato istantaneamente al valore finale *TargetGearRatio* senza eseguire la rampa di adeguamento.

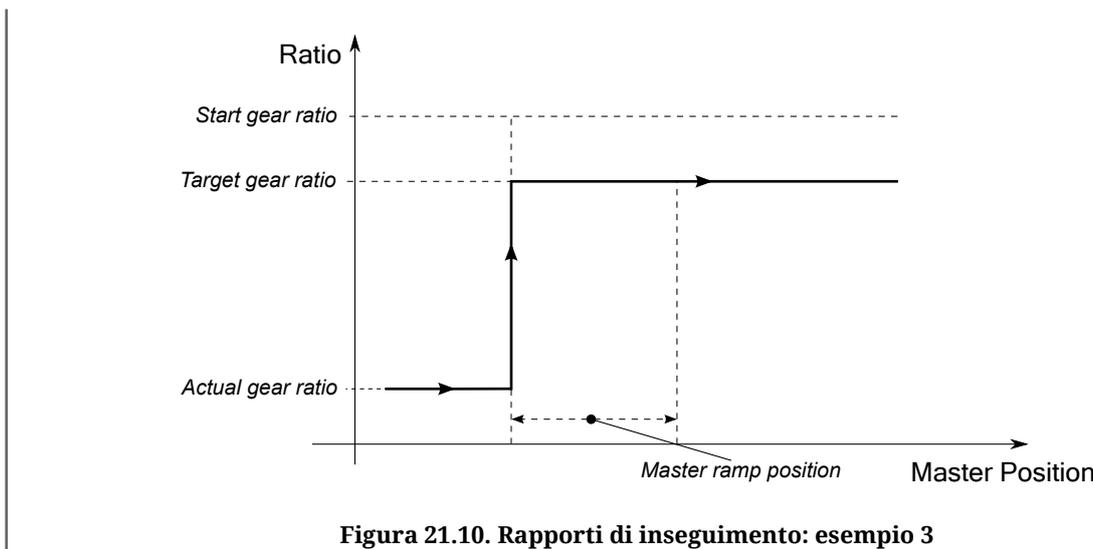


Figura 21.10. Rapporti di inseguimento: esempio 3

21.11.2. Avvio di un movimento in Gear Mode

La procedura per avviare un movimento in *Gear Mode* è complessa e per comprenderla meglio è necessario fare riferimento al diagramma della macchina a stati del *Gear Mode* di

Figura 21.11 ed alla Tabella 21.5 che ne descrive le transizioni. Gli stati che può assumere il Gear Mode sono descritti in Tabella 21.4 mentre lo stato attuale è leggibile nel parametro GearStatus.

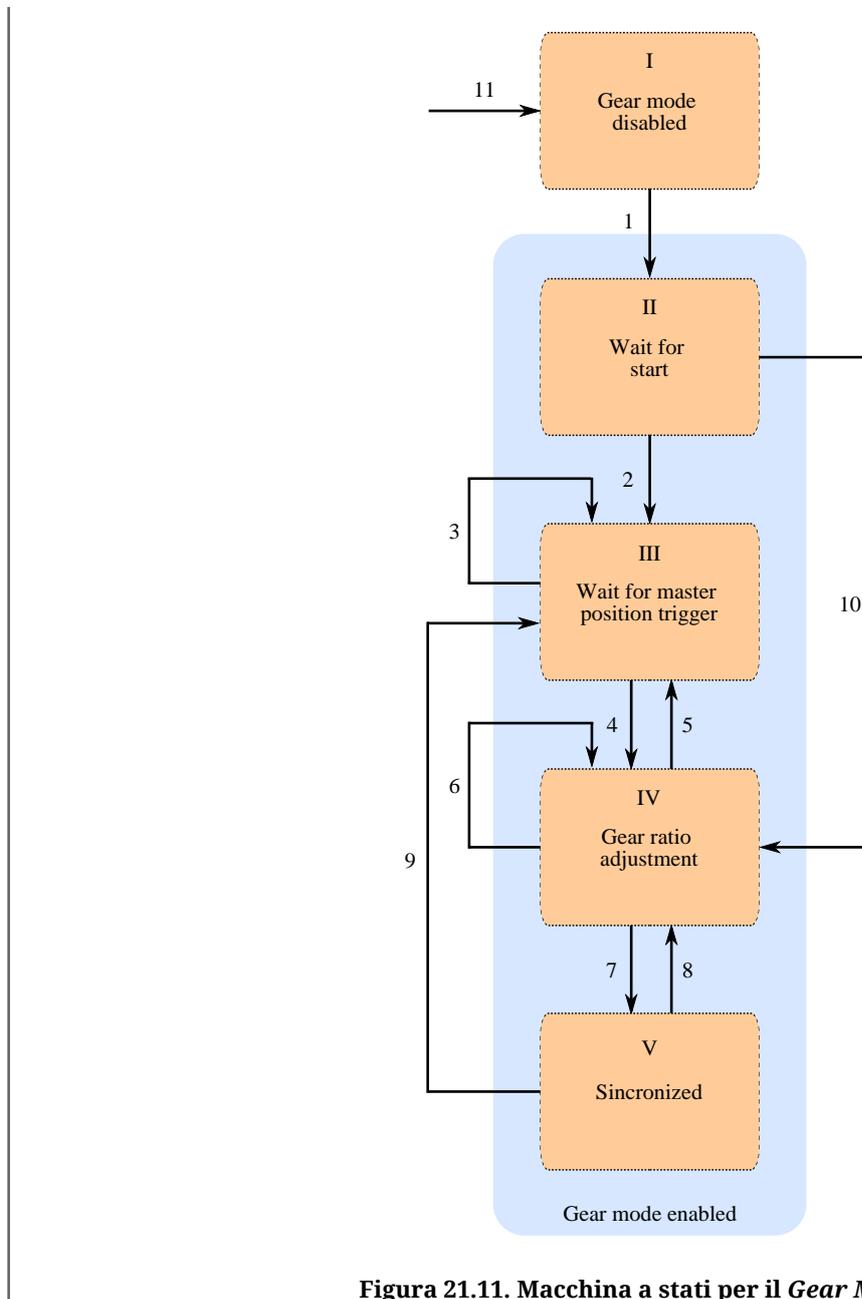


Figura 21.11. Macchina a stati per il Gear Mode

| Status | Descrizione | GearStatus |
|--------|---|------------|
| I | L'asse non è in Gear Mode a causa di uno dei seguenti motivi: - non è stato impostato il Gear Mode (<i>ModesOfOperationDisplay</i> diverso da -126); - il drive non è nello stato <i>Operation enable</i> ; - è in corso di esecuzione o è terminato un comando di <i>Halt</i> o di <i>Quick stop</i> | 0 |
| II | Il Gear Mode è abilitato, il drive è in attesa del primo comando di <i>Start gear</i> . | 1 |
| III | Il drive ha ricevuto il comando di <i>Start gear</i> e sta attendendo il superamento della posizione master di trigger (<i>GearMasterTriggerPosition</i>) per avviare la nuova rampa di adeguamento. | 2 |

| Status | Descrizione | GearS-tatus |
|--------|--|-------------|
| | Quando si trova in questo stato, l'asse potrebbe già essere in movimento, sia sincronizzato sia in rampa di adeguamento, a seguito di un precedente comando di <i>Start gear</i> . | |
| IV | Il drive sta eseguendo la rampa di adeguamento tra due diversi rapporti di inseguimento. | 3 |
| V | Il drive ha terminato la rampa di adeguamento e ha raggiunto il rapporto di inseguimento impostato (<i>TargetGearRatio</i>). | 4 |

Tabella 21.4. Stati della macchina a stati del *Gear Mode*.

| Trans. | Azione | Descrizione |
|--------|--|--|
| 1 | Scrittura del valore -126 nel parametro <i>ModesOfOperation</i> e scrittura nella <i>Controlword</i> dei valori indicati nel <i>Paragrafo 8.4, CiA402 state machine</i> per portare il drive nello stato <i>Operation enable</i> . | Si seleziona il <i>Gear Mode</i> e si porta il drive nello stato <i>Operation enable</i> . |
| 2 | Scrittura di una nuova <i>GearMasterTriggerPosition</i> e invio di un comando di <i>Start gear</i> con bit <i>Reset trigger = 0</i> . | Il drive si porta nello stato II in attesa che l'asse master superi la posizione di trigger (<i>GearMasterTriggerPosition</i>). |
| 3 | Scrittura di una nuova quota di trigger (<i>GearMasterTriggerPosition</i>) e ricezione di un comando di <i>Start gear</i> con bit <i>Reset trigger = 0</i> prima che l'asse master abbia raggiunto la precedente quota di trigger. | Il drive rimane nello stato II in attesa che l'asse master superi la nuova posizione di trigger (<i>GearMasterTriggerPosition</i>). |
| 4 | Questa transizione può avvenire per una delle seguenti cause: - l'asse master ha superato la posizione di trigger (<i>GearMasterTriggerPosition</i>); - viene ricevuto un nuovo comando di <i>Start gear</i> senza una precedente scrittura della quota trigger (<i>GearMasterTriggerPosition</i>); - viene ricevuto un nuovo comando di <i>Start gear</i> con <i>Reset trigger = 1</i> . | Il drive avvia la rampa di adeguamento per raggiungere il rapporto di inseguimento impostato (<i>TargetGearRatio</i>). |
| 5 | Scrittura di una nuova <i>GearMasterTriggerPosition</i> e ricezione di un comando di <i>Start gear</i> con bit <i>Reset trigger = 0</i> . | Il drive si porta nello stato II in attesa che l'asse master superi la posizione di trigger (<i>GearMasterTriggerPosition</i>). |
| 6 | Questa transizione può avvenire per una delle seguenti cause: - ricezione di un comando di <i>Start gear</i> senza una precedente scrittura della posizione di trigger (<i>GearMasterTriggerPosition</i>); - ricezione di un comando di <i>Start gear</i> con <i>Reset trigger = 1</i> . | Il drive rimane nello stato di esecuzione della rampa di adeguamento acquisendo come set point il nuovo rapporto di inseguimento impostato (<i>TargetGearRatio</i>). |
| 7 | Il drive ha raggiunto il rapporto di inseguimento impostato (<i>TargetGearRatio</i>) e non ha ricevuto nessun altro comando di <i>Start gear</i> . | Il drive si muove con rapporto di inseguimento pari <i>TargetGearRatio</i> |
| 8 | Questa transizione può avvenire per una delle seguenti cause: - ricezione di un comando di <i>Start gear</i> senza una precedente scrittura della posizione di trigger (<i>GearMasterTriggerPosition</i>); | Il drive avvia la rampa di adeguamento per raggiungere il rapporto di inseguimento impostato (<i>TargetGearRatio</i>). |

| Trans. | Azione | Descrizione |
|--------|---|--|
| | - ricezione di un comando di <i>Start gear</i> con <i>Reset trigger</i> = 1. | |
| 9 | Scrittura di una nuova <i>GearMasterTriggerPosition</i> e ricezione di un comando di <i>Start gear</i> con bit <i>Reset trigger</i> = 0. | Il drive mantiene il rapporto di inseguimento raggiunto in attesa che la posizione dell'asse master superi la posizione di trigger (<i>GearMasterTriggerPosition</i>). |
| 10 | Questa transizione può avvenire per una delle seguenti cause: - ricezione di un comando di <i>Start gear</i> senza una precedente scrittura della posizione di trigger (<i>GearMasterTriggerPosition</i>); - ricezione di un comando di <i>Start gear</i> con <i>Reset trigger</i> = 1. | Il drive avvia la rampa di adeguamento per raggiungere il rapporto di inseguimento impostato (<i>TargetGearRatio</i>). |
| 11 | Questa transizione avviene da uno qualsiasi degli stati del <i>Gear Mode</i> quando viene ricevuto un comando di <i>Quick stop</i> , di <i>Halt</i> , di disabilitazione asse, di cambio modo operativo al volo, se insorge un fault o se il drive supera uno dei limiti di posizione. | Il drive si porta nello stato con <i>Gear Mode</i> disabilitato. |

Tabella 21.5. Transizioni della macchina a stati di Figura 21.11.

Segue la procedura per l'avvio di un movimento in *Gear Mode*:

1. Portare il drive nello stato I, in modo da poter abilitare il *Gear Mode*. Il drive, appena acceso, normalmente è già in questa condizione a meno che non vi sia presente un fault (in tal caso è necessario eliminarne la causa e resettare la macchina a stati del drive come indicato in *Paragrafo 8.4, CiA402 state machine*).
2. Selezionare il *Gear Mode* scrivendo il valore -126 nel parametro *ModesOfOperation* e impostare l'asse master seguendo le indicazioni riportate in *Paragrafo 14.5, Sensore di posizione ausiliario*. Da tenere presente che il ruolo di asse master è svolto dall'Encoder ausiliario.
3. Portare il drive nello stato *Operation enable* come descritto nel *Paragrafo 8.4, CiA402 state machine* (transizione 1, per passare dallo stato I allo stato II).
4. Parametrizzare il *Gear Mode* seguendo le indicazioni di *Paragrafo 21.11.1, Configurazione parametri Gear Mode*.
5. Avvio del movimento in *Gear Mode* inviando il comando di *Start gear*. A seconda delle parametrizzazioni effettuate e del comando inviato il drive può eseguire la transizione 2 per passare allo stato III oppure può eseguire la transizione 10 e passare allo stato IV: se non è stata effettuata la scrittura del parametro *GearMasterTriggerPosition* o se il comando di *Start gear* inviato ha il bit *Reset trigger* uguale a 1 allora, alla ricezione del comando, il drive si porta immediatamente nello stato IV (transizione 10). Altrimenti il drive passa allo stato III (transizione 2).

Dopo aver inviato il comando di *Start gear*, il drive esegue autonomamente le varie transizioni per l'attesa della posizione di trigger (se impostata), per l'adeguamento al nuovo rap-

porto di inseguimento e per la successiva sincronizzazione con l'asse master. I vari passaggi sono evidenziati in *Figura 21.11* e la loro descrizione in *Tabella 21.5*.

È possibile riconfigurare i parametri del *Gear Mode* e inviare un comando di *Start gear* in uno qualsiasi degli stati fra il II ed il V: se il drive si trova nello stato III o IV, viene abortito il comando precedente per avviare quello nuovo.

In *Tabella 21.7* e *Tabella 21.6* vengono descritti gli *Operation mode specific* dei parametri *Controlword* e *Statusword* necessari per controllare il *Gear Mode* (per i bit di uso generale si rimanda alla descrizione dei parametri *Controlword* e della *Statusword*).

| Bit | Nome | Value | Descrizione |
|---------|--------------------------------------|---------------------------|---|
| 0 - 9 | Vedere parametro <i>Statusword</i> . | | |
| 10 | <i>Target reached</i> | 0 | <i>Halt</i> = 0: il set point non è stato ancora raggiunto. |
| | | | <i>Halt</i> = 1: l'asse è in fase di decelerazione. |
| | | 1 | <i>Halt</i> = 0: il set point è stato raggiunto. |
| | | | <i>Halt</i> = 1: l'asse è fermo. |
| 11 | <i>Internal limit active</i> | Vedere <i>Tabella 8.6</i> | |
| 12 | Riservato. | | |
| 13 | <i>Following error</i> | 0 | Non vi è errore di inseguimento di posizione (vedere <i>Paragrafo 21.6, Controllo di un movimento in posizione</i>). |
| | | 1 | È presente l'errore di inseguimento di posizione (vedere <i>Paragrafo 21.6, Controllo di un movimento in posizione</i>). |
| 14 - 15 | Riservati. | | |

Tabella 21.6. Significato dei bit della *Statusword* per il *Gear Mode*.

| Bit | Nome | Value | Descrizione |
|---------|---------------------------------------|-------|---|
| 0 - 3 | Vedere parametro <i>Controlword</i> . | | |
| 4 - 6 | Riservati. | | |
| 7 | Vedere parametro <i>Controlword</i> | | |
| 8 | <i>Halt</i> | 0 | Il drive può eseguire il movimento in <i>Gear Mode</i> comandato mediante il bit 15 <i>Start gear</i> . |
| | | 1 | Il drive esegue uno stop dell'asse con decelerazione pari a <i>ProfileDeceleration</i> . |
| 9 - 10 | Vedere parametro <i>Controlword</i> . | | |
| 11 - 12 | Riservati. | | |
| 13 | <i>Start gear ratio disable</i> | 0 | Il rapporto di inseguimento iniziale della rampa di adeguamento è quello impostato nel parametro <i>StartGearRatio</i> . |
| | | 1 | Il rapporto di inseguimento iniziale della rampa di adeguamento è quello attuale. |
| 14 | <i>Reset trigger</i> | 0 | La rampa di adeguamento inizia quando la posizione dell'asse master supera il valore del parametro <i>GearMasterTriggerPosition</i> (se impostato). |
| | | 1 | La rampa di adeguamento inizia appena viene ricevuto il comando <i>Start gear</i> . |

| Bit | Nome | Value | Descrizione |
|-----|-------------------|-------|---|
| 15 | <i>Start gear</i> | 1 | Comando per l'avvio del movimento in <i>Gear Mode</i> . |

Tabella 21.7. Significato dei bit della *Controlword* per il *Gear Mode*.

21.11.3. Conclusione di un movimento in Gear Mode

Un movimento in *Gear Mode* può terminare per uno dei seguenti motivi:



Nota

Gli stati e le transizioni a cui si fa riferimento in questo paragrafo fanno riferimento alla macchina a stati del *Gear Mode* (vedere Sezione 21.11.2, «Avvio di un movimento in *Gear Mode*»)

Comando di *Halt*

Portando a 1 il bit 8 *Halt* della *Controlword* viene mandato in esecuzione un comando di stop: l'asse viene fermato utilizzando la rampa di decelerazione impostata nel parametro *ProfileDeceleration* e il drive viene portato nello stato 0. Quando l'asse è fermo viene messo a 1 il bit 10 *Target reached* per segnalare che il comando di *Halt* è terminato.

Per avviare un nuovo movimento in *Gear Mode* è necessario azzerare il bit *Halt* e riportare il drive nello stato II eseguendo la transizione 1.

Comando di *Quick stop*

L'esecuzione di questo comando causa la transizione 11 che porta nello stato I. L'asse viene fermato ed il *Gear Mode* viene disabilitato. Per uscire da questo stato si deve eseguire la transizione 1.

Per la descrizione dettagliata di questa funzionalità si veda il *Paragrafo 21.3, Eseguire uno stop usando il Master*. Si consiglia di utilizzare questo comando solo per fermare rapidamente l'asse nei casi di emergenza.

Condizione di fault

Se si verifica un fault il movimento in *Gear Mode* viene abortito e la CiA402 state machine passa dallo stato *Operation enable* allo stato *Fault Reaction Active* (per maggiori dettagli si veda *Paragrafo 8.4, CiA402 state machine*). La macchina a stati del *Gear Mode*, eseguendo la transizione 11, passa nello stato I.

Disabilitazione asse

Se il drive riceve un comando di transizione ad uno degli stati *Switch On Disabled*, *Ready to Switch On* (si veda *Paragrafo 8.4, CiA402 state machine*), il movimento in *Gear Mode* viene

abortito e viene tolta tensione all'asse che rimane libero di ruotare. La macchina a stati del *Gear Mode*, eseguendo la transizione 11, passa nello stato I.

Raggiungimento di un limite di posizione

Se si raggiunge uno dei limiti di posizione impostati il posizionamento viene fermato (per maggiori dettagli si veda *Paragrafo 18.6, Limiti di posizione software*). La macchina a stati del *Gear Mode* passa nello stato I e, una volta fermato l'asse, esegue automaticamente la transizione 1 e si porta nello stato II.

Cambio modo operativo al volo

Utilizzando questa funzionalità, l'asse viene pilotato per inseguire i nuovi set point secondo il nuovo modo operativo prescelto (si veda *Paragrafo 21.5, Cambio del modo operativo al volo*). La macchina a stati del *Gear Mode* passa nello stato I.

21.11.4. Controllo del movimento

Le funzionalità implementate per il controllo di un movimento in *Gear Mode* sono le stesse illustrate nel *Paragrafo 21.6, Controllo di un movimento in posizione*.

Inoltre è possibile leggere anche lo stato del *Gear Mode* attraverso il parametro *GearStatus*.

21.12. 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 EtherCAT.

Il *Cyclic Synchronous Position Mode* è un modo operativo che permette il controllo in *Real-time* del motore usando un Master 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 21.4* 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).



Avvertimento

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 MPC ha implementato nei drive della serie Due-tHV una funzione di monitoraggio e gestione di PDO RX corrotti o mancanti (vedere *Paragrafo 9.3.2, 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 26.13* 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 26.13*). In *Figura 21.5* 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 21.6* con *Figura 21.5*, 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 21.6* abbiano un andamento con cambiamenti meno bruschi. La *FeedForwardAcceleration* può essere impostata dal Master o calcolata internamente dal drive (vedere *Tabella 26.13*).



Avvertimento

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*.



Suggerimento

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 setpoint 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.



Avvertimento

Scegliendo un valore di *CyclicSynchronousSubMode* che delega il calcolo di KV_{ff} e KA_{ff} 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.

21.13. 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 EtherCAT.

Il *Cyclic Synchronous Velocity Mode* è un modo operativo che permette il controllo in *Real-time* del motore usando un Master 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 21.4* 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).



Avvertimento

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 MPC ha implementato nei drive della serie Due-tHV una funzione di monitoraggio e gestione di PDO RX corrotti o mancanti (vedere *Paragrafo 9.3.2, 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 26.13* per le combinazioni disponibili).

- **Interpolazione lineare**

Il drive esegue l'interpolazione 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 26.13*). In *Figura 21.5* viene riportato un esempio di interpolazione lineare.



Avvertimento

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 setpoint 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.



Avvertimento

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.

21.14. 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 EtherCAT.

Il *Cyclic Synchronous Torque Mode* è un modo operativo che permette il controllo in *Real-time* del motore usando un Master 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 parame-

tro *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 21.4* 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).



Avvertimento

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 MPC ha implementato nei drive della serie Due-tHV una funzione di monitoraggio e gestione di PDO RX corrotti o mancanti (vedere *Paragrafo 9.3.2, 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 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 21.5* viene riportato un esempio di interpolazione lineare.



Avvertimento

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.

21.15. 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 21.12* 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.

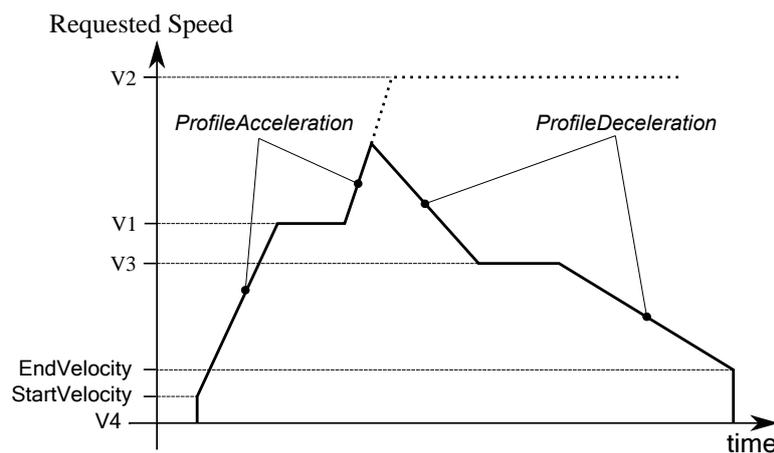


Figura 21.12. Profilo di velocità con rampe lineari.

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*.



Avvertimento

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.



Avvertimento

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*.

21.16. 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 21.13* 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 .

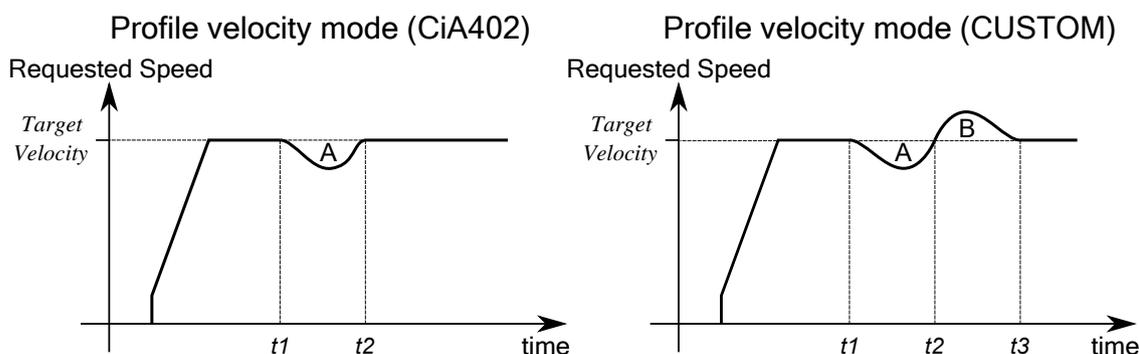


Figura 21.13. Confronto tra un movimento in *Profile Velocity Mode (CiA402)* e in *Profile Velocity Mode (CUSTOM)*.

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*.



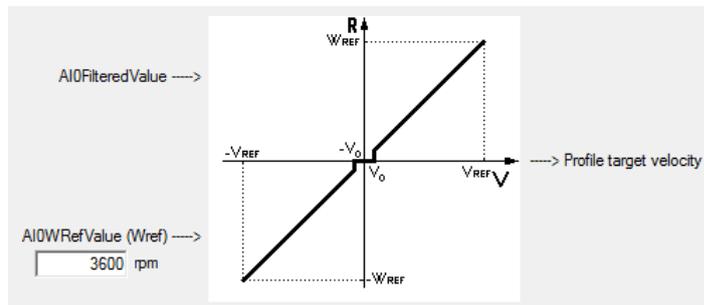
Nota

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 21.15, Profile Velocity Mode (CiA402)*.

21.17. 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 *AIOFilteredVoltage*. La conversione dei valori da tensione a velocità richiesta avviene secondo quanto riportato in *Paragrafo 16.3, 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 21.15, 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.



Suggerimento

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*).

21.18. 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 8.4, 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*;

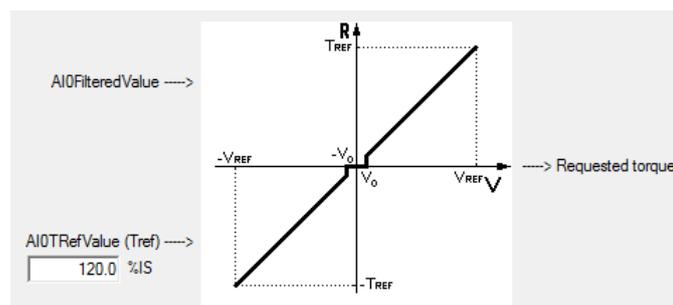
Dopo aver parametrizzato il drive ed averlo portato nello stato *Operation enable*, al motore verrà applicata una coppia con modulo e direzione coerenti col valore inserito nel parametro *TargetTorque*.

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*;

21.19. 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 16.3, Conversione*.



Importante

Per il *Torque AI Mode* valgono tutte le considerazioni relative al *Torque Mode* e ai suoi parametri, come spiegato in *Paragrafo 21.18, 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.

**Suggerimento**

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.

21.20. 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*.

**Avvertimento**

Sia in modalità incrementale che in modalità assoluta, le procedure di homing sono sempre le stesse. Cambiano invece la gestione e il mantenimento di *PositionActualValue*. Per maggiori informazioni vedere il paragrafo in *Paragrafo 14.4, Modalità del sensore di posizione di feedback: incrementale/assoluta*.

**Suggerimento**

Per configurare gli ingressi digitali come *Finecorsa positivo (FC +)*, *Finecorsa negativo (FC -)* o *Home*, vedere *Capitolo 15, Ingressi e uscite digitali*.

**Avvertimento**

Nel caso il parametro *HomingStatus* venga resettato, la procedura di homing perde la sua validità ed è necessario ripeterla.

**Attenzione**

Nel caso tra gli *HomingMethod* (vedere anche *Tabella 21.8*) se ne scelga uno che prevede la gestione della battuta meccanica (es. modo -1), ricordarsi di impostare il limite di coppia (vedere *Paragrafo 18.3, 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.

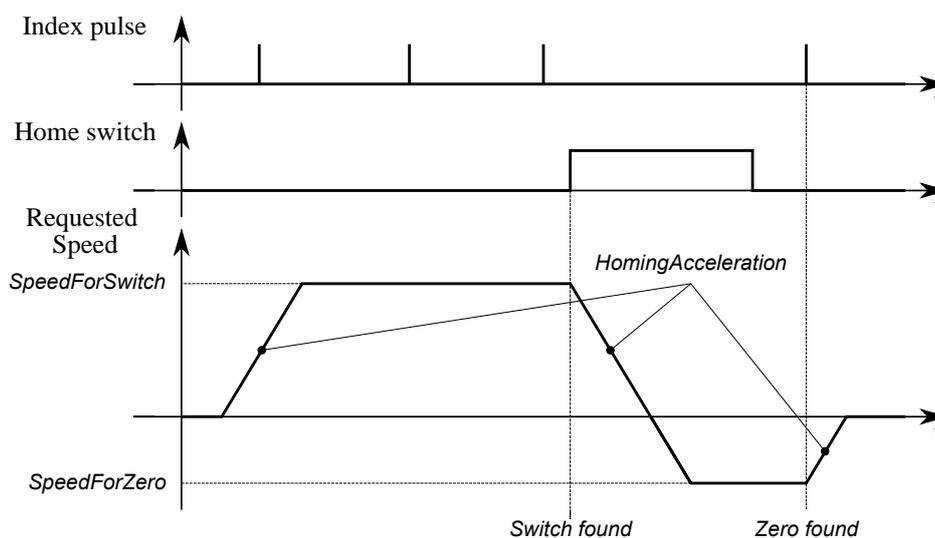


Figura 21.14. Esempio di diagramma temporale di un profilo di homing (*HomingMethod* = 7).

Al termine della procedura di homing, viene effettuato il preset della posizione. *PositionActualValue* assume il valore secondo la seguente formula:

$$PositionActualValue = End\ position - Home\ position - HomeOffset$$

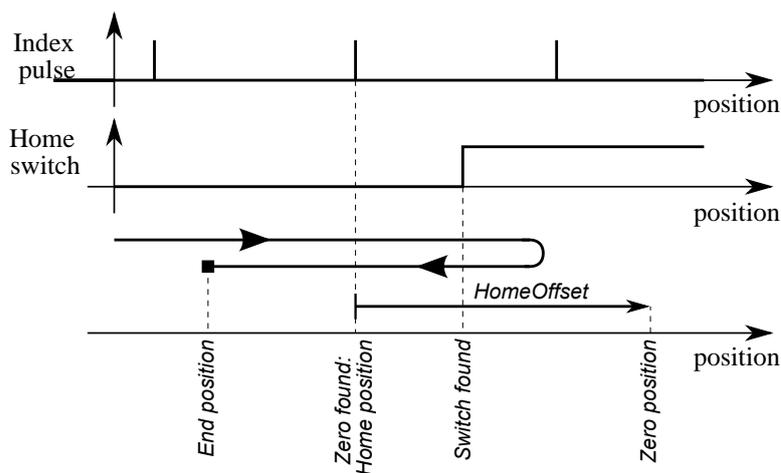


Figura 21.15. Esempio di andamento della posizione di un profilo di homing (*HomingMethod* = 7).

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 devono essere eseguiti il profilo e la procedura di homing:

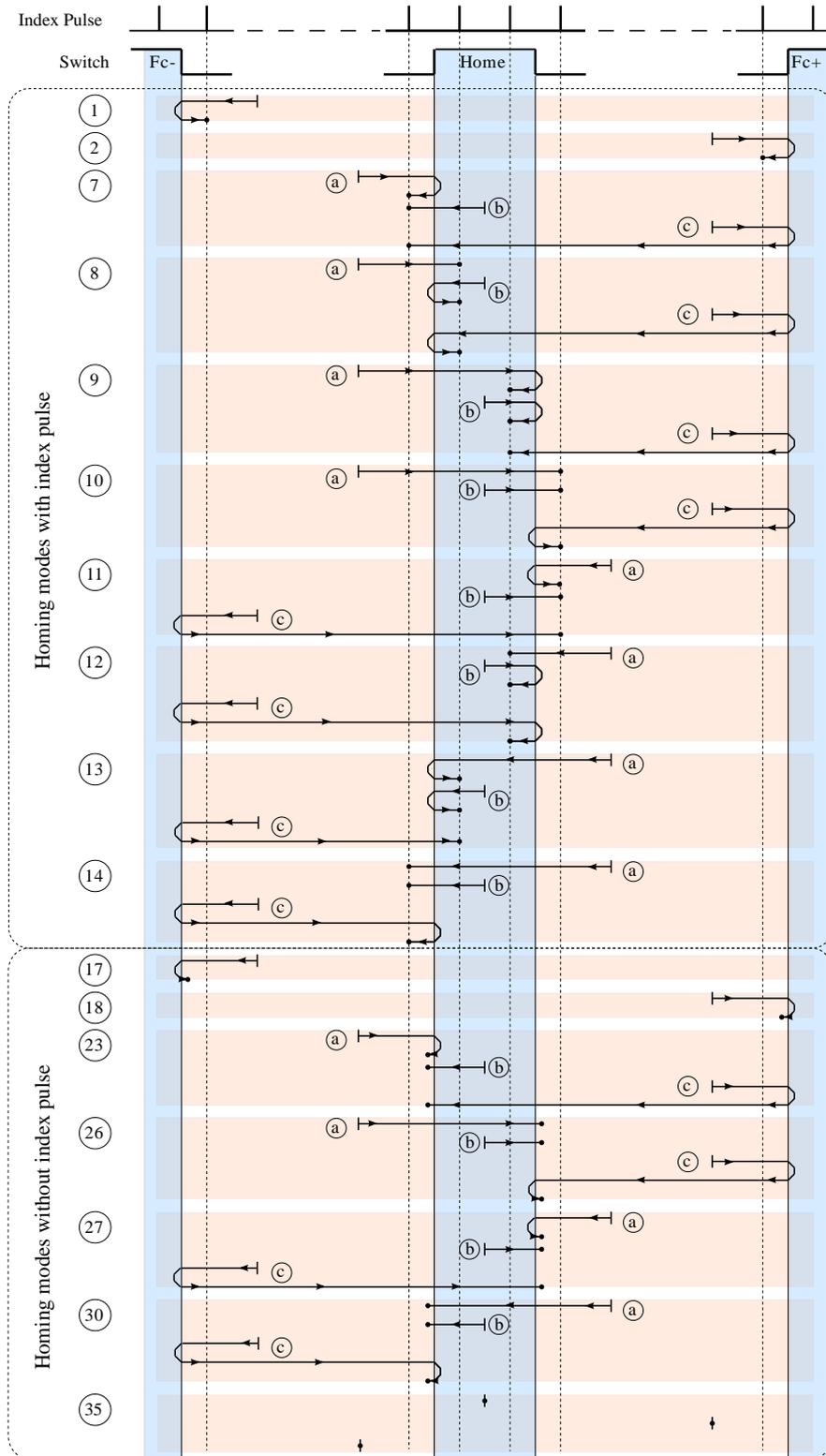
- *HomingMethod*, vedere la seguente tabella;
- *HomeOffset*;
- *SpeedForSwitch*;
- *SpeedForZero*;
- *StartVelocity*;
- *EndVelocity*;
- *HomingAcceleration*;
- *IndexPulseDeadZone*.
- *HomingAbsRangeMode*.

| Val. | Descrizione procedura |
|------|---|
| 1 | Il motore viene mosso nella direzione negativa, alla velocità <i>SpeedForSwitch</i> . Con l'impegno del <i>Finecorsa negativo (FC -)</i> , il movimento viene invertito e portato alla velocità <i>SpeedForZero</i> . Dopo il disimpegno del finecorsa, il motore viene fermato sul primo <i>Index</i> pulse rilevato. |
| 2 | Il motore viene mosso nella direzione positiva, alla velocità <i>SpeedForSwitch</i> . Con l'impegno del <i>Finecorsa positivo (FC +)</i> , il movimento viene invertito e portato alla velocità <i>SpeedForZero</i> . Dopo il disimpegno del finecorsa, il motore viene fermato sul primo <i>Index</i> pulse rilevato. |
| 7 | Si hanno i seguenti sottocasi: <ol style="list-style-type: none"> a. All'avvio del movimento <i>Home</i> switch non è impegnato, il motore viene mosso nella direzione positiva, alla velocità <i>SpeedForSwitch</i>. Con l'impegno dello <i>Home</i> switch, il movimento viene invertito e portato alla velocità <i>SpeedForZero</i>. Dopo il disimpegno dello switch, il motore viene fermato sul primo <i>Index</i> pulse rilevato. b. All'avvio del movimento <i>Home</i> switch è impegnato, il motore viene mosso nella direzione negativa, alla velocità <i>SpeedForZero</i>. Dopo il disimpegno dello <i>Home</i> switch, il motore viene fermato sul primo <i>Index</i> pulse rilevato. c. All'avvio del movimento <i>Home</i> switch non è impegnato, il motore viene mosso nella direzione positiva, alla velocità <i>SpeedForSwitch</i>. Con l'impegno del <i>Finecorsa positivo (FC +)</i>, il movimento del motore viene invertito. Con l'impegno dello <i>Home</i> switch, il movimento viene portato alla velocità <i>SpeedForZero</i>. Dopo il disimpegno dello switch, il motore viene fermato sul primo <i>Index</i> pulse rilevato. |
| 8 | Si hanno i seguenti sottocasi: <ol style="list-style-type: none"> a. All'avvio del movimento <i>Home</i> switch non è impegnato, il motore viene mosso nella direzione positiva, alla velocità <i>SpeedForSwitch</i>. Dopo l'impegno dello <i>Home</i> switch, il movimento viene portato alla velocità <i>SpeedForZero</i>. Il motore viene fermato sul primo <i>Index</i> pulse rilevato. b. All'avvio del movimento <i>Home</i> switch è impegnato, il motore viene mosso nella direzione negativa, alla velocità <i>SpeedForZero</i>. Dopo il disimpegno dello <i>Home</i> switch, il movimento viene invertito. Dopo un nuovo impegno dello switch, il motore viene fermato sul primo <i>Index</i> pulse rilevato. c. All'avvio del movimento <i>Home</i> switch non è impegnato, il motore viene mosso nella direzione positiva, alla velocità <i>SpeedForSwitch</i>. Con l'impegno del <i>Finecorsa positivo (FC +)</i>, il movimento del motore viene invertito. Con l'impegno dello <i>Home</i> switch, il movimento viene portato alla velocità <i>SpeedForZero</i>. Con il disimpegno dello switch, il movimento viene ancora invertito. Dopo un nuovo impegno dello <i>Home</i> switch, il motore viene fermato sul primo <i>Index</i> pulse rilevato. |
| 9 | Si hanno i seguenti sottocasi: <ol style="list-style-type: none"> a. All'avvio del movimento <i>Home</i> switch non è impegnato, il motore viene mosso nella direzione positiva, alla velocità <i>SpeedForSwitch</i>. Con l'impegno dello <i>Home</i> switch, il movimento viene portato alla velocità <i>SpeedForZero</i>, con il disimpegno dello switch il movimento viene invertito. Dopo un nuovo impegno dello <i>Home</i> switch, il motore viene fermato sul primo <i>Index</i> pulse rilevato. b. All'avvio del movimento <i>Home</i> switch è impegnato, il motore viene mosso nella direzione positiva alla, velocità <i>SpeedForZero</i>. Con il disimpegno dello <i>Home</i> switch, il movimento viene invertito. Dopo un nuovo impegno dello switch, il motore viene fermato sul primo <i>Index</i> pulse rilevato. |

| Val. | Descrizione procedura |
|------|---|
| | c. All'avvio del movimento <i>Home switch</i> non è impegnato, il motore viene mosso nella direzione positiva, alla velocità <i>SpeedForSwitch</i> . Con l'impegno del <i>Finecorsa positivo (FC +)</i> , il movimento del motore viene invertito. Con l'impegno dello <i>Home switch</i> , il movimento viene portato alla velocità <i>SpeedForZero</i> . Il motore viene fermato sul primo <i>Index pulse</i> rilevato. |
| 10 | Si hanno i seguenti sottocasi: a. All'avvio del movimento <i>Home switch</i> non è impegnato, il motore viene mosso nella direzione positiva, alla velocità <i>SpeedForSwitch</i> . Con l'impegno dello <i>Home switch</i> , il movimento viene portato alla velocità <i>SpeedForZero</i> . Dopo il disimpegno dello switch, il motore viene fermato sul primo <i>Index pulse</i> rilevato. b. All'avvio del movimento <i>Home switch</i> è impegnato, il motore viene mosso nella direzione positiva, alla velocità <i>SpeedForZero</i> . Dopo il disimpegno dello <i>Home switch</i> , il motore viene fermato sul primo <i>Index pulse</i> rilevato. c. All'avvio del movimento <i>Home switch</i> non è impegnato, il motore viene mosso nella direzione positiva, alla velocità <i>SpeedForSwitch</i> . Con l'impegno del <i>Finecorsa positivo (FC +)</i> , il movimento del motore viene invertito. Con l'impegno dello <i>Home switch</i> , il movimento viene invertito e portato alla velocità <i>SpeedForZero</i> . Dopo il disimpegno dello switch, il motore viene fermato sul primo <i>Index pulse</i> rilevato. |
| 11 | Speculare al 7. Differenze: segni velocità invertiti; nel sottocaso c) movimento invertito sul <i>Finecorsa negativo (FC -)</i> . |
| 12 | Speculare al 8. Differenze: segni velocità invertiti; nel sottocaso c) movimento invertito sul <i>Finecorsa negativo (FC -)</i> . |
| 13 | Speculare al 9. Differenze: segni velocità invertiti; nel sottocaso c) movimento invertito sul <i>Finecorsa negativo (FC -)</i> . |
| 14 | Speculare al 10. Differenze: segni velocità invertiti; nel sottocaso c) movimento invertito sul <i>Finecorsa negativo (FC -)</i> . |
| 17 | Uguale all'1. Differenze: senza ricerca <i>Index pulse</i> , movimento terminato sul fronte corretto del finecorsa. |
| 18 | Uguale al 2. Differenze: senza ricerca <i>Index pulse</i> , movimento terminato sul fronte corretto del finecorsa. |
| 23 | Uguale al 7. Differenze: senza ricerca <i>Index pulse</i> , movimento terminato sul fronte corretto dello <i>Home switch</i> . |
| 26 | Uguale al 10. Differenze: senza ricerca <i>Index pulse</i> , movimento terminato sul fronte corretto dello <i>Home switch</i> . |
| 27 | Speculare al 7. Differenze: segni velocità invertiti; nel sottocaso c) movimento invertito sul <i>Finecorsa negativo (FC -)</i> ; senza ricerca <i>Index pulse</i> , movimento terminato sul fronte corretto dello <i>Home switch</i> . |
| 30 | Speculare al 10. Differenze: segni velocità invertiti; nel sottocaso c) movimento invertito sul <i>Finecorsa negativo (FC -)</i> ; senza ricerca <i>Index pulse</i> , movimento terminato sul fronte corretto dello <i>Home switch</i> . |
| 33 | Il motore viene mosso nella direzione negativa, alla velocità <i>SpeedForZero</i> . Il motore viene fermato sul primo <i>Index pulse</i> rilevato. |
| 34 | Il motore viene mosso nella direzione positiva, alla velocità <i>SpeedForZero</i> . Il motore viene fermato sul primo <i>Index pulse</i> rilevato. |
| 35 | Il motore non si muove ed il drive prende la posizione attuale come <i>Home position</i> . |
| -1 | Il motore viene mosso in direzione negativa, alla velocità <i>SpeedForSwitch</i> . Raggiunta la battuta meccanica, il movimento viene invertito e portato alla velocità <i>SpeedForZero</i> . Il motore viene fermato sul primo <i>Index pulse</i> rilevato. |
| -2 | Il motore viene mosso in direzione positiva, alla velocità <i>SpeedForSwitch</i> . Raggiunta la battuta meccanica, il movimento viene invertito e portato alla velocità <i>SpeedForZero</i> . Il motore viene fermato sul primo <i>Index pulse</i> rilevato. |
| -7 | Uguale al 7. Differenze: con l'impegno di un finecorsa la procedura viene interrotta e segnalato errore (bit <i>Homing error</i> = 1). |

| Val. | Descrizione procedura |
|------|--|
| -8 | Uguale al 8. Differenze: con l'impegno di un finecorsa la procedura viene interrotta e segnalato errore (bit <i>Homing error</i> = 1). |
| -9 | Uguale al 9. Differenze: con l'impegno di un finecorsa la procedura viene interrotta e segnalato errore (bit <i>Homing error</i> = 1). |
| -10 | Uguale al 10. Differenze: con l'impegno di un finecorsa la procedura viene interrotta e segnalato errore (bit <i>Homing error</i> = 1). |
| -11 | Speculare al 7. Differenze: segni velocità invertiti; con l'impegno di un finecorsa la procedura viene interrotta e segnalato errore (bit <i>Homing error</i> = 1). |
| -12 | Speculare al 8. Differenze: segni velocità invertiti; con l'impegno di un finecorsa la procedura viene interrotta e segnalato errore (bit <i>Homing error</i> = 1). |
| -13 | Speculare al 9. Differenze: segni velocità invertiti; con l'impegno di un finecorsa la procedura viene interrotta e segnalato errore (bit <i>Homing error</i> = 1). |
| -14 | Speculare al 10. Differenze: segni velocità invertiti; con l'impegno di un finecorsa la procedura viene interrotta e segnalato errore (bit <i>Homing error</i> = 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 <i>HomingPosDisengagement</i> (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 <i>HomingPosDisengagement</i> (posizione minima di disimpegno). |
| -23 | Uguale al 7. Differenze: senza ricerca <i>Index</i> pulse, movimento terminato sul fronte corretto dello <i>Home</i> switch; con l'impegno di un finecorsa la procedura viene interrotta e segnalato errore (bit <i>Homing error</i> = 1). |
| -26 | Uguale al 10. Differenze: senza ricerca <i>Index</i> pulse, movimento terminato sul fronte corretto dello <i>Home</i> switch; con l'impegno di un finecorsa la procedura viene interrotta e segnalato errore (bit <i>Homing error</i> = 1). |
| -27 | Speculare al 7. Differenze: segni velocità invertiti; senza ricerca <i>Index</i> pulse, movimento terminato sul fronte corretto dello <i>Home</i> switch; con l'impegno di un finecorsa la procedura viene interrotta e segnalato errore (bit <i>Homing error</i> = 1). |
| -30 | Speculare al 10. Differenze: segni velocità invertiti; senza ricerca <i>Index</i> pulse, movimento terminato sul fronte corretto dello <i>Home</i> switch; con l'impegno di un finecorsa la procedura viene interrotta e segnalato errore (bit <i>Homing error</i> = 1). |
| -35 | Uguale al 35. Differenze: il drive prende la RequestedPosition come <i>Home position</i> . |

Tabella 21.8. Procedure di Homing disponibili (*HomingMethod*).

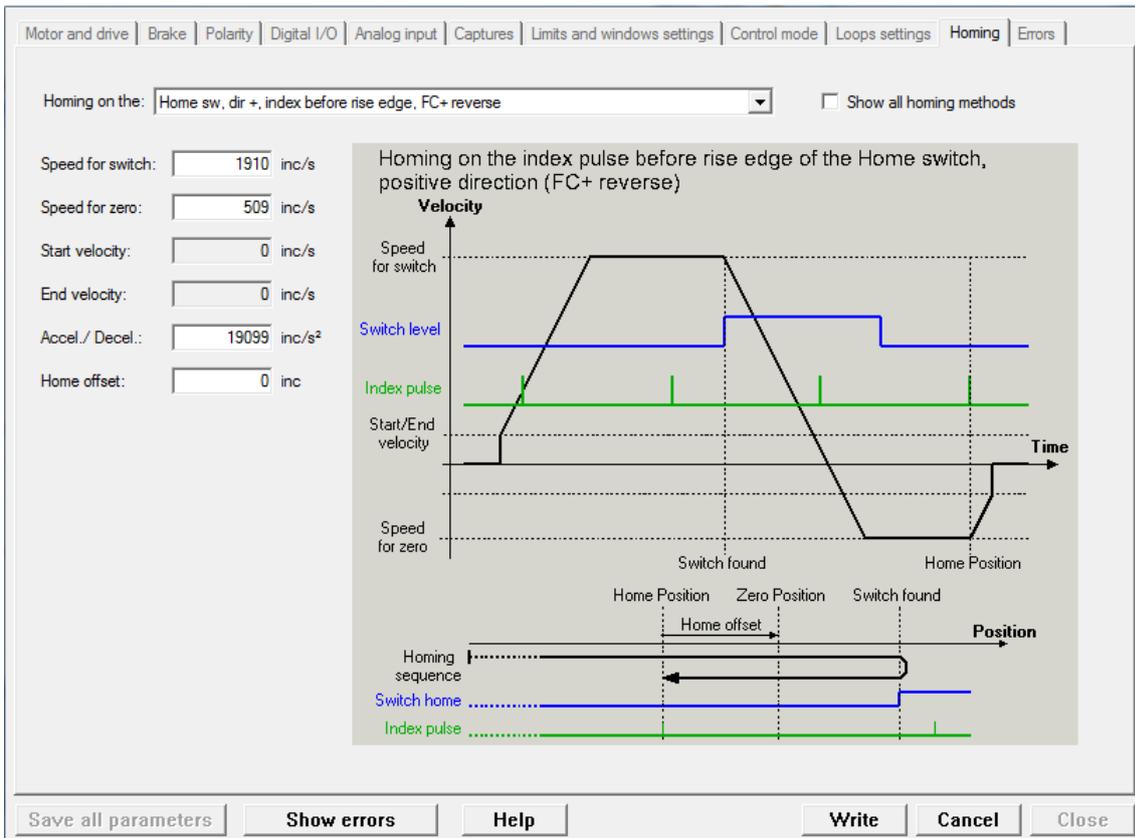


Legenda:

└ : axle position at the beginning of homing movement

→ : axle position at the end of homing movement

Figura 21.16. Procedure di Homing CiA-402 disponibili.



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.

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 8.6*.

21.21. 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*.

Oscilloscopio e monitoraggio

22.1. Monitoraggio dei parametri

Per monitorare i parametri è possibile operare in tre modi:

1. Object dictionary per monitoraggi istantanei non ripetitivi (*Paragrafo 26.2, Leggere e scrivere un parametro*)
2. Show variables (*Figura 3.1*) per monitoraggi istantanei ripetitivi
3. Oscilloscopio di DuetHVSuite per monitoraggi prolungati in intervalli di tempo definiti (*Paragrafo 22.2, Monitoraggio con l'oscilloscopio*).

| Parametro | Show variables | Oscilloscopio |
|----------------------------------|----------------|---------------|
| <i>PowerTemperature</i> | YES | - |
| <i>LogicTemperature</i> | YES | - |
| <i>MotorTemperature</i> | YES | - |
| <i>FeedbackSensorTemperature</i> | YES | - |
| <i>DCBusVoltage(+HV)</i> | YES | YES |
| <i>ActualMotorCurrent</i> | YES | YES |
| <i>ActualFieldCurrent</i> | YES | - |
| <i>ActualTorqueCurrent</i> | YES | YES |
| <i>RMSMotorCurrent</i> | YES | YES |
| <i>RequestedField</i> | - | YES |
| <i>ActualField</i> | - | YES |
| <i>RequestedTorque</i> | YES | YES |
| <i>ActualTorque</i> | - | YES |
| <i>ActualFilteredTorque</i> | YES | - |
| <i>ActualCurrentU</i> | - | YES |
| <i>ActualCurrentV</i> | - | YES |
| <i>ActualCurrentW</i> | - | YES |
| <i>I2TValue</i> | YES | YES |
| <i>RequestedSpeed</i> | - | YES |
| <i>VelocityActualValue</i> | - | YES |

| Parametro | Show variables | Oscilloscopio |
|---|----------------|---------------|
| SpeedFollowingError | - | YES |
| FeedForwardSpeed | - | YES |
| FeedForwardAcceleration | - | YES |
| RequestedPosition | - | YES |
| PositionActualValue | - | YES |
| PositionFollowingError | YES | YES |
| AIOVoltage | - | YES |
| AIOFilteredVoltage | YES | YES |
| AuxiliaryEncoderPosition | YES | - |
| AuxiliaryEncoderVelocity | YES | YES |
| Motor electric angle | - | YES |
| Feedback electric angle | - | YES |
| Feedback incremental counter ^a | - | YES |
| Feedback hall status ^b | - | YES |
| Feedback cosine | - | YES |
| Feedback sine | - | YES |

^avale per tutti i sensori di feedback, escluso il resolver.

^bvale per tutti i sensori di feedback con sensori di Hall (ad oggi i sensori incrementali + Hall).

22.2. Monitoraggio con l'oscilloscopio

L'oscilloscopio di DuetHVSuite 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

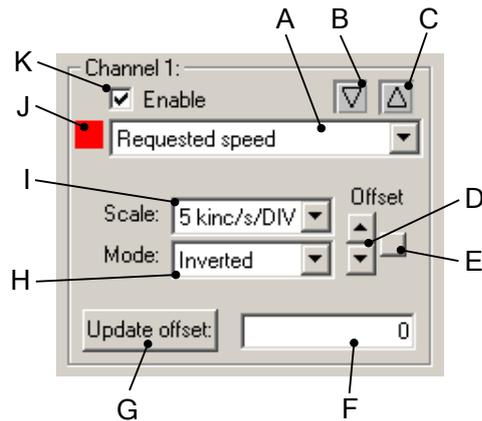
Quando sono attivi i tab Function Generator e Tuning, DuetHVSuite permette di effettuare esclusivamente le funzioni messe a disposizione dalle finestre Oscilloscope, Oscilloscope screen e Trigger. Per riattivare le altre funzionalità è necessario chiudere l'oscilloscopio e riaprirlo usando esclusivamente i seguenti percorsi.

Accesso:

Menu principale > Drive > Oscilloscope ... > Channels

Barra degli strumenti >  > Channels

Per avviare un'acquisizione vedere *Paragrafo 22.3, Impostare il Trigger dell'oscilloscopio*, mentre di seguito sono descritte le impostazioni relative ai canali dell'oscilloscopio.



Nel riquadro precedente si trovano:

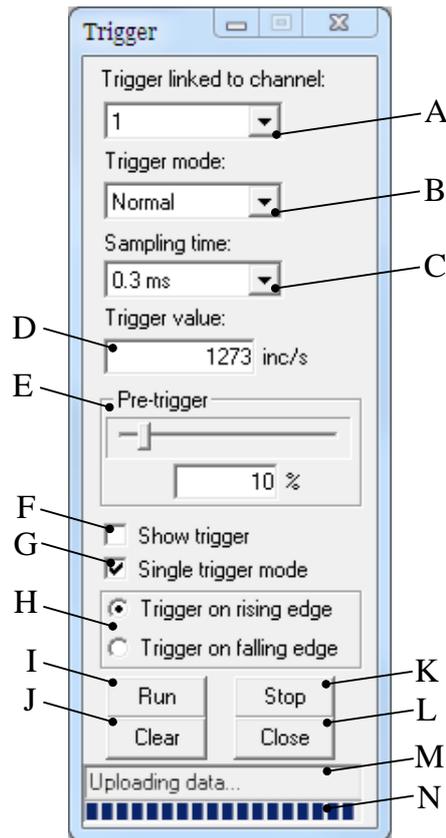
- A. selezione del parametro da acquisire
- B. indicatore che avvisa quando la traccia supera il limite inferiore dello Screen; per far rientrare la traccia nei limiti, cambiare la scala o l'offset
- C. indicatore che avvisa quando il canale supera il limite superiore dello Screen; per far rientrare 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.

22.3. Impostare il Trigger dell'oscilloscopio

Accesso:



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.



Suggerimento

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

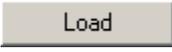
- I. pulsante per attivare l'acquisizione dei dati
- J. pulsante per cancellare i dati acquisiti
- K. pulsante per fermare l'acquisizione in corso; i dati non verranno visualizzati nello Screen
- L. pulsante per chiudere la finestra del trigger
- M. lettura dello stato dell'oscilloscopio; in caso di errore i dati nello Screen sono invalidati
- N. lettura della percentuale di avanzamento dello stato dell'oscilloscopio.

22.4. 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.

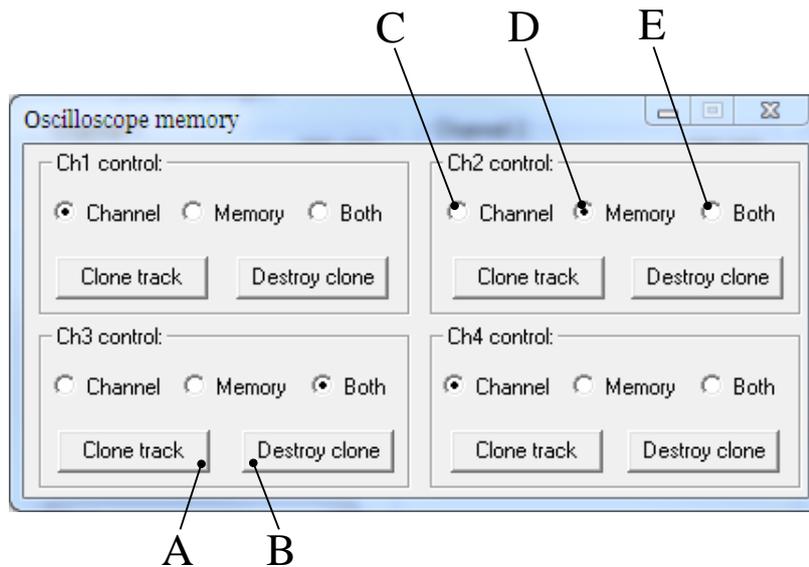


Importante

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

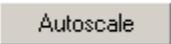
22.5. Elaborare le tracce acquisite con l'oscilloscopio

Aprire il tab Channel. Accesso:

Menu principale > Drive > Oscilloscope ... > Channels

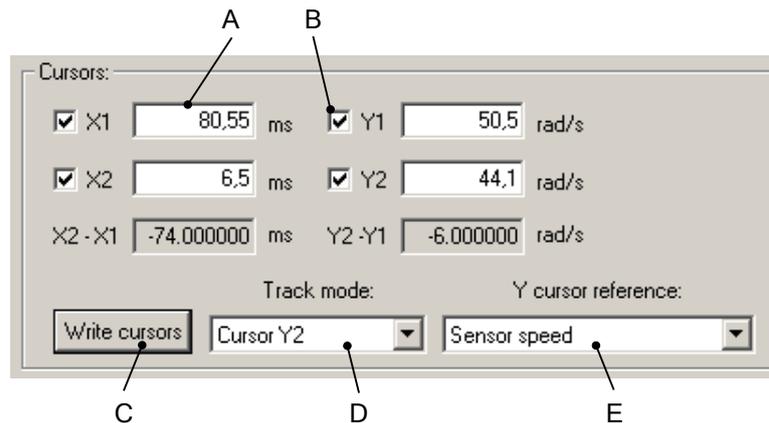
Barra degli strumenti >  > Channels

Autoscale

Per posizionare automaticamente le tracce nello Screen, secondo le impostazioni selezionate in *Opzioni di scale e autoscale*, premere il pulsante .

Misure

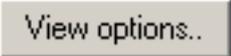
Per fare delle misure sulle tracce dello Screen usare il riquadro Cursors.

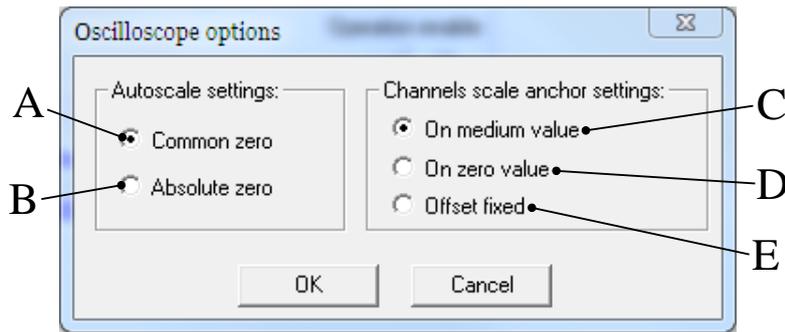


Nel riquadro Cursors si trovano:

- 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 22.3, 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

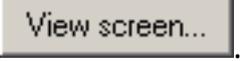
Per modificare le caratteristiche del cambio di scala e dell'autoscale aprire la finestra Oscilloscope options premendo il pulsante .



Nella finestra Oscilloscope options si trovano:

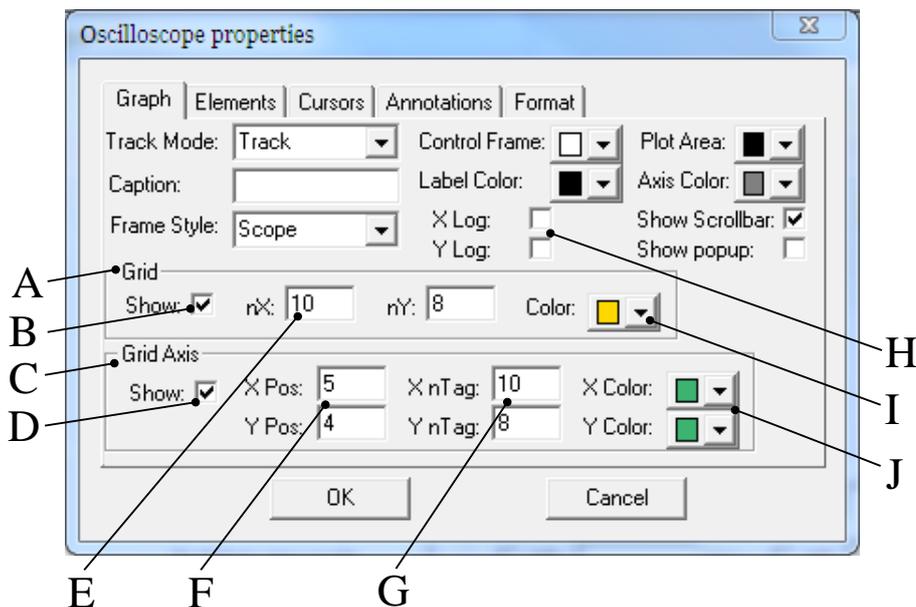
- A. opzione del comando Autoscale che forza l'offset dei canali a zero
- B. opzione del comando Autoscale che modifica l'offset in modo da massimizzare la scala
- C. opzione del cambio scala che ancora sullo Screen il valore medio delle tracce
- D. opzione del cambio scala che ancora sullo Screen lo 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 .

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.

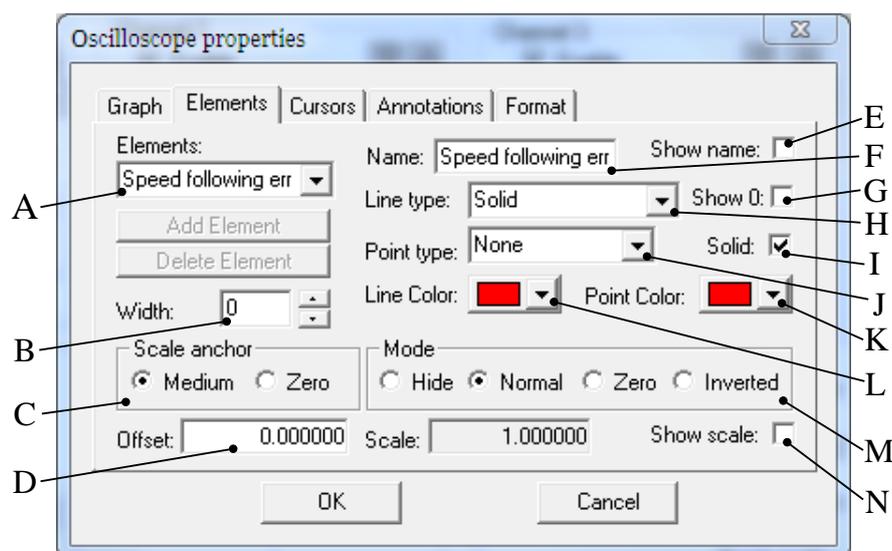


Nella tab *Graph*, della finestra Proprietà - ScopeX Control, si trovano:

- 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 22.2, Monitoraggio con l'oscilloscopio*)
- D. modifica dell'offset della traccia (vedere il punto F in *Paragrafo 22.2, 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 22.2, Monitoraggio con l'oscilloscopio*)
- N. opzione per la visualizzazione della scala del canale

Capitolo 23

Fault e Warning

I drive della serie DuethHV, 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 | - | - | YES | - |
| 7 | Real time mode error | - | - | 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 | YES | - |
| 13 | Last command requested failed | YES | YES | YES | YES | - | - | YES | - |
| 14 | /STO Management Error | - | - | YES | YES | - | - | - | YES |
| 15 | User Fault | - | - | YES | YES | - | YES | YES | - |
| 16 | I2T limit reached | YES | 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 | - | - | YES | - |
| 25 | Logic voltage error | YES | YES | YES | YES | - | YES | YES | - |
| 26 | Motion parameter limited | YES | - | - | - | - | - | - | - |
| 27 | Digital output overtemperature or overload (DuetHV) | YES | YES | - | - | - | - | - | - |
| 28 | Over Speed | - | - | YES | YES | - | YES | - | YES |
| 29 - 30 | Reserved | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 31 | Internal Error | - | - | YES | YES | - | - | - | - |

Tabella 23.1. 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*.

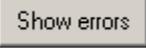
23.1. Gestione degli errori con DuethVSuite

Nella tab Main di DuethVSuite, 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 > 

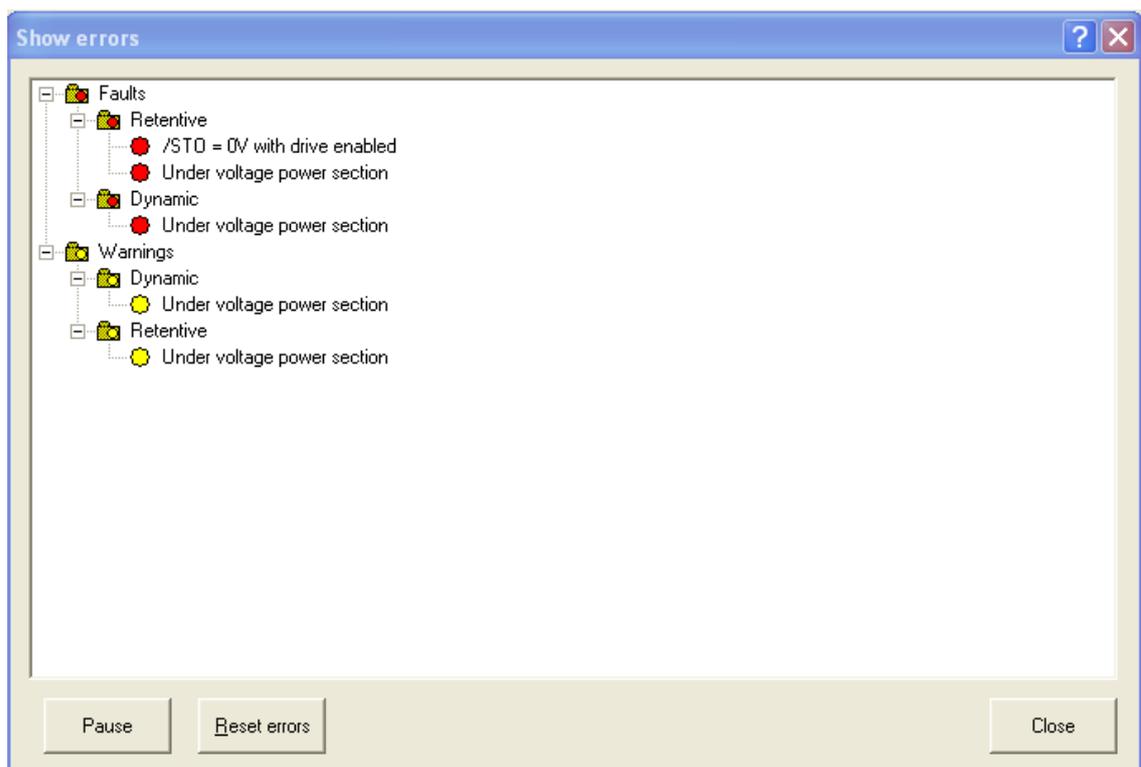


Figura 23.1. Finestra Show errors.

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 23.6, 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 .

23.2. Monitoraggio degli errori sui led di stato

I drive 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 8.5*)
-  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 DuetHV la descrizione dei led sotto indicata non è più valida. Fare riferimento al *Capitolo 25, Aggiornamento del software*.

| Errore | L1 | L2 | Ordine |
|--|------|------|--------|
| <i>Real time mode error</i> | 1 FL | BLK | 12 |
| <i>Position following error</i> | 1 FL | 1 FL | 13 |
| <i>Limit reached</i> | 1 FL | 2 FL | 14 |
| <i>I2T limit reached</i> | 1 FL | 3 FL | 15 |
| <i>I2T Warning threshold reached</i> | 1 FL | 3 FL | 16 |
| <i>Parameters soft error</i> | 2 FL | BLK | 17 |
| <i>Possible no tuning of regulator</i> | 2 FL | 1 FL | 18 |
| <i>Motion parameter limited</i> | 2 FL | 2 FL | 19 |
| <i>User Fault</i> | 2 FL | ON | 21 |
| <i>Over Speed</i> | 3 FL | 1 FL | 23 |
| <i>Internal Error</i> | 3 FL | ON | 24 |
| <i>/STO Management Error</i> | BLK | ON | 6 |

| Errore | L1 | L2 | Ordine |
|---|-----|------|--------|
| <i>Feedback sensor error</i> | BLK | BLK | 7 |
| <i>Last command requested failed</i> | BLK | 1 FL | 8 |
| <i>Parameters serious error</i> | BLK | 2 FL | 9 |
| <i>Digital IO configuration error</i> | BLK | 3 FL | 10 |
| <i>Digital output overtemperature or overload (DuethV)</i> | BLK | 3 FL | 20 |
| <i>Drive is in disable state, since the enable input is or has been in not active state</i> | BLK | ON | 22 |
| <i>DC bus over voltage</i> | ON | BLK | 0 |
| <i>Power or motor short circuit</i> | ON | ON | 1 |
| <i>Power or motor over current</i> | ON | ON | 2 |
| <i>Thermal management</i> | ON | 1 FL | 3 |
| <i>DC bus under voltage</i> | ON | 2 FL | 4 |
| <i>Logic voltage error</i> | ON | 3 FL | 5 |

Tabella 23.2. Stato dei led L1 e L2 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).

23.3. 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. se non ci sono Fault attivi (*FaultRetentive* vale 0), viene visualizzato dai led il Warning secondo l'ordine riportato in *Tabella 23.2*
3. non viene modificato lo stato della CiA402 State Machine (vedere *Paragrafo 8.4, 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 23.1* 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.

23.4. 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. viene visualizzato dai led il Fault secondo l'ordine riportato in *Tabella 23.2*
4. la CiA402 State Machine passa nello stato di *Fault Reaction Active* (vedere *Paragrafo 8.4, CiA402 state machine*)
5. 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 23.1*);
 - 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 23.1*) 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 23.1*), impostabile tramite i parametri *SafetyPrfCommand* e *FaultMaskSafetyPrfExecute*, il drive esegue il posizionamento e la disabilitazione del motore.



Avvertimento

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.



Avvertimento

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.



Avvertimento

Se attraverso il parametro *FaultMaskEnable* un Fault di tipo FE è disattivato (vedere *Tabella 23.1*), 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 23.1*), e tale profilo non è stato attivato, il drive reagirà eseguendo la rampa di decelerazione impostata nel parametro *FaultReactionOptionCode*.

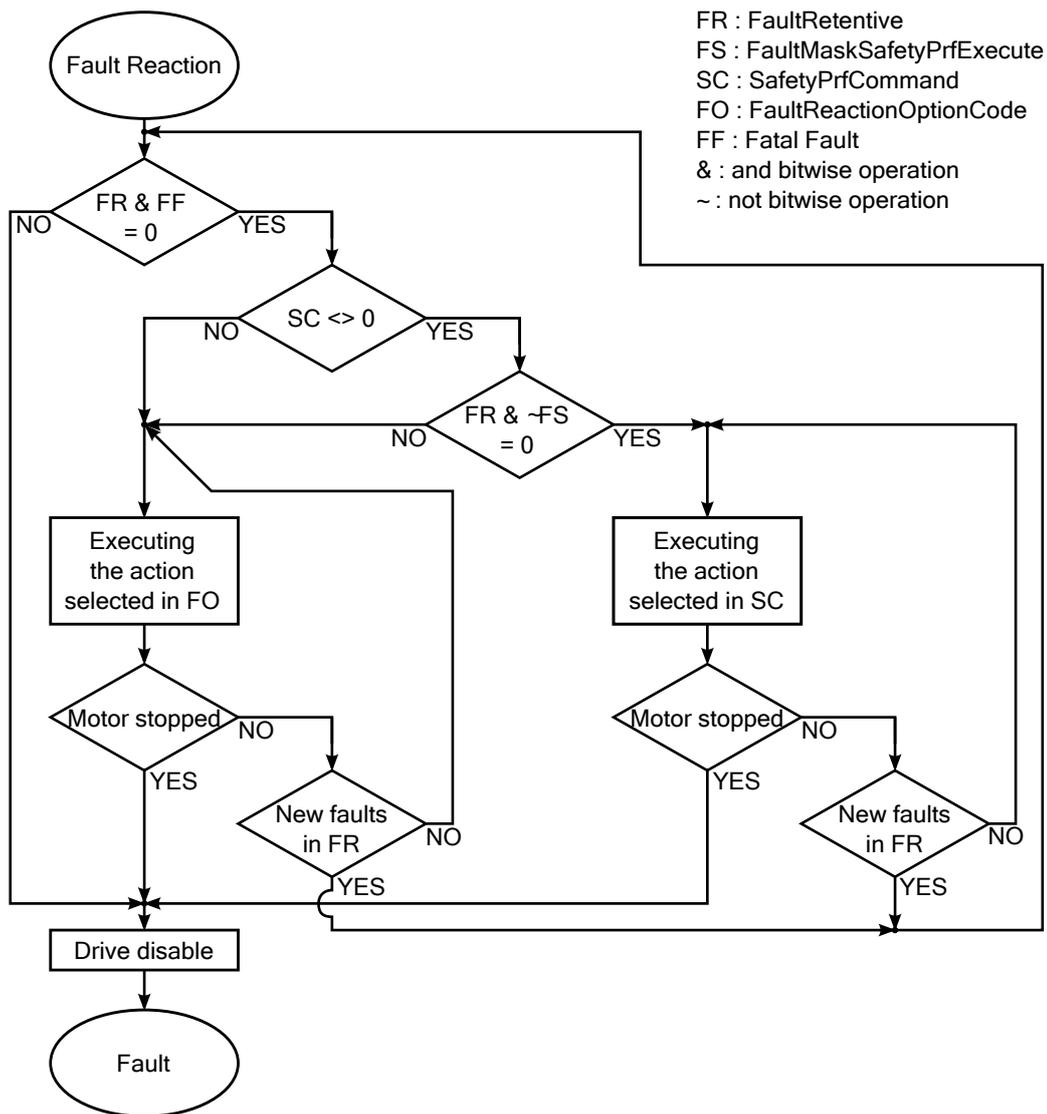


Figura 23.2. Diagramma di flusso della reazione ai Fault.

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 23.1* 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*.

23.5. Reset degli errori



Avvertimento

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 8.4, 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 \bar{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 8.4, 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.

23.6. 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 13.3, 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 | Logic over temperature | W/F | Sovratemperatura della sezione di controllo (Warning = 85°C; Fault = 95°C). Verificare la temperatura ambiente, la ventilazione e l'assorbimento di corrente della sezione di controllo con un amperometro esterno. Verificare che i valori di corrente riportati nel <i>Capitolo 5, Dati tecnici</i> 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 vedere <i>Fault-TemperatureThrs</i> . 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 o del sistema di misurazione della temperatura della sezione di potenza. Contattare Motor Power Company |
| 7 | Logic temp. sensor hardware failure | F | Guasto del sensore o del sistema di misurazione della temperatura della sezione di controllo. Contattare Motor Power Company |
| 8 | Motor temp. sensor hardware failure | F | Guasto del sensore o del sistema di misurazione della temperatura del motore. Contattare Motor Power Company |
| 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 |

| Bit | Nome | Tipo | Descrizione |
|---------|--|------|--|
| | | | 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" (<i>MotorTemperatureSensorType</i> = 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 <i>MotorTemperatureSensorType</i>). |
| 11 - 15 | Reserved | | |

Tabella 23.3. 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 Motor Power Company.

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 | <i>UserMaxI2T</i> maggiore di <i>DriveMaxI2T</i> . Diminuire <i>UserPeakCurrent</i> e/o <i>I2TTime</i> . |

| Bit | Nome | Tipo | Descrizione |
|-------|--|------|--|
| 1 | Peak current too high for motor or drive | W | <i>UserPeakCurrent</i> maggiore di <i>MotorPeakCurrent</i> e/o <i>MaxPeakCurrent</i> . Diminuire <i>UserPeakCurrent</i> . |
| 2 - 4 | Reserved | | |
| 5 | Loops configuration selected is not supported | W | <i>LoopConfiguration</i> selezionata non è supportata dal firmware corrente. Aggiornare il firmware o cambiare configurazione. |
| 6 | Software position limits incompatibility | W | <i>PositionLimitPositive</i> minore di <i>PositionLimitNegative</i> . Correggere i limiti |
| 7 | Capture Trigger Source equal on both Capture peripheral | W | <i>CaptureTriggerInput_A</i> uguale a <i>CaptureTriggerInput_B</i> . 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 <i>Index</i> e il filtro in spazio (<i>CaptureSource0_A</i>) o la cattura su doppio fronte. Oppure si è tentato di impostare il filtro in spazio (<i>CaptureSource0_A</i>) 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 <i>Index</i> e il filtro in spazio (<i>CaptureSource0_B</i>) o la cattura su doppio fronte. Oppure si è tentato di impostare il filtro in spazio (<i>CaptureSource0_B</i>) 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 <i>CaptureTriggerInput_A</i> 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 <i>CaptureTriggerInput_B</i> 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 ' <i>CaptureInterfaceMode</i> ') | W | Si è tentato di accedere in lettura o in scrittura all'interfaccia non selezionata (vedere parametro <i>CaptureInterfaceMode</i>). Questo bit non si resetta da solo ma deve essere resettato dall'utente. |

Tabella 23.4. Dettagli di *ParamSoftError* (W = Warning, F = Fault, W/F = entrambi).

Parameters soft error è attivo anche quando *AIOCalibrationStatus* 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 <i>Paragrafo 16.2, Calibrazione</i> 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 | <i>MotorStallCurrent</i> vale 0. Spegner e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |
| 1 | Motor peak current not set | W/F | <i>MotorPeakCurrent</i> vale 0. Spegner e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |
| 2 | Motor torque constant not set | W/F | <i>TorqueConstant(ForceConstant)</i> vale 0. Spegner e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |
| 3 | Motor inductance not set | W/F | <i>MotorInductance</i> vale 0. Spegner e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |
| 4 | Motor resistance not set | W/F | <i>MotorResistance</i> vale 0. Spegner e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |
| 5 | Motor inertia not set | W/F | <i>MotorInertia(MotorMass)</i> vale 0. Spegner e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |
| 6 | Motor pole number not set | W/F | <i>MotorPoles</i> vale 0. Spegner e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |
| 7 | Motor rated speed not set | W/F | <i>MotorRatedSpeed</i> vale 0. Spegner e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |
| 8 | Sensor not set | W/F | <i>FeedbackSensorCode</i> vale 0. Spegner e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |
| 9 | Max rated current not set | W/F | <i>MaxRatedCurrent</i> vale 0. Contattare Motor Power Company Srl |
| 10 | Max peak current not set | W/F | <i>MaxPeakCurrent</i> vale 0. Contattare Motor Power Company Srl |
| 11 | Current not calibrated | W/F | Contattare Motor Power Company Srl |
| 12 | Voltage not calibrated | W/F | Contattare Motor Power Company Srl |
| 13 | Sensor not supported | W/F | <i>FeedbackSensorCode</i> 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 <i>Feedback sensor error</i> . Resetare gli errori, se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |

| Bit | Nome | Tipo | Descrizione |
|-----|--------------------|------|--|
| 15 | Pole pitch not set | W/F | <i>PolePitch</i> vale 0. Spegner e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |

Tabella 23.5. 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* vedere *Paragrafo 9.4, Sincronizzazione*

| Bit | Nome | Tipo | Descrizione |
|-----|--|------|---|
| 1 | Pdo missing | F | Mancata ricezione dei parametri per l'interpolazione via PDO, prima della sincronizzazione; gestire in modo 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 <i>ModesOfOperationDisplay</i> (per ulteriori dettagli vedere le indicazioni riportate nei singoli modi operativi nel <i>Capitolo 21, Creare un movimento</i>). |
| 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. |

| Bit | Nome | Tipo | Descrizione |
|--------|--|------|--|
| 6 | Incompatibility interpolation sub mode | F | Il <i>CyclicSynchronousSubMode</i> non è compatibile con il <i>ModesOfOperationDisplay</i> . Verificare le impostazioni secondo quanto riportato in <i>Tabella 26.13</i> . |
| 7 - 15 | Reserved | | |

Tabella 23.6. Dettagli di *RealTimeModeError* (W = Warning, F = Fault, W/F = entrambi).

EtherCAT communication error

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 <i>Sync manager (SM)</i> 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 <i>Sync Signal 0</i> è scaduto; impostare e attivare correttamente il segnale <i>Sync Signal 0</i> e i tempi del watchdog nei registri dell'ET1100. |
| 2 | PLL Error | F | PDO e <i>Sync Signal 0</i> non sono sincronizzati; gestire correttamente nel Master l'invio dei PDO prima della sincronizzazione; i metodi di sincronizzazione sono riportati in <i>Paragrafo 9.4, Sincronizzazione</i> . |
| 3 | Synchronization Error | F | I PDO RX non arrivano, o comunque non in corrispondenza del riferimento di sincronizzazione impostato (vedere <i>Paragrafo 9.4, Sincronizzazione</i>), 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 Motor Power Company Srl |
| 9 | ESI eeprom may not be updated | W | ESI eeprom non aggiornato; procedere con l'aggiornamento della ESI eeprom secondo quanto riportato in <i>Paragrafo 25.6, Procedura di aggiornamento ESI EEPROM su drive ETC</i> . |
| 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 (se sono rispettate le condizioni riportate in <i>Paragrafo 25.6, Procedura di aggiornamento ESI EEPROM su drive ETC</i>), al termine di un download di un firmware il drive si predispose per eseguirlo alla prossima accensione. |
| 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 <i>Paragrafo 25.6, Procedura di aggiornamento ESI EEPROM su drive ETC</i> . |

| Bit | Nome | Tipo | Descrizione |
|---------|----------|------|-------------|
| 10 - 31 | Reserved | | |

Tabella 23.7. 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 Motor Power Company.

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, mentre per DuethV flangia 60 è relativo a uno degli ingressi /STO1 e /STO2. 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: <ul style="list-style-type: none"> il drive è nello stato <i>Drive enable</i> e viene a mancare tensione sull'ingresso digitale /STO → Disabilitare il drive prima di togliere tensione all'ingresso /STO, o /STO1 e /STO2 per DuetHV flangia 60. si tenta di abilitare il drive con /STO non presente → Prima di dare il comando di abilitazione, dare tensione all'ingresso /STO, o /STO1 e /STO2 per DuetHV flangia 60. |
| 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 <i>Figura 6.3</i>). Assicurarsi che elettricamente la transizione tra i livelli di tensione avvenga entro 500ms e che i valori di tensione rispettino i range previsti (vedere <i>Caratteristiche elettriche ingresso /STO</i>) |
| 2 - 15 | Reserved | | |

Tabella 23.8. 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 23.9. 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 24.6, 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 24.6, Problemi di movimentazione*.

Limit reached

Limitazioni raggiunte dal movimento del motore (vedere *Capitolo 18, 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 | <i>PositionActualValue</i> maggiore di <i>PositionLimitPositive</i> . |
| 1 | Negative software position limit reached | W | <i>PositionActualValue</i> minore di <i>PositionLimitNegative</i> . |
| 2 | Positive hardware position limit reached. | W | Raggiunto limite di posizione hardware positivo <i>Finecorsa positivo (FC +)</i> . 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 <i>CN4</i> . |
| 3 | Negative hardware position limit reached | W | Raggiunto limite di posizione hardware negativo <i>Finecorsa negativo (FC -)</i> . 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 <i>CN4</i> . |
| 4 - 7 | Reserved | | |
| 8 | Max motor speed limit reached | W | <i>VelocityActualValue</i> limitata da <i>MaxMotorSpeed</i> . |
| 9 - 11 | Reserved | | |
| 12 | Torque limit reached | W | <i>TargetTorque</i> maggiore o uguale, in valore assoluto, a <i>ActualTorqueLimitP</i> . Verificare che non ci siano impedimenti meccanici, nel caso sia impostato il limite da ingresso analogico (nel parametro <i>TorqueLimitSelector</i> è impostato il valore 2) verificare il valore dell'ingresso. |
| 13 | Peak current is zero | W | <i>UserPeakCurrent</i> vale 0. Impostare <i>UserPeakCurrent</i> . |
| 14 | Peak current limit reached | W | <i>ActualMotorCurrent</i> limitata da <i>UserPeakCurrent</i> . |
| 15 | Reserved | | |

Tabella 23.10. Dettagli di *LimitReachedError* (W = Warning, F = Fault, W/F = entrambi).



Attenzione

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 +)*.

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.

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*.

Le stringhe di errore riportate sono codificate in funzione al tipo di sensore:

- gli errori che iniziano con 0x1 si riferiscono a Encoder incrementali
- gli errori che iniziano con 0x3 si riferiscono a Encoder incrementali + Hall
- gli errori che iniziano con 0x4 si riferiscono a SIN COS analogici
- gli errori che iniziano con 0x5 si riferiscono a SIN COS Hiperface
- gli errori che iniziano con 0x6 si riferiscono a Resolver

| 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 Motor Power Company Srl. |
| 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 Motor Power Company Srl. |
| 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 Motor Power Company Srl. |
| 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 Motor Power Company Srl. |
| 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 Motor Power Company Srl. |
| 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 Motor Power Company Srl. |
| 0x359 | Phasing: Sensor code does not match | W | Fasatura eseguita con un sensore diverso. Se possibile ripetere la fasatura, in caso contrario contattare Motor Power Company Srl. |
| 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 |

| Codice | Nome | Tipo | Descrizione |
|--------|--|------|--|
| | | | correttamente. Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |
| 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 Motor Power Company Srl. |
| 0x35D | Phasing: Polarity of hall sensor U is wrong | F | Il drive non riceve il segnale del sensore di Hall U. Verificare che l'encoder sia collegato correttamente. Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |
| 0x35E | Phasing: Polarity of hall sensor V is wrong | F | Il drive non riceve il segnale del sensore di Hall V. Verificare che l'encoder sia collegato correttamente. Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |
| 0x35F | Phasing: Polarity of hall sensor W is wrong | F | Il drive non riceve il segnale del sensore di Hall W. Verificare che l'encoder sia collegato correttamente. Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |
| 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 Motor Power Company Srl. |
| 0x459 | Phasing: Sensor code does not match | W | Fasatura eseguita con un sensore diverso. Se possibile ripetere la fasatura, in caso contrario contattare Motor Power Company Srl. |
| 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 Motor Power Company Srl. |
| 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 Motor Power Company Srl. |
| 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 problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |
| 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 <i>System Manager</i>). Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |
| 0x474 | 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 <i>System Manager</i>). Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |
| 0x501 | Internal sensor error | F | Errore interno al sensore. Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl |
| 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 Motor Power Company Srl. |
| 0x531 | Communication: Timeout sending data | F | Errore di comunicazione con il sensore. Resettare gli errori. Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |
| 0x535 | Communication: Out of memory | F | Errore di comunicazione con il sensore. Fermare l'oscilloscopio e riprovare. Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |
| 0x540 | Communication: Checksum error | F | Errore di comunicazione con il sensore. Resettare gli errori. Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |
| 0x541 | Communication: Parity error | F | Errore di comunicazione con il sensore. Resettare gli errori. Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |

| Codice | Nome | Tipo | Descrizione |
|--------|--|------|--|
| 0x542 | Communication: Framing error | F | Errore di comunicazione con il sensore. Resettare gli errori. Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |
| 0x543 | Communication: Overrun error | F | Errore di comunicazione con il sensore. Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |
| 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 Motor Power Company Srl. |
| 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 Motor Power Company Srl. |
| 0x559 | Phasing: Sensor code does not match | W | Fasatura eseguita con un sensore diverso. Se possibile ripetere la fasatura, in caso contrario contattare Motor Power Company Srl. |
| 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 Motor Power Company Srl. |
| 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 Motor Power Company Srl. |
| 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 Motor Power Company Srl. |
| 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 <i>System Manager</i>). Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |
| 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 <i>System Manager</i>). Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |
| 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 <i>System Manager</i>). Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |
| 0x674 | Sine or Cosine hardware error | F | Problemi elettrici interni al drive. Resettare gli errori ed eseguire il comando di Hard Reset (comando 5000 del <i>System Manager</i>). Se il problema persiste contattare Motor Power Company Srl. |

Tabella 23.11. 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 per tutti i drive 2 = I/O 1, In 1 per DuetHV flangia 60 3 = I/O 2, In 2 per DuetHV flangia 60 4 = I/O 3, In 3 per DuetHV flangia 60 5 = In 4, Out 1 per DuetHV flangia 60 6 = In 5, Out 2 per DuetHV flangia 60 7 = In 6 per DuetHV escluso il flangia 60 8 = In 7 per DuetHV escluso il flangia 60 9 = In 8 per DuetHV escluso il flangia 60 10 = In 9 per DuetHV escluso il flangia 60 11 = Out 4 solo DuetHV, escluso il flangia 60 12 = Out 5 solo DuetHV, escluso il flangia 60 13 = Out 6 solo DuetHV, escluso il flangia 60 |
| 9-5 | Codice della seconda risorsa hardware coinvolta nell'errore | - | |
| 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 <i>STEP</i> assegnata senza aver assegnato la funzionalità <i>DIR</i> ; assegnare la funzionalità mancante; |
| | 3 = Dir function assigned to this resource without Step | | Funzionalità <i>DIR</i> assegnata senza aver assegnato la funzionalità <i>STEP</i> ; assegnare la funzionalità mancanti; |
| | 4 = <i>Index</i> function assigned to this resource without FA nor FB | | Funzionalità <i>Input Index (Idx)</i> assegnata senza aver assegnato le funzionalità <i>Quadrature Input ChA (Ch A)</i> e <i>Quadrature Input ChB (Ch B)</i> ; assegnare le funzionalità mancante; |
| | 5 = FB function assigned to this resource without FA | | Funzionalità <i>Quadrature Input ChB (Ch B)</i> assegnata senza aver assegnato la funzionalità <i>Quadrature Input ChA (Ch A)</i> ; assegnare la funzionalità mancante; |
| | 6 = FA function assigned to this resource without FB | | Funzionalità <i>Quadrature Input ChA (Ch A)</i> assegnata senza aver assegnato la funzionalità <i>Quadrature Input ChB (Ch B)</i> ; 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 23.12. 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 13.2, 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 <i>Capitolo 5, Dati tecnici</i>) 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 23.13. 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 (CiA402)</i> (e <i>CUSTOM</i>), <i>TargetVelocity</i> è maggiore o uguale a <i>MaxMotorSpeed</i> o a <i>MaxProfileVelocity</i> . Diminuire <i>TargetVelocity</i> . Con il modo <i>Profile Velocity AI Mode</i> , la conversione da <i>AIOFilteredVoltage</i> alla velocità richiesta, produce un valore di velocità maggiore o uguale a <i>MaxMotorSpeed</i> o a <i>MaxProfileVelocity</i> . Se il Warning è inaspettato, rivedere come avviene la conversione secondo quanto riportato in <i>Paragrafo 16.3, Conversione</i> . |
| 1 | Profile velocity limited | W | <i>ProfileVelocity</i> è maggiore o uguale a <i>MaxMotorSpeed</i> o a <i>MaxProfileVelocity</i> . Diminuire <i>ProfileVelocity</i> . |
| 2 | Start velocity limited | W | <i>StartVelocity</i> è maggiore o uguale a <i>MaxMotorSpeed</i> o a <i>MaxProfileVelocity</i> . Diminuire <i>StartVelocity</i> . |
| 3 | End velocity limited | W | <i>EndVelocity</i> è maggiore o uguale a <i>MaxMotorSpeed</i> o a <i>MaxProfileVelocity</i> . Diminuire <i>EndVelocity</i> . |
| 4 | Speed during search for switch limited | W | <i>SpeedForSwitch</i> è maggiore o uguale a <i>MaxMotorSpeed</i> o a <i>MaxProfileVelocity</i> . Diminuire <i>SpeedForSwitch</i> . |
| 5 | Speed during search for zero limited | W | <i>SpeedForZero</i> è maggiore o uguale a <i>MaxMotorSpeed</i> o a <i>MaxProfileVelocity</i> . Diminuire <i>SpeedForZero</i> . |
| 6 | Velocity of the safety profile limited | W | <i>SafetyPrfVelocity</i> è maggiore o uguale a <i>MaxMotorSpeed</i> o a <i>MaxProfileVelocity</i> . Diminuire <i>SafetyPrfVelocity</i> . |
| 7 | Reserved | | |
| 8 | Profile acceleration limited | W | <i>ProfileAcceceleration</i> è maggiore o uguale a <i>MaxAcceleration</i> . Diminuire <i>ProfileAcceceleration</i> . |
| 9 | Profile deceleration limited | W | <i>ProfileDeceleration</i> è maggiore o uguale a <i>MaxDeceleration</i> . Diminuire <i>ProfileDeceleration</i> . |
| 10 | Homing acceleration limited | W | <i>HomingAcceleration</i> è maggiore o uguale a <i>MaxAcceleration</i> o a <i>MaxDeceleration</i> . Diminuire <i>HomingAcceleration</i> . |
| 11 | Quick stop deceleration limited | W | <i>QuickStopDeceleration</i> è maggiore o uguale a <i>MaxDeceleration</i> . Diminuire <i>QuickStopDeceleration</i> . |

| Bit | Nome | Tipo | Descrizione |
|-----|--|------|--|
| 12 | Deceleration of MC_S-top/MC_Emc function block limited | W | <i>SafetyPrfAcceleration</i> è maggiore o uguale a <i>MaxAcceleration</i> . Diminuire <i>SafetyPrfAcceleration</i> . |
| 13 | Acceleration of the safety profile limited | W | <i>SafetyPrfAcceleration</i> è maggiore o uguale a <i>MaxAcceleration</i> . Diminuire <i>SafetyPrfAcceleration</i> . |
| 14 | Deceleration of the safety profile limited | W | <i>SafetyPrfDeceleration</i> è maggiore o uguale a <i>MaxDeceleration</i> . Diminuire <i>SafetyPrfDeceleration</i> . |
| 15 | Reserved | | |

Tabella 23.14. Dettagli di *MotionParamLimitedError* (W = Warning, F = Fault, W/F = entrambi).

Digital output overtemperature or overload (DuetHV)¹

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 Motor Power Company

| Bit | Nome | Tipo | Descrizione |
|-----|-------------------------|------|--|
| 0 | Internal Software Reset | F | Si è verificato un errore interno al firmware. Comunicare a Motor Power Company il codice presente nei parametri <i>SwResetCode</i> e <i>SwResetInfo</i> . |

Tabella 23.15. 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*.

¹tranne DuetHV flangia 60, per il quale questo errore non è previsto

Capitolo 24

Problemi e soluzioni



Suggerimento

In caso di problemi eseguire con DuetHVSuite 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.

24.1. 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 <i>Paragrafo 13.2, Tensioni di alimentazione</i>; controllare i cablaggi. |
| I led sono accesi ma il drive non comunica | <ul style="list-style-type: none"> Vedere quanto riportato in <i>Paragrafo 24.5, Problemi di comunicazione</i>. |
| Interpretazione dello stato del drive in base allo stato dei led | <ul style="list-style-type: none"> Vedere quanto riportato in <i>Paragrafo 7.3, Led</i>. |
| Ricavare lo stato dei Digital I/O | <ul style="list-style-type: none"> Leggere i parametri <i>DigitalInputs</i> e <i>PhysicalOutputs</i>; aprire il tab Main di DuetHVSuite vedere quanto riportato in <i>Capitolo 15, Ingressi e uscite digitali</i>. |
| Valutare le prestazioni di un movimento | <ul style="list-style-type: none"> Vedere i parametri disponibili in Show variables (<i>Figura 3.1</i>) per una prima valutazione; usare l'oscilloscopio di DuetHVSuite per valutare gli andamenti dei parametri di movimento (<i>Paragrafo 22.2, Monitoraggio con l'oscilloscopio</i>). |
| Monitorare alcuni parametri del drive (temperature, correnti, velocità, ecc...) | <ul style="list-style-type: none"> Vedere quanto riportato in <i>Capitolo 22, Oscilloscopio e monitoraggio</i>; vedere quanto riportato in <i>Paragrafo 26.11, Stato del drive (1800-1999)</i>. |
| Frenatura dinamica del carico | <ul style="list-style-type: none"> Non usare il freno interno dei drive DuetHV; effettuare la frenata secondo quanto riportato in <i>Paragrafo 21.3, Eseguire uno stop usando il Master</i>; considerare quanto riportato in <i>Paragrafo 13.3, Rigenerazione</i>. |
| Sbloccare il freno | <ul style="list-style-type: none"> Il freno è gestito automaticamente dal drive e non può essere attivato con <i>Drive enable</i>; |

| Problema | Soluzione |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • con <i>Drive disable</i> il freno può essere sbloccato come descritto in <i>Paragrafo 14.6, Freno</i>. 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; è necessario far revisionare il freno. Contattare Motor Power Company Srl. |
| Usare le unità di cattura | <ul style="list-style-type: none"> • Vedere quanto riportato in <i>Capitolo 17, Periferiche di cattura</i>. |

24.2. 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 CN5 (PIN B) per DuetHV escluso il flangia 60, per il quale vedere X1(F60). |

24.3. 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 (<i>FaultDynamic, Paragrafo 23.1, Gestione degli errori con DuetHVSuite</i> o <i>Paragrafo 23.2, Monitoraggio degli errori sui led di stato</i>); • analizzare il tipo di Fault e le possibili cause (<i>Paragrafo 23.6, Descrizione degli errori</i>); • eliminare le cause che hanno provocato il Fault ed eseguire il reset (<i>Paragrafo 23.5, Reset degli errori</i>). |
| I Fault non si cancellano | <ul style="list-style-type: none"> • Leggere attentamente quanto riportato in <i>Paragrafo 23.5, Reset degli errori</i>. |
| Come rimuovere le cause di Fault | <ul style="list-style-type: none"> • Analizzare i Fault occorsi usando quanto riportato in <i>Paragrafo 23.6, Descrizione degli errori</i>. |
| Come fermare il motore in caso di Fault | <ul style="list-style-type: none"> • In caso di Fault, il drive esegue quanto riportato in <i>Paragrafo 23.4, Reazione ai Fault</i>. In alcuni casi è possibile controllare la fermata del motore o effettuare un <i>Profilo di sicurezza</i>. |
| 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. |
| 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 <i>Parameters serious error</i> | <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. |

| Problema | Soluzione |
|--------------------------------|-----------|
| e <i>Parameters soft error</i> | |

24.4. Problemi con parametri e configurazione

| Problema | Soluzione |
|---|---|
| Come parametrizza il drive | <ul style="list-style-type: none"> • Usare il vocabolario dei parametri (<i>Paragrafo 26.2, Leggere e scrivere un parametro</i>); • usare Drive setup di DuetHVSuite (Barra degli strumenti > ); • scaricare un file parametri (<i>Paragrafo 20.3, Download parameters file</i>). |
| Ripristinare una configurazione nota | <ul style="list-style-type: none"> • Eseguire il comando Restore default parameters (comando 2200 del <i>System Manager</i>): aggiornamento della configurazione corrente e della memoria permanente, con i valori di default; • eseguire il comando Reset to default (comando 2201 del <i>System Manager</i>): aggiornamento della configurazione corrente con i valori di default; • eseguire il comando Reload all parameters (comando 2300 del <i>System Manager</i>): aggiornamento della configurazione corrente con i dati contenuti nella memoria permanente; • eseguire il comando Hard reset (comando 5000 del <i>System Manager</i>): equivale, per tutti i parametri, ad uno spegnimento e riaccensione del drive; • eseguire il comando Soft reset (comando 5001 del <i>System Manager</i>): 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 2001 del <i>System Manager</i>): salvataggio della configurazione corrente nella memoria permanente del drive; • 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 <i>System Manager</i> all'avvio del firmware. |
| Come gestire la parametrizzazione del drive | <ul style="list-style-type: none"> • Vedere quanto riportato in <i>Capitolo 20, Salvare, ripristinare o clonare la configurazione del drive</i>. |
| Modificare un file parametri | <ul style="list-style-type: none"> • Aprire una sessione di DuetHVSuite e collegarsi in OFFLINE scegliendo il file parametri da modificare (<i>Paragrafo 11.2, Modalità Offline</i>); • 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 (<i>Paragrafo 20.2, Save/Export parameters file</i>) solo tra drive che abbiano lo stesso <i>ProductCode</i> e lo stesso <i>HardwareProductCode</i>. |
| 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 (<i>Paragrafo 25.2, Aggiornamento database motori</i>); • nei drive DuetHV il motore non può essere cambiato. |
| Nel tab Motor and drive non c'è il <i>FeedbackSensorCode</i> che si vuole usare | <ul style="list-style-type: none"> • se il sensore non compare nella lista dei <i>FeedbackSensorCode</i>, verificare i sensori disponibili con il firmware installato ed eventualmente aggiornare il firmware (<i>Paragrafo 25.3, Aggiornamento del firmware</i>); • se il sensore non è supportato da nessun firmware disponibile per il drive, contattare Motor Power Company Srl; • nei drive DuetHV, <i>FeedbackSensorCode</i> non può essere cambiato. |

| Problema | Soluzione |
|---|--|
| 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 <i>CaptureUnitCommand_A</i> (<i>CaptureUnitCommand_B</i>). |

24.5. 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 <i>Paragrafo 8.2, Comunicare con Master Modbus RS232 (porta di comunicazione ausiliaria)</i>; verificare che il drive sia acceso: i led L1 e L2 (<i>Figura 7.12</i>) non devono essere spenti. |
| 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 <i>Paragrafo 8.1, Comunicare con Master EtherCAT</i>; verificare che il drive sia acceso: i led L1 e L2 (<i>Figura 7.12</i>) 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 (<i>Figura 7.12</i>); verificare che non sia acceso il led ERR e non sia attivo il <i>EtherCAT communication error</i>; eventualmente rimuovere l'errore. |
| Richiesta di aggiornamento dei Configuration file di DuetHVSuite | <ul style="list-style-type: none"> Effettuare un aggiornamento secondo quanto riportato in <i>Paragrafo 25.5, Aggiornamento dei Configuration File</i>. |
| Errori di lettura/scrittura di parametri | <ul style="list-style-type: none"> Vedere <i>Paragrafo 8.3, Errori nella lettura / scrittura dei parametri</i>. |
| 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 <i>FirmwareStatus</i> e <i>SysMngError</i> e seguire le indicazioni suggerite. |

24.6. Problemi di movimentazione

| Problema | Soluzione |
|---|---|
| Come abilitare il drive | <ul style="list-style-type: none"> Vedere quanto riportato in <i>Paragrafo 21.1, Abilitazioni usando il Master</i>. |
| Come fermare il carico in sicurezza | <ul style="list-style-type: none"> Vedere quanto riportato in <i>Paragrafo 21.3, Eseguire uno stop usando il Master</i>. |
| 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 <i>TemperatureStatus</i>; monitorare l'andamento di <i>TargetTorque</i>; monitorare l'andamento di <i>RMSMotorCurrent</i>, dopo avere settato <i>RMSMotorCurrentFilter</i> pari al valore del tempo di ciclo di lavoro del drive. |
| Il motore non esegue il movimento richiesto e il drive segna- | <ul style="list-style-type: none"> Controllare l'andamento di <i>I2TValue</i> e vedere il problema alla riga seguente. |

| Problema | Soluzione |
|--|--|
| la <i>I2T limit reached</i> o <i>I2T Warning threshold reached</i> | |
| Il drive segnala <i>I2T limit reached</i> o <i>I2T Warning threshold reached</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Monitorare il valore di <i>I2TValue</i> e <i>ActualMotorCurrent</i> per rilevare eventuali anomalie; • verificare il funzionamento della meccanica per evitare assorbimenti anomali di <i>ActualTorque</i>; • diminuire le prestazioni richieste e aumentare i tempi di sosta in cui il motore è a bassa corrente, per permettere di scaricare <i>I2TValue</i>; • diminuire le rampe di accelerazione e le velocità richieste per diminuire la <i>TargetTorque</i>; • aumentare <i>UserMaxI2T</i> fino al valore di <i>DriveMaxI2T</i> (Paragrafo 13.6, <i>I2T</i>). |
| 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 21.3, <i>Eeguire uno stop usando il Master</i>); • verificare che il drive non sia in Fault (vedere Capitolo 23, <i>Fault e Warning</i>); • verificare che non sia stato richiesto un comando di disabilitazione (vedere Paragrafo 21.2, <i>Disabilitazioni usando il Master</i>); • verificare che non sia attivo il <i>Limit reached</i>; • 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 21.5, <i>Cambio del modo operativo al volo</i>); • se si opera in <i>Interpolated Position Mode</i> verificare che non sia stato azzerato il bit <i>Enable ip mode</i> della <i>Controlword</i>; • se si opera in <i>Profile Velocity Mode (CiA402)</i> o <i>Profile Velocity Mode (CUSTOM)</i>, verificare che il valore assoluto di <i>TargetVelocity</i> sia maggiore di <i>EndVelocity</i> e <i>StartVelocity</i>. |
| Il <i>PositionFollowingError</i> 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 19, <i>Tuning del sistema</i>) e aumentare la dinamica dei loop per far rientrare più velocemente <i>PositionFollowingError</i>; • Verificare che non si raggiungano i limiti di coppia/velocità o posizione (vedere Capitolo 18, <i>Limiti di movimentazione</i>); • Se si sta usando l'<i>Interpolated Position Mode</i> con <i>IpPosSubModeSelect</i> = -10: verificare che ad ogni variazione di <i>RequestedPosition</i>, la <i>FeedForwardSpeed</i> assuma il valore corrispondente (vedere Figura 21.5 e Figura 21.6); • verificare che il valore del parametro <i>KVff</i> sia 1000; |

24.7. 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 22.2, <i>Monitoraggio con l'oscilloscopio</i>); • 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 22.3, <i>Impostare il Trigger dell'oscilloscopio</i>), Sampling time minore di 1ms (punto C) e l'opzione Single trigger mode (punto G); • premere Run (punto D) e attendere qualche secondo che l'upload termini; • premere Autoscale nel tab Channel. |
| 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 22.2, <i>Monitoraggio con l'oscilloscopio</i>); |

| Problema | Soluzione |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> 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 <i>Paragrafo 22.3, Impostare il Trigger dell'oscilloscopio</i>). |
| L'oscilloscopio carica i dati ripetutamente | <ul style="list-style-type: none"> Selezionare l'opzione Single trigger mode (punto G in <i>Paragrafo 22.3, Impostare il Trigger dell'oscilloscopio</i>). |
| 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 <i>Paragrafo 22.3, Impostare il Trigger dell'oscilloscopio</i>); 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 <i>Paragrafo 22.3, Impostare il Trigger dell'oscilloscopio</i>) | <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 <i>Misure</i>). |
| 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 <i>Paragrafo 22.3, Impostare il Trigger dell'oscilloscopio</i>). |
| Le tracce non sono sufficientemente risolte | <ul style="list-style-type: none"> Disattivare i canali inutili (deselezionare l'opzione al punto K in <i>Paragrafo 22.2, Monitoraggio con l'oscilloscopio</i>); 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 (<i>Paragrafo 22.2, Monitoraggio con l'oscilloscopio</i>); centrare le tracce nello Screen (punto E in <i>Paragrafo 22.2, Monitoraggio con l'oscilloscopio</i>); 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 <i>Preferenze delle tracce</i>); vedere quanto riportato in <i>Misure</i>. |
| Come effettuare dei confronti tra acquisizioni successive | <ul style="list-style-type: none"> Salvare nello Screen il primo set di tracce (<i>Paragrafo 22.4, Salvare o caricare un'acquisizione dell'oscilloscopio</i>); 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 (<i>Capitolo 18, Limiti di movimentazione</i>); |

| Problema | Soluzione |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • premere Start e attendere qualche secondo che l'upload dei dati dell'oscilloscopi termini; • controllare eventuali errori nel campo Drive information. |
| Il Function Generator non si avvia | <ul style="list-style-type: none"> • leggere e interpretare gli errori nel campo Drive information; • 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 DuetHVSuite (<i>Paragrafo 12.4, Unità di DuetHVSuite</i>). |

24.8. Problemi di tuning

| Problema | Soluzione |
|--|--|
| Difficoltà nella visualizzazione dei risultati sui grafici dell'oscilloscopio | <ul style="list-style-type: none"> • Vedere <i>Paragrafo 24.7, Problemi con l'oscilloscopio</i>. |
| Risonanze presenti sia in <i>VelocityActual-Value</i> che in <i>Actual-TorqueCurrent</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Diminuire le prestazioni dinamiche richieste abbassando l'opzione <i>DynamicResponse</i>; • diminuire il valore di <i>KCp_Q</i> e di <i>KCp_D</i>; si tenga però presente che <i>CurrentLoopEstimatedBandwidth</i> diminuisce, come pure le prestazioni che si possono ottenere anche dal <i>VelocityLoop</i>; • modificare l'azione filtrante del <i>Sensor filter</i> nel <i>VelocityLoop</i> (<i>VFilterSensorFrequency</i>); • ridurre la banda del <i>VelocityLoop</i> riducendo <i>KVp</i>. |
| Risonanze rilevate al termine della stima del momento di inerzia (<i>Paragrafo 19.9, Inertia estimator</i>) 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 <i>3. Stabilizzazione del sistema</i> e <i>4. Filtri</i> della <i>Detailed Tuning Guide</i>; • vedere le soluzioni alla riga seguente. |
| Risonanze presenti in <i>VelocityActualVa-</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Rendere il carico maggiormente solidale con la trasmissione meccanica; |

| Problema | Soluzione |
|--|--|
| <p>lue utilizzando trasmissioni meccaniche con giochi e tolleranze consistenti (trasmissione meccanica a limitate prestazioni)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 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 <i>PositionLoopEstimatedBandwidth</i> diminuendo <i>KPp</i>; • ridurre <i>VelocityLoopEstimatedBandwidth</i> riducendo proporzionalmente <i>KVp</i> e <i>KVi</i>; • se le risonanze sono a bassa velocità, diminuire <i>PositionStandStill</i> e <i>VelocityStandStill</i>; • in caso di controllo di posizione, aumentare il valore di <i>PositionErrorDeadBand</i>. |
| <p>Risonanze presenti in <i>VelocityActualValue</i>;</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Rifare la taratura e seguire le indicazioni riportate in <i>Paragrafo 19.5, Detailed tuning guide</i>; |
| <p>Risonanze alle basse velocità o a motore fermo</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Diminuire le barre <i>PositionStandStill</i> e <i>VelocityStandStill</i>. |
| <p><i>EstimatedInertia</i> maggiore di 8-10Jm</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Se <i>PositionLoopEstimatedBandwidth</i> non è almeno la metà di <i>VelocityLoopEstimatedBandwidth</i>, diminuire <i>KPp</i> e <i>PositionStandStill</i>; • 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 <i>KVi</i>; • modificare i filtri in uscita del regolatore di velocità. |

Aggiornamento del software

Nei drive DuetHV, 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 7.11*). 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 | FirmwareStatus | 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 |
| | | V, BLK | V, BLK | A, ON | A, ON | V, BLK | V, BLK |
| | | R, ON | R, ON | R, ON | R, ON | R, ON | 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 25.1. Descrizione dei led nel boot e all'avvio del firmware.

25.1. Aggiornamento di DuetHVSuite

Per l'aggiornamento di DuetHVSuite è sufficiente installare la versione aggiornata del programma scegliendo una delle procedure proposte in *Paragrafo 3.2, Installazione*.

25.2. Aggiornamento database motori

Il database motori è un file rilasciato da Motor Power Company Srl che contiene i dati dei motori standard per i drive della serie DuetHV. Il database motori serve a DuetHVSuite 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 DuetHVSuite è sufficiente aggiornare il programma DuetHVSuite (vedere *Paragrafo 3.2, Installazione*).

25.3. Aggiornamento del firmware



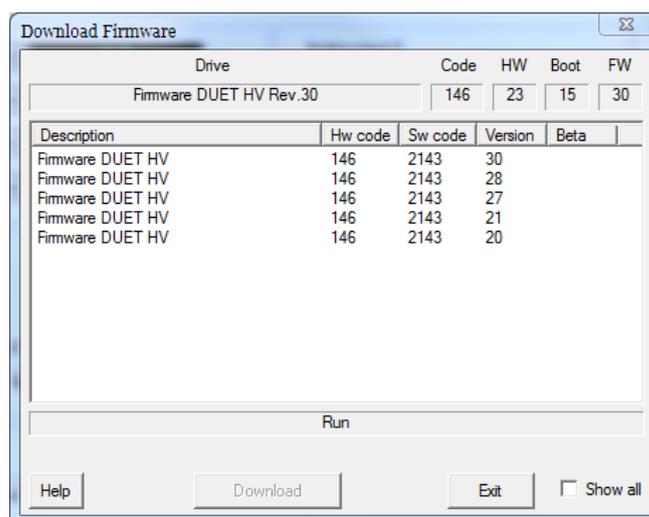
Importante

L'aggiornamento del firmware non cancella i dati salvati nella memoria permanente.

Per aggiornare il firmware, collegarsi al drive con DuetHVSuite e aprire la finestra Download firmware. Accesso con DuetHVSuite:

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 DuetHVSuite scegliendo una delle procedure proposte in *Paragrafo 3.2, Installazione*.



Suggerimento

Se al termine del download, il firmware non si avvia, verificare quanto riportato nella finestra e nel parametro *FirmwareStatus*.

25.4. Aggiornamento del boot



Avvertimento

Se durante l'aggiornamento del boot viene a mancare l'alimentazione della sezione di controllo, il drive diventa inutilizzabile e deve essere restituito a Motor Power Company Srl. Durante l'aggiornamento, alimentare il drive con un gruppo statico di continuità (UPS).

Per aggiornare il boot, collegarsi al drive con DuetHVSuite e aprire la finestra Download firmware.



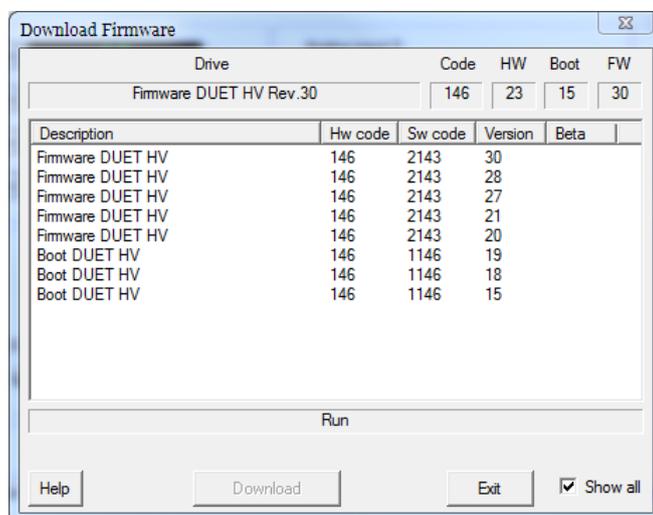
Importante

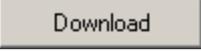
Aggiornare il boot solo se strettamente necessario.

Accesso con DuetHVSuite:

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 DuetHVSuite 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.

25.5. Aggiornamento dei Configuration File

I Configuration file sono dei file xml che servono a DuetHVSuite per comunicare con il drive.

Per l'aggiornamento dei Configuration file è sufficiente installare la versione aggiornata di DuetHVSuite scegliendo una delle procedure proposte in *Paragrafo 3.2, Installazione*.

25.6. Procedura di aggiornamento ESI EEPROM su drive ETC

Disponibilità aggiornamento in funzione delle *HardwareRevision*, *BootRevision* e *FirmwareRevision*:

- Aggiornamento non disponibile: con *FirmwareRevision* < 23.
- Aggiornamento solo manuale: con *FirmwareRevision* ≥ 23.
- Aggiornamento automatico:
 - dalla *FirmwareRevision* 28;
 - con *BootRevision* ≥ 19;
 - con *HardwareRevision* del DuetHV (escluso DuetHV flangia 60) ≥ 50, del DuetHV flangia 60 ≥ 1.

25.6.1. Aggiornamento ESI EEPROM da DuetHVSuite attraverso seriale di debug

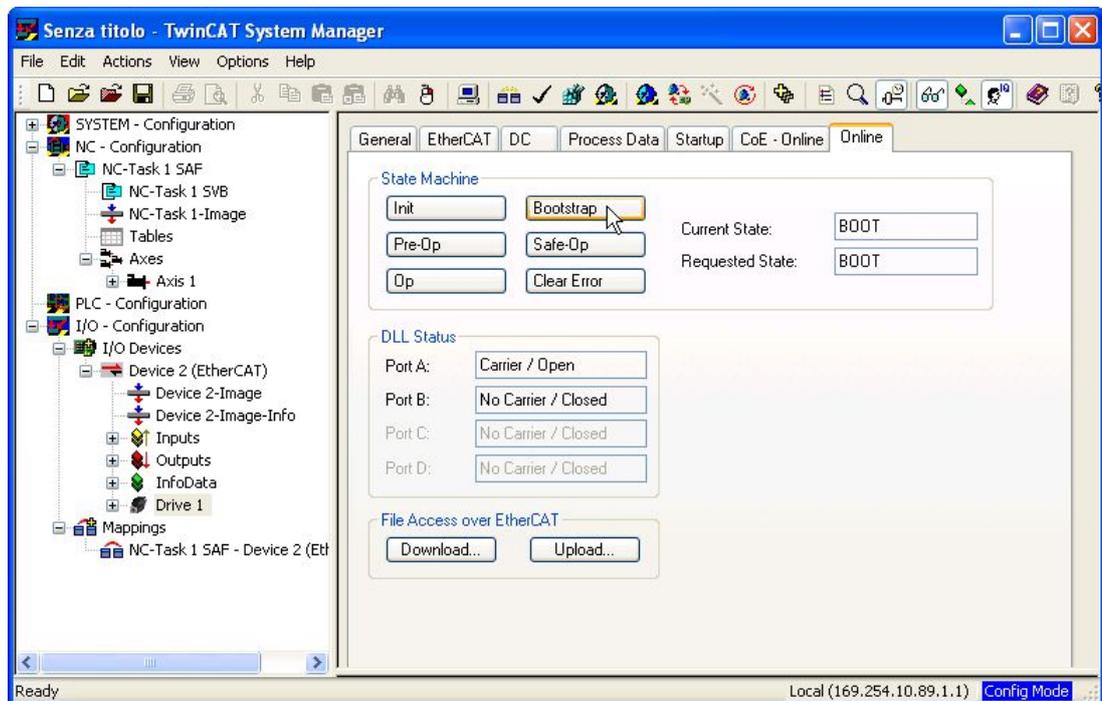
La procedura è comandata/ eseguita da DuetHVSuite che si collega attraverso porta seriale di debug all'azionamento.

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

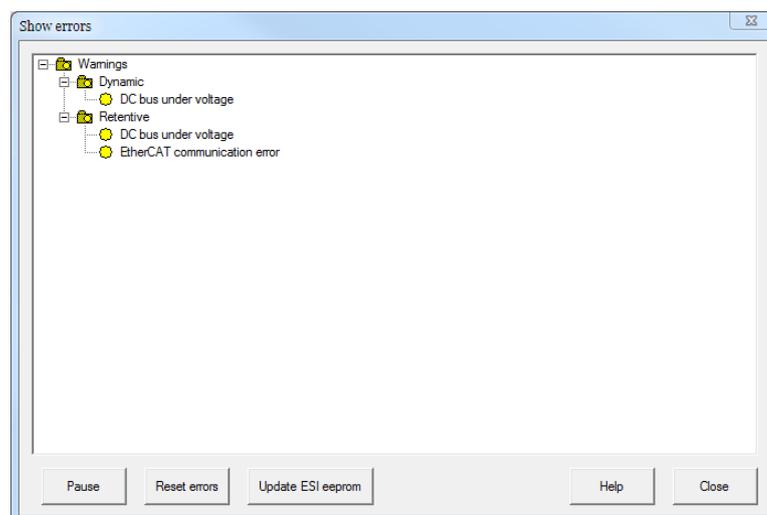
sviluppo del Master EtherCAT e di avere un progetto che descriva tutte le periferiche della rete EtherCAT.

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 DuetHVSuite e connettersi all'azionamento attraverso porta seriale di debug
4. su DuetHVSuite 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)

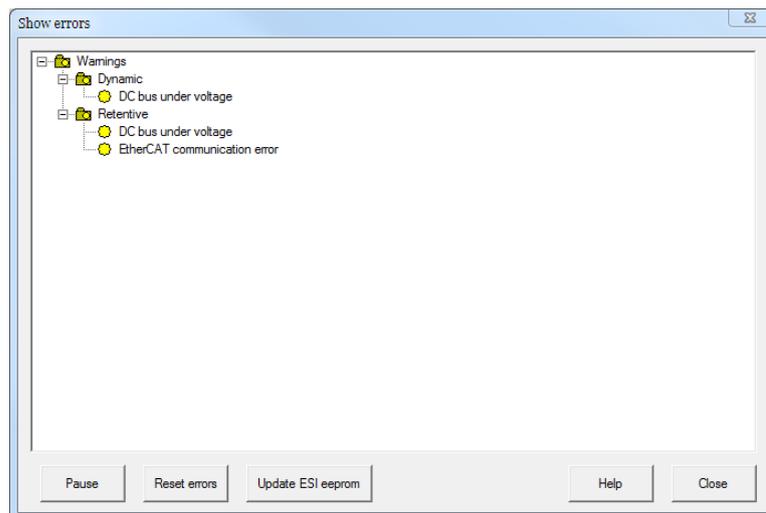
25.6.2. Aggiornamento ESI EEPROM da DuetHVSuite attraverso gateway CoDeSys

La procedura è comandata/ eseguita da DuetHVSuite 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 DuetHVSuite e connettersi all'azionamento attraverso il Master CoDeSys
2. su DuetHVSuite 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)

25.6.3. Aggiornamento ESI EEPROM da Master EtherCAT in modo manuale

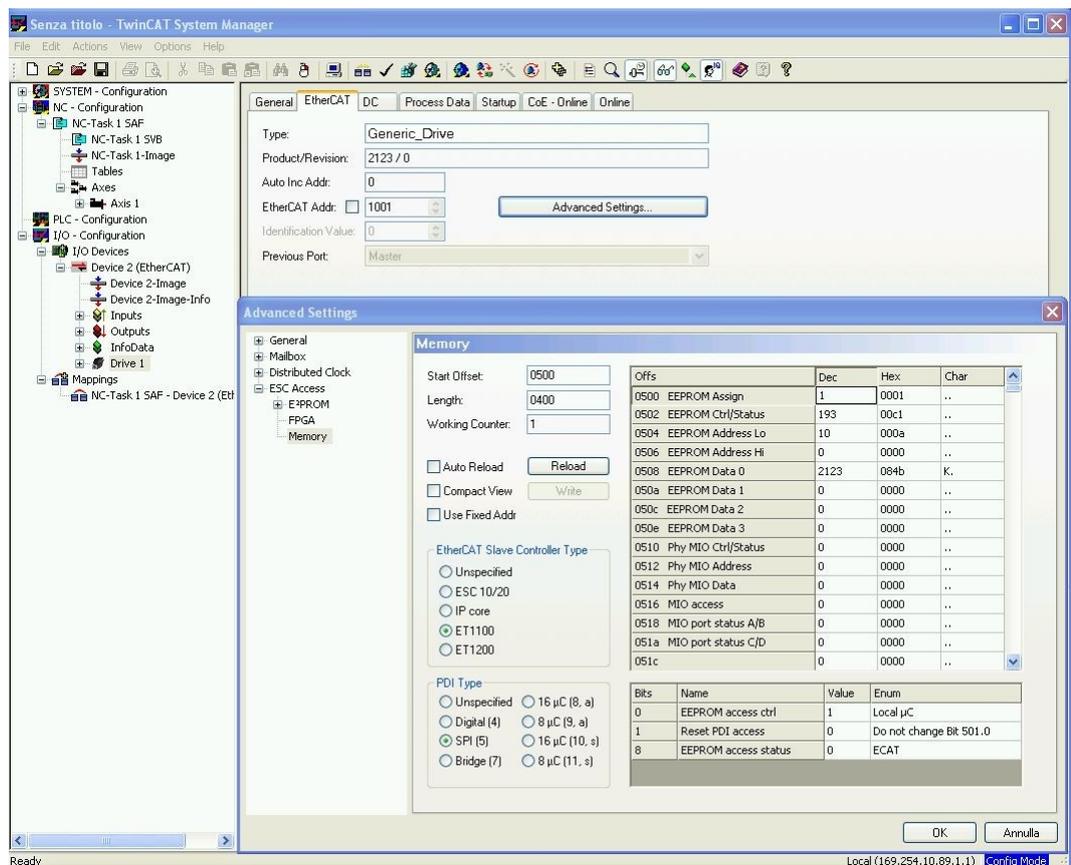
La procedura è comandata/ eseguita dal Master EtherCAT.

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)

25.6.4. 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, se vengono rispettati i requisiti riportati nella *Paragrafo 25.6, Procedura di aggiornamento ESI EEPROM su drive ETC*, nella finestra “Show error” del tool DuetHVSuite 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*.

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.

26.1. 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 . 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. <p>Questo campo si riferisce all'indirizzo del parametro nel vocabolario accessibile attraverso il protocollo <i>CANopen over EtherCAT</i>.</p> |
| 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. |
| 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 <i>Paragrafo 12.1, Unità di misura dei parametri</i>). |

| Campo | Descrizione |
|-------|--|
| 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 al momento non ha significato.</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 26.1. Campi che descrivono i parametri.

26.2. 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

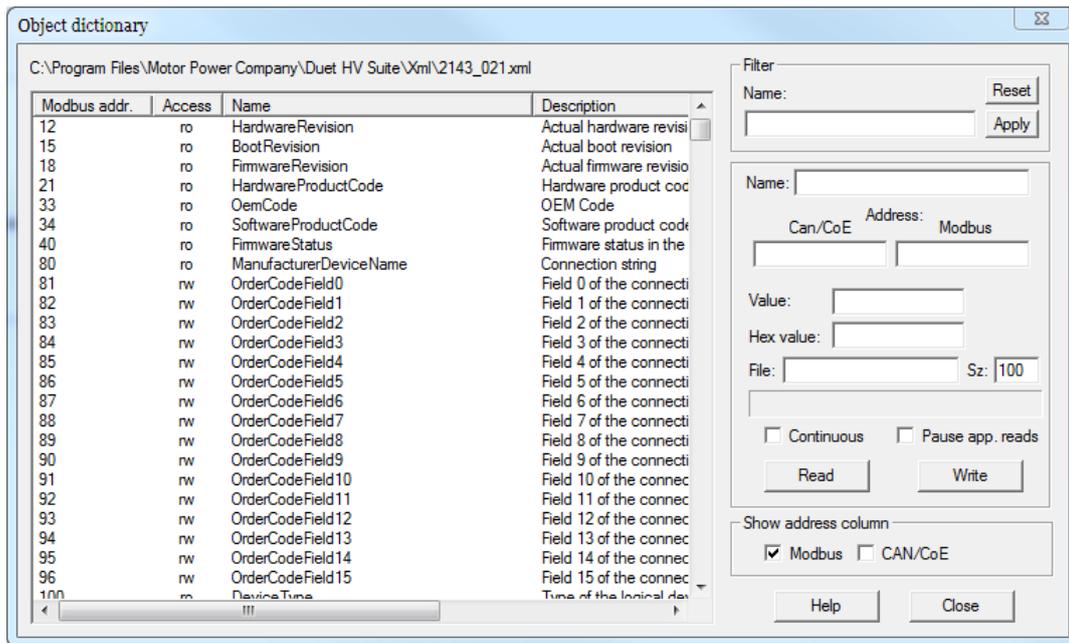
Per leggere e scrivere un parametro via EtherCAT, usare gli SDO expedited (*Paragrafo 9.1, Protocollo CANopen over EtherCAT (CoE)*).

Per leggere e scrivere un parametro via Modbus, inviare un frame usando i codici funzione riportati in *Tabella 10.1*.

Accesso con DuetHVSuite:

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.



Suggerimento

Per interpretare eventuali messaggi di errore si veda *Paragrafo 8.3, Errori nella lettura / scrittura dei parametri.*

26.3. Effettuare un upload/download

Per effettuare un upload/download via EtherCAT, usare gli SDO normal (*Paragrafo 9.1, Protocollo CANopen over EtherCAT (CoE)*).

Via Modbus non è consentito eseguire direttamente un upload/download.

26.4. 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 | | | 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.

| FirmwareStatus | 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 Motor Power Company. |
| 12 | Reserved | - |
| 13 | CRC error | Firmware corrotto, provare a effettuare una nuova procedura di download. Se il problema persiste contattare Motor Power Company. |
| 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 DuethHV 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 DuethHV 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 Motor Power Company. |
| 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. |
| 21 | Hardware is not compatible with boot | Scaricato un firmware (boot) non compatibile con l'hardware. Scaricare un firmware (boot) compatibile. Se il problema persiste contattare Motor Power Company. |

| Firm-wareS-tatus | Messaggio | Soluzione |
|-------------------------|--|--|
| 100 | Download error | Errore generico durante il download del firmware. Riprovare a scaricare il firmware. Se il problema persiste contattare Motor Power Company. |
| 101 | Download: unrecognized command | Errore interno durante il download del firmware. Riprovare a scaricare il firmware. Se il problema persiste contattare Motor Power Company. |
| 106 | Download: generic time out | Procedura di download del firmware interrotta. Verificare i collegamenti (vedere <i>Paragrafo 7.2, Collegamenti elettrici</i>), i parametri della connessione (vedere <i>Capitolo 8, Comunicare con il drive</i>) 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. |
| 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) | |
| 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) | |
| 172 | Download: memory error (code 5122) | Errore nella programmazione della memoria, provare ad effettuare una nuova procedura di download del firmware. Se il problema persiste contattare Motor Power Company. |
| 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 Motor Power Company. |
| 200 | Download: memory error (code 5150) | |
| 201 | Download: memory error (code 5151) | |
| 202 | Download: memory error (code 5152) | |
| 203 | Download: memory error (code 5153) | |

| FirmwareStatus | Messaggio | Soluzione |
|----------------|------------------------------------|-----------|
| 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) | |
| 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 28.1, 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 23.1*. 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 | <i>Power or motor short circuit, Power or motor over current</i> |

| Bit | Descrizione | Allarmi associati |
|-----|--|--|
| 2 | Fault di Tensione | <i>DC bus over voltage, DC bus under voltage, Logic voltage error</i> |
| 3 | Fault di Temperatura | <i>Thermal management</i> |
| 4 | Warning o Fault di comunicazione | <i>- Nel caso di un DuetHV/ETC EtherCAT communication error</i> |
| 5 | Fault del Device Profile (relativi alle normative CiA-402) | <i>Parameters serious error, Position following error, I2T limit reached, Digital IO configuration error</i> |
| 6 | Reserved | |
| 7 | Fault Manufacturer | <i>Real time mode error, Last command requested failed, /STO Management Error, User Fault, Feedback sensor error</i> |

Tabella 26.2. Codifica a bit dell' ErrorRegister

Il valore di questo parametro viene inviato coi messaggi di emergenza (vedere *Paragrafo 9.2, Emergency Error Code*).

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 Motor Power Company Srl come costruttore di dispositivi 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 Motor Power Company.

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 <i>SysMngCommand</i> , download firmware <i>Capitolo 25, Aggiornamento del software</i>) |
| 3 | Reserved |
| 4 | Reset da watchdog |
| 6 | Reset da altro canale di comunicazione (comando 5001 del <i>SysMngCommand</i>). |

26.5. 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 8.1, 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 8.1, 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 21.10, 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.

EtcRegDllStatus

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| 1020 | 0x5FF6.08 | Desc | - | U16 | - | RO | - | - |

registro 0x110:0x111 dell'ESC

EtcRegAlStatus

| 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.

EtcRegAlStatusCode

| 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 *Operation enable (CiA-402)*. 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.



Avvertimento

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 9.3.2, 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 9.4, 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.

26.6. 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.

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 8.4*.

26.7. 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 14.1, 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 23.3*

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 (per gli DuetHV escluso il flangia 60) Nessun sensore selezionato, è possibile stimare la temperatura tramite un algoritmo dedicato (solo per DuetHV flangia 60) |
| 1 | KTY84 (per DuetHV, escluso flangia 60) |
| 2 | PTC SWITCH (per DuetHV, escluso flangia 60) |
| 3 | KTY84 (solo per DuetHV flangia 60) |

| Codice | Tipo di sensore |
|--------|---|
| 4 | PTC SWITCH (solo per DuetHV flangia 60) |
| 5 | PT1000 (per DuetHV, escluso flangia 60) |
| 6 | PT1000 (solo per DuetHV flangia 60) |

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 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 13.6, 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*.

26.8. 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 |

| Stiffness | Descrizione |
|-----------|-------------|
| 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 19.3, «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 19.3, «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 DuethVSuite il pulsante End (comando 100 del *System Manager*) quando viene eseguito il comando 100 del *System Manager*.

| TuningEndOption | Descrizione |
|-----------------|---|
| 0 | Immediately disable, il motore viene fermato con decelerazione massima ponendo a zero <i>RequestedSpeed</i> e poi il drive si porta nello stato <i>Switch On Disabled</i> |
| 10 | Zero speed and disable, il motore viene fermato con decelerazione massima ponendo a zero <i>RequestedSpeed</i> 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 <i>RequestedSpeed</i> 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 <i>RequestedSpeed</i> 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 <i>TuningEndDeceleration</i> 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 <i>TuningEndDeceleration</i> 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 <i>TuningEndDeceleration</i> 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 DuethVSuite il pulsante End (comando 100 del *System Manager*) quando viene eseguito il comando 100 del *System Mana-*

ger. 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 19.7, 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*).

26.9. 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 azzera 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 <i>FirmwareRevision</i>). |
| 2 | Configurazione di Smith (disponibile da <i>FirmwareRevision</i> ≥ 14). |

VelocityLoop

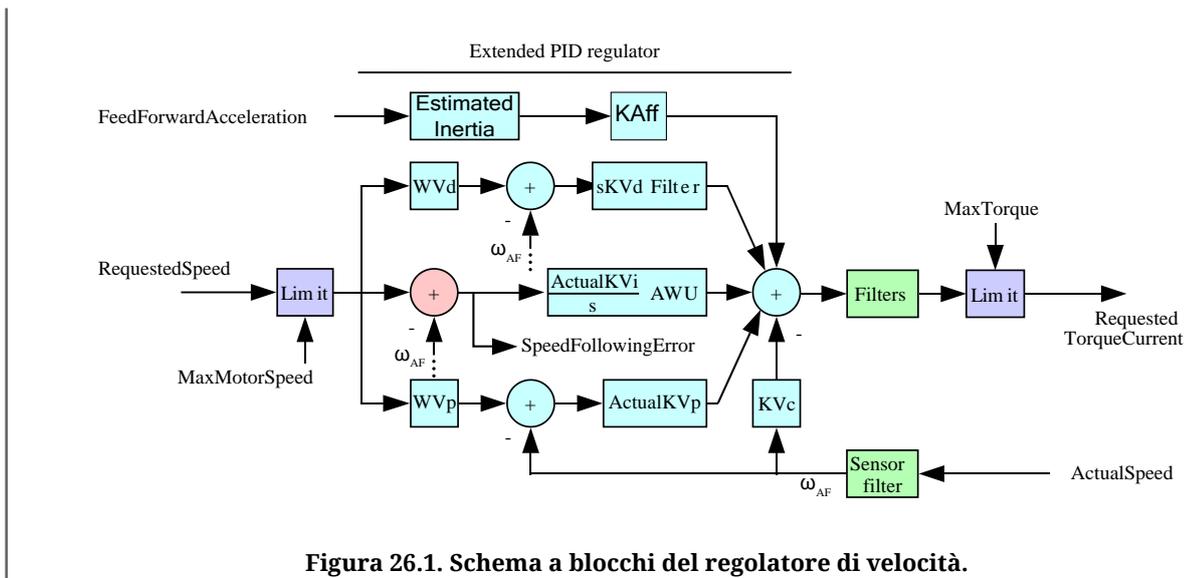


Figura 26.1. Schema a blocchi del regolatore di velocità.

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.

KvFilterFrequency

| 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 | <i>Filtro blocca tutto</i> |
| 1 | <i>Filtro passa basso del primo ordine</i> |
| 2 | <i>Filtro passa basso del secondo ordine</i> |
| 3 | <i>Filtro elimina banda</i> |
| 65535 | <i>Filtro passa tutto</i> |

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 | <i>Filtro blocca tutto</i> |
| 1 | <i>Filtro passa basso del primo ordine</i> |
| 2 | <i>Filtro passa basso del secondo ordine</i> |
| 3 | <i>Filtro elimina banda</i> |
| 65535 | <i>Filtro passa tutto</i> |

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 | <i>Filtro blocca tutto</i> |
| 1 | <i>Filtro passa basso del primo ordine</i> |
| 2 | <i>Filtro passa basso del secondo ordine</i> |
| 3 | <i>Filtro elimina banda</i> |
| 65535 | <i>Filtro passa tutto</i> |

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.

FieldWeakeningFilterType

| 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:

| FieldWeakeningFilterType | Descrizione |
|--------------------------|---|
| 0 | Disabilita deflussaggio - <i>Filtro blocca tutto</i> |
| 1 | Abilita deflussaggio - <i>Filtro passa basso del primo ordine</i> |
| 2 | Abilita deflussaggio - <i>Filtro passa basso del secondo ordine</i> |
| 3 | Abilita deflussaggio - <i>Filtro elimina banda</i> |
| 65535 | Abilita deflussaggio - <i>Filtro passa tutto (None filter)</i> |

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

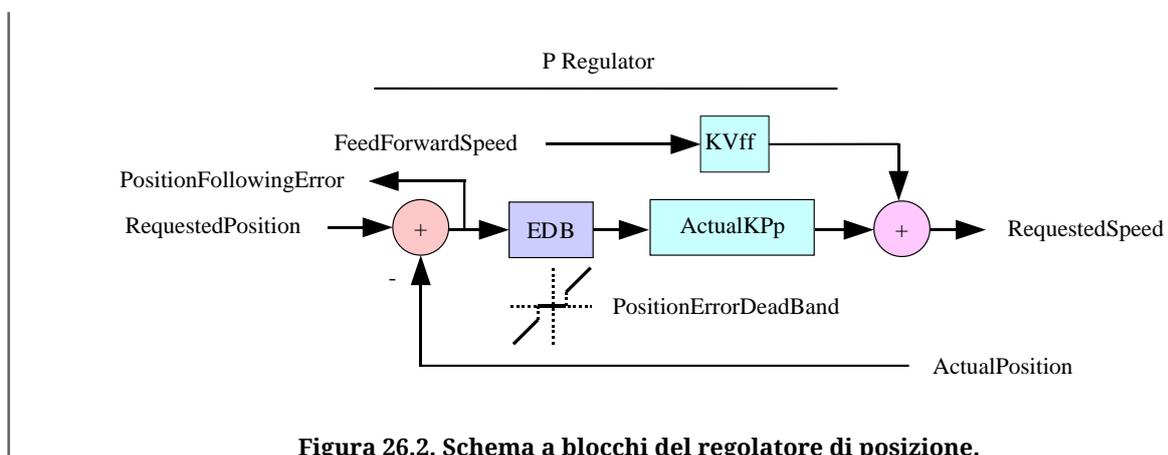


Figura 26.2. Schema a blocchi del regolatore di posizione.

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

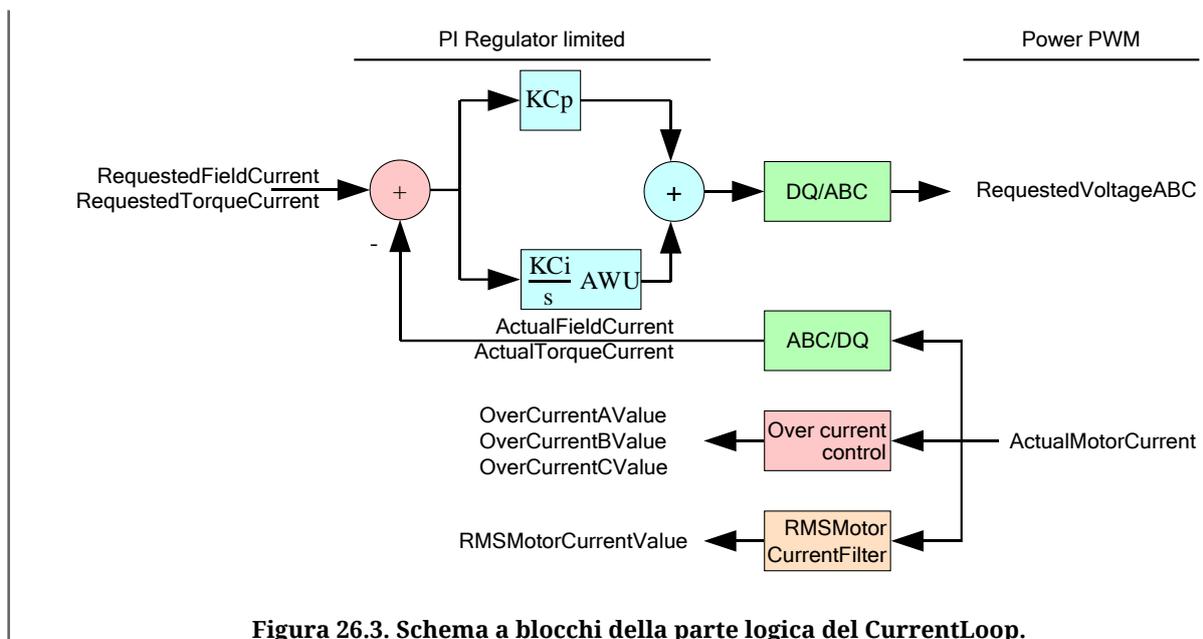


Figura 26.3. Schema a blocchi della parte logica del CurrentLoop.

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 | <i>Filtro blocca tutto</i> |
| 1 | <i>Filtro passa basso del primo ordine</i> |
| 2 | <i>Filtro passa basso del secondo ordine</i> |

| KC_FilterFrequency | Descrizione |
|--------------------|----------------------|
| 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 = Microstep).



Nota

Il Servo mode è il modo di funzionamento standard, il Microstep è un modo di funzionamento interno al drive utilizzato automaticamente per particolari procedure.

26.10. 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 13.5, 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.

| <i>PwmMotion-LoopCode</i> | <i>PwmBridge-Frequency</i> | <i>PwmModulationMethod</i> | <i>PwmMotion-LoopDivider</i> | <i>Motion-LoopPeriod</i> | <i>CurrentLoopPeriod</i> |
|---------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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.

26.11. 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 14.4, Modalità del sensore di posizione di feedback: incrementale/assoluta*). 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 U 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 V 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 W 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 16.1, 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*.

26.12. 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 23.1*.

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 23.4, 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 23.1* 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 23.1* 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*, *EtherCAT communication error*, *Position following error*, *User Fault*, *I2T limit reached* e *Logic voltage error*.



Avvertimento

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 23.1* 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 23.4, Reazione ai Fault*.

| FaultReactionOptionCode | Azione |
|-------------------------|---|
| -1 | Il motore viene fermato con decelerazione massima ponendo a zero <i>RequestedSpeed</i> e poi il drive si porta nello stato <i>Fault</i> . |
| 1 | Il motore viene fermato con decelerazione pari a <i>ProfileDeceleration</i> e poi il drive si porta nello stato <i>Fault</i> . |
| 2 | Il motore viene fermato con decelerazione pari a <i>QuickStopDeceleration</i> 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 23.4, 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 <i>SafetyPrfConfiguration</i> . Le velocità di inizio e fine profilo sono nulle. |



Suggerimento

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 23.1*.

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*. Il parametro è resettato sul comando di Fault Reset (vedere *Tabella 8.7*).

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*

26.13. 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 8.4, CiA402 state machine*. Nel caso del *Gear Mode* vedere *Tabella 21.7*. 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 - 12*: bit non usati.
- *Bit 13 - 15*: bit per per la gestione del *Gear Mode*.

Per ulteriori dettagli vedere quanto riportato in *Paragrafo 8.4, 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 8.4, CiA402 state machine*. Nel caso del *Gear Mode* vedere *Tabella 21.6*. 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 |

| Statusword | Nome | Descrizione |
|---------------------|------------------------------|---|
| xxxx xxxx x01x 0011 | <i>Switched On</i> | Il drive può essere abilitato o disabilitato in funzione del valore del parametro <i>SwitchedOnOptionCode</i> |
| xxxx xxxx x01x 0111 | <i>Operation enable</i> | Drive abilitato e possibilità di comandare il movimento del motore |
| 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 <i>RequestedSpeed</i> e poi il drive si porta nello stato <i>Switch On Disabled</i> . |
| -5 | Il motore viene fermato con decelerazione pari a <i>ProfileDeceleration</i> e al termine della rampa di frenata viene eseguito il reset della parte integrale di velocità (<i>ResetSpeedIntegrator</i>). |
| -6 | Il motore viene fermato con decelerazione pari a <i>QuickStopDeceleration</i> e al termine della rampa di frenata viene eseguito il reset della parte integrale di velocità (<i>ResetSpeedIntegrator</i>). |
| 1 | Il motore viene fermato con decelerazione pari a <i>ProfileDeceleration</i> e poi il drive si porta nello stato <i>Switch On Disabled</i> . |
| 2 | Il motore viene fermato con decelerazione pari a <i>QuickStopDeceleration</i> e poi il drive si porta nello stato <i>Switch On Disabled</i> . |
| 5 | Il motore viene fermato con decelerazione pari a <i>ProfileDeceleration</i> e il drive rimane nello stato <i>Quick Stop Active</i> . |
| 6 | Il motore viene fermato con decelerazione pari a <i>QuickStopDeceleration</i> 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 8.4, «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> . |

26.14. 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 |
| 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 <i>ResetWatchdogTimeout</i>) |
| 1002 | Tuning: inertia estimator (richiede la scrittura di <i>ResetWatchdogTimeout</i>) |
| 1003 | Tuning: RL estimator (richiede la scrittura di <i>ResetWatchdogTimeout</i>) |
| 1010 | Function Generator current D (richiede la scrittura di <i>ResetWatchdogTimeout</i>) |
| 1015 | Function Generator current Q (richiede la scrittura di <i>ResetWatchdogTimeout</i>) |
| 1020 | Function Generator velocity (richiede la scrittura di <i>ResetWatchdogTimeout</i>) |
| 1030 | Function Generator position (richiede la scrittura di <i>ResetWatchdogTimeout</i>) |
| 1040 | Function Generator profile velocity (richiede la scrittura di <i>ResetWatchdogTimeout</i>) |
| 1050 | Function Generator profile position (richiede la scrittura di <i>ResetWatchdogTimeout</i>) |
| 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 |
| 5301 | Phasing of feedback position sensor with index pulse pre-phased |
| 5310 | Test phasing of feedback position sensor |
| 5400 | Update ESI eeprom |

| SysMngCommand | Descrizione |
|----------------------|---|
| 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 |

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) |

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 <i>SysMngCommand</i> sia presente nella tabella che lo descrive. Se il valore è presente e l'errore permane, aggiornare il firmware all'ultima versione disponibile. |
| 2 | Test function are active | Contattare Motor Power Company. |
| 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. |

| SysMn-gError | Messaggio | Soluzione |
|--------------|--|--|
| 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 <i>Generic Output (I/O X - Out X)</i> . |
| 11 | Safety condition not satisfied: capture units are active | Mettere in stop le periferiche di cattura. |
| 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 <i>ResetWatchdogTimeout</i> . |
| 1002 | Switched on state has been required | Se la <i>Transizione</i> della CiA402 State Machine è non voluta, controllare che il drive non sia comandato da altri dispositivi Master (vedere Sezione 8.4, «CiA402 state machine»). |
| 1003 | Position limits are reached | Liberare il fincorsa e ripetere il comando accertandosi che il movimento richiesto non porti la meccanica ad occupare il fincorsa. |
| 1004 | Quick stop has been required | Se la <i>Transizione</i> della CiA402 State Machine è non voluta, controllare che il drive non sia comandato da altri dispositivi Master (vedere Sezione 8.4, «CiA402 state machine»). |
| 1005 | Halt has been required | Se la <i>Transizione</i> della CiA402 State Machine è non voluta, controllare che il drive non sia comandato da altri dispositivi Master (vedere Sezione 8.4, «CiA402 state machine»). |
| 1006 | Disable has been required | Se la <i>Transizione</i> della CiA402 State Machine è non voluta, controllare che il drive non sia comandato da altri dispositivi Master (vedere Sezione 8.4, «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 <i>Tabella 8.7</i> . |
| 1008 | Unknown transition has been required | Se la <i>Transizione</i> della CiA402 State Machine è non voluta, controllare che il drive non sia comandato da altri dispositivi Master (vedere Sezione 8.4, «CiA402 state machine»). |
| 1009 | Estimator torque is out of range | <i>EstimatorTorque</i> deve essere minore di <i>ActualTorqueLimitP</i> . |

| SysMngError | Messaggio | Soluzione |
|-------------|--|---|
| 1010 | Estimator speed is out of range | <i>InertiaEstimatorVelocity</i> deve essere minore di <i>MaxMotorSpeed</i> . |
| 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. |
| 1013 | Tuning mode is not achievable | Errore interno, ripetere il comando o resettare il drive. Controllare che il drive non sia comandato da altri dispositivi Master. |
| 1014 | Motion is enable | Il drive è in <i>Operation enable</i> ; portare il drive nello stato <i>Switched On</i> . |
| 1015 | Motor and feedback sensor are not aligned | - Con encoder incrementale, ruotare il motore per almeno mezzo giro meccanico; - con Encoder incrementali+Hall (Facoder), provare a 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. |
| 1017 | Estimate inertia is too high: bandwidth is limited | Il momento d'inerzia del carico meccanico non consente di ottenere una <i>VelocityLoopEstimated-Bandwidth</i> 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 <i>InertiaEstimatorVelocity</i> o aumentare il valore di <i>EstimatorTorque</i> 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 <i>SysMngCommand</i>). Verificare che la meccanica funzioni correttamente. Se il problema persiste, lo stimatore non può essere usato e allora provare con quanto descritto nel <i>Paragrafo 19.4, Gains calculation</i> . |
| 1022 | Estimator torque greater than nominal current | Ridurre <i>EstimatorTorque</i> . |
| 1023 | Estimator speed is too low: <i>InertiaEstimatorVelocity</i> è minore di 15rad/s. | Aumentare il valore di <i>InertiaEstimatorVelocity</i> . |
| 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 <i>SysMngCommand</i>). |
| 1025 | I2T Warning threshold reached | Aumentare <i>I2TWarningThreshold</i> . |

| SysMngError | Messaggio | Soluzione |
|-------------|---|---|
| 1026 | DC bus voltage (+HV) is too low | Aumentare la tensione di alimentazione <i>DCBusVoltage(+HV)</i> e riprovare. |
| 2000 | Permanent memory address is out of range | Ripristinare i parametri della memoria permanente tramite il comando 2200 (<i>SysMngCommand</i>). 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 (<i>SysMngCommand</i>). Resettare il drive tramite il comando 5000. |
| 2002 | Message: "Dati non salvabili perché ADC di corrente non sono calibrati" | Contattare Motor Power Company. |
| 2003 | Message: "Dati non salvabili perché ADC di tensione non sono calibrati" | Contattare Motor Power Company. |
| 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 (<i>SysMngCommand</i>). 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 <i>Paragrafo 16.2, Calibrazione</i>). |
| 2100 | No error for file system | - |
| 2101 | File system ID not exist | Ripristinare i parametri della memoria permanente tramite il comando 2200 (<i>SysMngCommand</i>). Resettare il drive tramite il comando 5000. Se il problema persiste contattare Motor Power Company. |
| 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 MPC. |
| 2302 | Hiperface internal memory: operation not exist | Spegnere e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare MPC. |

| SysMn-gError | Messaggio | Soluzione |
|--------------|---|---|
| 2303 | Hiperface internal memory: data size is too large | Spegnere e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare MPC. |
| 2304 | Hiperface internal memory: for details, see Feedback sensor error | Controllare <i>Feedback sensor error</i> . |
| 2305 | Hiperface internal memory: dynamic memory is busy | Fermare l'oscilloscopio e riprovare. Spegnere e riaccendere il drive. Se il problema persiste contattare MPC. |
| 2306 | Hiperface internal memory: CRC is invalid | Controllare i cablaggi del sensore di feedback e che la <i>FeedbackSensorTemperature</i> 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 Motor Power Company. |
| 5101 | Download: file corrupted | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 151). |
| 5103 | Download: file requires unsupported features | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 153). |
| 5104 | Download: file requires unsupported features | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 154). |
| 5105 | Download: file requires unsupported features | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 155). |
| 5106 | Download: file requires unsupported features | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 156). |
| 5107 | Download: file requires unsupported features | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 157). |
| 5108 | Download: file requires unsupported features | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 158). |
| 5111 | Download: file corrupted | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 161). |
| 5112 | Download: file corrupted | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 162). |
| 5113 | Download: file corrupted | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 163). |
| 5114 | Download: file corrupted | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 164). |
| 5115 | Download: file corrupted | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 165). |
| 5116 | Download: file requires unsupported features | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 166). |
| 5117 | Download: file requires unsupported features | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 167). |
| 5118 | Download: file requires unsupported features | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 168). |
| 5119 | Download: file requires unsupported features | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 169). |

| SysMn-gError | Messaggio | Soluzione |
|---------------------|--|---|
| 5120 | Download: file requires unsupported features | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 170). |
| 5121 | Download: file requires unsupported features | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 171). |
| 5122 | Download: memory error | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 172). |
| 5123 | Download: file corrupted | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 173). |
| 5124 | Download: file corrupted | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 174). |
| 5125 | Download: memory error | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 175). |
| 5150 | Download: memory error | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 200). |
| 5151 | Download: memory error | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 201). |
| 5152 | Download: memory error | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 202). |
| 5153 | Download: memory error | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 203). |
| 5154 | Download: memory error | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 204). |
| 5160 | Download: memory error | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 210). |
| 5161 | Download: memory error | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 211). |
| 5162 | Download: memory error | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 212). |
| 5163 | Download: memory error | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 213). |
| 5164 | Download: memory error | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 214). |
| 5170 | Download: memory error | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 220). |
| 5171 | Download: memory error | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (valore 221). |
| 5180 | Download: memory error | Vedere la soluzione indicata in <i>FirmwareStatus</i> (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 | Feedback position sensor is not phased: index pulse not found. | Controllare i cablaggi del sensore di feedback e che la <i>FeedbackSensorTemperature</i> sia letta correttamente. |

| SysMngError | Messaggio | Soluzione |
|-------------|---|--|
| 5400 | Update ESI eeprom: the EtherCAT Master does not allow access to the ESI eeprom | Verificare che il master sia connesso alla porta EtherCAT, ripetere la procedura rispettando la sequenza delle operazioni. Se l'errore permane contattare MPC. |
| 5401 | Update ESI eeprom: procedure internal error | Spegnere e riaccendere il drive, ripetere la procedura rispettando la sequenza delle operazioni. Se l'errore permane contattare MPC. |
| 5402 | Update ESI eeprom: procedure in timeout | Spegnere e riaccendere il drive, ripetere la procedura rispettando la sequenza delle operazioni. Se l'errore permane contattare MPC. |
| 5403 | Update ESI eeprom: error reading data | Spegnere e riaccendere il drive, ripetere la procedura rispettando la sequenza delle operazioni. Se l'errore permane contattare MPC. |
| 5404 | Update ESI eeprom: error writing data | Spegnere e riaccendere il drive, ripetere la procedura rispettando la sequenza delle operazioni. Se l'errore permane contattare MPC. |
| 6200 | Impossible to change the IO configuration because an IO overload Warning is active (<i>Digital output overtemperature or overload (DuetHV)</i>) | Resettare il Warning e riprovare. |
| 7100 | Message: "VGATE non presente (manca /STO o abilitazione software)" | Contattare Motor Power Company. |

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).

SysMngMicroStepCurrent

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|--------------------|-----------------------|------|--------|-----|-----|-----|
| 2459 | 0x5FF7.0A | $\leq PeakCurrent$ | <i>NominalCurrent</i> | U16 | 100=1A | RW | - | - |

Corrente del motore usata per i comandi del System Manager che utilizzano il modo microstep.

26.15. Periferiche di cattura (2800-2899)



Avvertimento

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 17.1, 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 (<i>CaptureTriggerInput_A</i>), i valori delle grandezze da catturare selezionati (<i>CaptureSource0_A</i> , <i>CaptureSource1_A</i> , <i>CaptureSource2_A</i>), sono copiati nei parametri <i>CapturedValue0_A</i> , <i>CapturedValue1_A</i> , <i>CapturedValue2_A</i> . Dopo la cattura, <i>CaptureUnitState_A</i> 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 (<i>CaptureTriggerInput_A</i>), i valori delle grandezze da catturare selezionati (<i>CaptureSource0_A</i> , <i>Cap-</i> |

| UnitCommand | Descrizione |
|-------------|---|
| | <i>tureSource1_A, CaptureSource2_A</i>), sono copiati nei parametri <i>CapturedValue0_A, CapturedValue1_A, CapturedValue2_A</i> . Dopo la cattura, <i>CaptureUnitState_A</i> 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, <i>CaptureUnitState_A</i> 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 26.3. 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 | <i>Index</i> pulse dell'encoder di feedback |
| 4 | <i>Index</i> pulse dell'encoder ausiliario |

Tabella 26.4. 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 26.5. 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 17.3, 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 17.3, 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> . |
| 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> |

| UnitState | Descrizione |
|-----------|---|
| | 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 26.6. 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 | <i>AuxiliaryEncoderPosition</i> |
| 2 | <i>PositionActualValue</i> |
| 4 | <i>PositionFollowingError</i> |

Tabella 26.7. 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 26.7* 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 26.7* 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 26.6* 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 26.3* 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 26.4* 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 26.5* 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 cattura, 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 17.3, 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 17.3, 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 26.7* 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 26.7* 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 26.7* 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 17.1, «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 0 e/o 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 1 = Trigger su <i>Index</i> pulse dell'encoder di feedback o <i>PositionActualValue</i> |
| 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) |

| Bit | Descrizione |
|--------|---|
| 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 <i>Index</i> pulse dell'encoder di feedback o <i>PositionActualValue</i> |
| 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 26.8. 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 26.9. 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 | <i>Index</i> pulse encoder ausiliario |
| 1 | Touch probe input 1 (Digital input In8) |
| 2 | Touch probe input 2 (Digital input In9) |
| 5 | <i>Index</i> encoder feedback |

Tabella 26.10. 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 26.10*.

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.

26.16. 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 che identifica il sensore di feedback (per maggiori dettagli vedere *Paragrafo 14.2, Sensore di posizione di feedback*).

| SensorCode | Descrizione |
|------------|---|
| 100 | Absolute Hiperface encoder multiturn SEL 16sin/rev, 4096rev, Warning temperature 105°C, Fault temperature 115°C. |
| 101 | Absolute Hiperface encoder multiturn SKM36 128sin/rev, 4096rev, Warning temperature 100°C, Fault temperature 110°C. |
| 102 | Absolute Hiperface encoder multiturn SRM 1024sin/rev, 4096rev, Warning temperature 105°C, Fault temperature 115°C. |
| 150 | Absolute Hiperface encoder singleturn SEK 16sin/rev, Warning temperature 105°C, Fault temperature 115°C. |



Nota

Nei drive della serie DuethHV 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 salvaguarda comunque anche il sensore.

FeedbackSensorAbsMode

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| 3010 | 0x36C0.08 | - | - | S16 | - | RW | - | EM |

Modalità di funzionamento del sensore di feedback (0=incrementale, 1=assoluta) (per maggiori dettagli vedere *Sezione 14.4, «Modalità del sensore di posizione di feedback: incrementale/assoluta»*). Il valore di default di FeedbackSensorAbsMode vale 1 solo se il sensore di posizione di feedback è di tipo *multigiro* e non è ripristinabile su comando. Quando questo parametro viene scritto, viene anche salvato immediatamente e automaticamente nella memoria permanente.



Attenzione

Per conoscere le conseguenze della modifica del parametro *FeedbackSensorAbsMode*, vedere la *Tabella 14.2*.

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 degli Encoder incrementali + 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 23.11).

26.17. Movimentazione (4000-4999)

PositionResolution

Parametri per definire la risoluzione della posizione (per maggiori dettagli vedere *Paragrafo 12.2, Risoluzione della posizione*).

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 | inc | RW | - | ES |

Numero di incrementi della posizione per calcolare la *PositionResolution* (per maggiori dettagli vedere *Paragrafo 12.2, Risoluzione della posizione*).

MotorRevolutions

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| 4003 | 0x608F.02 | 1 | 1 | U32 | Desc | RW | - | - |

Numero di giri o passi del motore per calcolare la *PositionResolution* (per maggiori dettagli vedere *Paragrafo 12.2, Risoluzione della posizione*). Per motori rotativi indica il numero di giri del motore. Per motori lineari indica il numero di passi polari del motore.

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 incrementa il valore di *PositionActualValue*. Per maggiori dettagli si veda *Paragrafo 12.3, 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. |

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 26.11*.

| 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 <i>Real-time</i>). |
| 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 <i>Real-time</i>). |

| 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 <i>Real-time</i>). |
| 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 <i>Real-time</i>). |
| -126 | <i>Gear Mode</i> | Il drive esegue un inseguimento della posizione dell'asse master secondo un rapporto di inseguimento configurato dall'utente. |
| -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 26.11. 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 *Control-word* 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 26.11*) 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.

| ApplyModeOperationCommand | Nome |
|---------------------------|--------------------------------|
| 1 | Profile Position Mode |
| 6 | Homing Mode |
| -126 | Gear Mode |
| -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 21.5, 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 <i>ApplyModeOperationCommand</i> eseguito correttamente. |
| 1 | Errore: parametro <i>ApplyModeOperationCommand</i> non corretto. |
| 2 | Errore: parametro 1 di <i>ApplyModeOperationParameters</i> non corretto. |
| 3 | Errore: parametro 2 di <i>ApplyModeOperationParameters</i> non corretto. |
| 4 | Errore: parametro 3 di <i>ApplyModeOperationParameters</i> non corretto. |
| 5 | Errore: parametro 4 di <i>ApplyModeOperationParameters</i> non corretto. |
| 6 | Errore: parametro 5 di <i>ApplyModeOperationParameters</i> non corretto. |
| 7 | Errore: parametro 6 di <i>ApplyModeOperationParameters</i> non corretto. |
| 8 | Errore: parametro 7 di <i>ApplyModeOperationParameters</i> 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 *Tabella 21.2*.

PositionValidationStatus

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| 4150 | 0x42BF.00 | - | - | U32 | - | RW | - | - |

Questo parametro indica se la posizione letta dai sensori di posizione del drive, 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 posizione che il sensore restituisce (homing, posizione, ...). Se per un qualsiasi motivo (reset, spegnimento, modifica della polarità, ...) la posizione non è più coerente, il bit corrispondente viene automaticamente resettato. Le cause che resettano il bit sono:

| Bit | Encoder | Causa |
|-----|--------------------------------|--|
| 0 | Encoder di feedback | vedere <i>Tabella 14.2</i> |
| 3 | Encoder ausiliario selezionato | , spegnimento, comandi HardReset e SoftReset al SystemManager (vedere <i>SysMngCommand</i>) |
| 4 | Encoder ausiliario reale | , spegnimento, comandi HardReset e SoftReset al SystemManager (vedere <i>SysMngCommand</i>) |
| 5 | Encoder ausiliario virtuale | , spegnimento, comandi HardReset e SoftReset al SystemManager (vedere <i>SysMngCommand</i>) |

PositionActualValue

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| 4156 | 0x6064.00 | - | - | S32 | inc | RO | YES | - |

Posizione attuale. Per maggiori dettagli sul suo comportamento, vedere *Paragrafo 14.4, Modalità del sensore di posizione di feedback: incrementale/assoluta*.

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 26.1*).

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 <i>UserPeakCurrent</i>) |
| 1 | Max/Positive/Negative |
| 2 | Limite di coppia attivo da ingresso analogico (vedere <i>Paragrafo 16.3, Conversione</i>) |

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 21.9, 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: <i>ModesOfOperationDisplay</i> 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 <i>ModesOfOperationDisplay</i> vale sempre <i>Profile Position Mode</i> , il drive è sempre nello stato <i>Operation enable</i> 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 <i>ProfileDeceleration</i> . |
| 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 <i>ProfileVelocity</i> . |

| ProfilePositionStatus | Descrizione |
|-----------------------|--|
| 4 | Il profilo di posizione è nella <i>Fase di Regime</i> . Questa fase viene eseguita ad una velocità costante pari a <i>ProfileVelocity</i> . |
| 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 <i>EndVelocity</i> . |
| 6 | Il profilo di posizione è nella <i>Fase di Fine Profilo</i> . Questa fase viene eseguita ad una velocità costante pari a <i>EndVelocity</i> 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 il valore di *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 21.20, Homing Mode*.

**Nota**

Nel caso la modalità di gestione del sensore di posizione di feedback sia assoluta (*FeedbackSensorAbsMode* = 1), *HomeOffset* deve essere compreso tra 0 e range di funzionamento cambiato di segno. Per il range vedere *Tabella 14.1*. Per esempio se *EncoderIncrements* vale 1000 inc, su un drive che monta un encoder assoluto monogiro, *HomeOffset* deve essere compreso tra 0 e $-(1*1000)$.

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 18.6, Limiti di posizione software*.

SoftwarePositionLimit

Limiti di posizione software, per dettagli vedere *Paragrafo 18.6, 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 *Motor-RatedSpeed*. 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 21.20, Homing Mode*.



Attenzione

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 DuetHVSuite.



Attenzione

Nel caso tra gli *HomingMethod* (vedere anche *Tabella 21.8*) se ne scelga uno che prevede la gestione della battuta meccanica (es. modo -1), ricordarsi di impostare il limite di coppia (vedere *Paragrafo 18.3, Limite di coppia*).

| Valore | Descrizione procedura |
|--------|---|
| 1 | FC- sw, <i>Index</i> pulse |
| 2 | FC+ sw, <i>Index</i> pulse |
| 7 | <i>Home</i> sw, dir +, <i>Index</i> before rise edge, Fc+ reverse |
| 8 | <i>Home</i> sw, dir +, <i>Index</i> after rise edge, Fc+ reverse |
| 9 | <i>Home</i> sw, dir +, <i>Index</i> before fall edge, Fc+ reverse |
| 10 | <i>Home</i> sw, dir +, <i>Index</i> after fall edge, Fc+ reverse |
| 11 | <i>Home</i> sw, dir -, <i>Index</i> before rise edge, Fc+ reverse |
| 12 | <i>Home</i> sw, dir -, <i>Index</i> after rise edge, Fc+ reverse |
| 13 | <i>Home</i> sw, dir -, <i>Index</i> before fall edge, Fc+ reverse |
| 14 | <i>Home</i> sw, dir -, <i>Index</i> after fall edge, Fc+ reverse |
| 17 | FC- sw, no <i>Index</i> |
| 18 | FC+ sw, no <i>Index</i> |
| 23 | <i>Home</i> sw, dir +, rise edge, no <i>Index</i> , Fc+ reverse |
| 26 | <i>Home</i> sw, dir +, fall edge, no <i>Index</i> , Fc+ reverse |
| 27 | <i>Home</i> sw, dir -, rise edge, no <i>Index</i> , Fc+ reverse |
| 30 | <i>Home</i> sw, dir -, fall edge, no <i>Index</i> , Fc+ reverse |
| 33 | dir -, <i>Index</i> pulse |
| 34 | dir +, <i>Index</i> pulse |
| 35 | Current position |
| -1 | Mechanical stop, dir -, <i>Index</i> pulse |
| -2 | Mechanical stop, dir +, <i>Index</i> pulse |
| -7 | <i>Home</i> sw, dir +, <i>Index</i> before rise edge, Fc+ stop |
| -8 | <i>Home</i> sw, dir +, <i>Index</i> after rise edge, Fc+ stop |
| -9 | <i>Home</i> sw, dir +, <i>Index</i> before fall edge, Fc+ stop |
| -10 | <i>Home</i> sw, dir +, <i>Index</i> after fall edge, Fc+ stop |
| -11 | <i>Home</i> sw, dir -, <i>Index</i> before rise edge, Fc- stop |
| -12 | <i>Home</i> sw, dir -, <i>Index</i> after rise edge, Fc- stop |
| -13 | <i>Home</i> sw, dir -, <i>Index</i> before fall edge, Fc- stop |
| -14 | <i>Home</i> sw, dir -, <i>Index</i> after fall edge, Fc- stop |
| -17 | Mechanical stop, dir -, no <i>Index</i> |
| -18 | Mechanical stop, dir +, no <i>Index</i> |
| -23 | <i>Home</i> sw, dir +, rise edge, no <i>Index</i> , Fc+ stop |
| -26 | <i>Home</i> sw, dir +, fall edge, no <i>Index</i> , Fc+ stop |
| -27 | <i>Home</i> sw, dir -, rise edge, no <i>Index</i> , Fc- stop |
| -30 | <i>Home</i> sw, dir -, fall edge, no <i>Index</i> , Fc- stop |
| -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 21.8* (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 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 |

Range di *PositionActualValue* (0=da 0 a range sensore, 1=da -1/2 range a +1/2 range). Questo parametro ha validità solo in modalità assoluta (*FeedbackSensorAbsMode* = 1) e se è stato eseguito l'homing (*HomingStatus* = 1). Il valore massimo del range del sensore di feedback è riportato nella *Tabella 14.1*. *HomingAbsRangeMode* in altre parole definisce se l'homing debba essere eseguito con “zero al centro” o “zero a lato”.

HomingStatus

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| 4530 | 0x42A1.00 | - | - | S16 | - | RO | YES | - |

Stato del modo homing (vedere dettagli nella *Tabella 26.12* e nel *Paragrafo 21.20*, *Homing Mode*).



Nota

Il parametro *HomingStatus* si modifica anche secondo quanto riportato nella *Tabella 14.2*.

| 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 <i>Tabella 8.8</i>). |
| 1 | Homing eseguito correttamente. |
| 17 | Errore: Non è stato trovato lo <i>Home</i> switch tra 2 finecorsa (riguarda i <i>HomingMethod</i> con gestione dei finecorsa, vedere anche <i>Tabella 21.8</i>) e l'asse è in movimento. |
| 18 | Errore: è stato raggiunto un finecorsa prima di aver trovato lo <i>Home</i> switch (riguarda i <i>HomingMethod</i> senza gestione dei finecorsa, vedi anche <i>Tabella 21.8</i>) e l'asse è in movimento. |
| 20 | Errore: l' <i>Index</i> pulse è già programmato come trigger di cattura della posizione nella periferica di Cattura B e l'asse è in movimento. |

| Valore | Descrizione |
|--------|---|
| 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 18.3, «Limite di coppia»). |
| 22 | Errore: si tenta di far partire una nuova procedura di homing mentre è già in esecuzione. Allo startup della procedura di homing, questo non è pronto per essere nuovamente avviato (la procedura precedente è ancora in fase di terminazione). |
| 23 | Errore: il salvataggio dei dati nella memoria permanente è fallito, dati non salvati. |
| 49 | Uguale al 17. Differenze: l'asse è fermo. |
| 50 | Uguale al 18. Differenze: l'asse è fermo. |
| 52 | Uguale al 20. Differenze: l'asse è fermo. |
| 53 | Uguale al 21. Differenze: l'asse è fermo. |
| 54 | Uguale al 22. Differenze: l'asse è fermo. |
| 55 | Uguale al 23. Differenze: l'asse è fermo. |

Tabella 26.12. Valori ammessi per il parametro HomingStatus.

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 21.12, Cyclic Synchronous Position Mode, Paragrafo 21.13, Cyclic Synchronous Velocity Mode, Paragrafo 21.14, 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 8.7*).

| <i>ModesOfOperationDisplay</i> | 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 |

| <i>ModesOfOperationDisplay</i> | <i>CyclicSynchronousSubMode</i> | Tipo Interpolazione | Auto KVff ^a | Auto KAff ^b |
|--------------------------------|---------------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|
| | -139 | cubica | 1 | 1 |
| | -148 | | 1 | 0 |
| | -147 | | 1 | 1 |
| 9 | -136, -132 | nessuna | - | 0 |
| | -135, -131 | | - | 1 |
| | -144, -140 | lineare | - | 0 |
| | -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 26.13. 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 21.12, 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 21.13, 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 21.14, 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 21.10, 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* (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.



Importante

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 $[65536 = 1inc/T_{SYNC}]$.

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.

MasterPositionSettings

Gruppo di parametri che consente di configurare il comportamento dell'asse del drive rispetto l'asse master relativamente all'esecuzione della rampa di adeguamento.

Number of entries

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| - | 0x4288.00 | 4 | 4 | U8 | - | CST | - | - |

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

GearMasterTriggerDirection

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| 4710 | 0x4288.01 | 0 - 1 | 0 | U16 | - | RW | YES | - |

Direzione con la quale viene considerata superata la posizione dell'asse master: in corrispondenza viene avviata la rampa di adeguamento. Il significato dei valori ammessi è indicato in *Tabella 26.14*.

| Value | Descrizione |
|-------|---|
| 0 | La rampa di adeguamento viene avviata quando la posizione dell'asse master (<i>AuxiliaryEncoderPosition</i>) sta crescendo e diventa maggiore o uguale della posizione di trigger (<i>GearMasterTriggerPosition</i>). |
| 1 | La rampa di adeguamento viene avviata quando la posizione dell'asse master (<i>AuxiliaryEncoderPosition</i>) sta decrescendo e diventa minore o uguale alla posizione di trigger (<i>GearMasterTriggerPosition</i>). |

Tabella 26.14. Valori ammessi per il parametro *GearMasterTriggerDirection*.

GearSlaveTriggerPosition

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| 4716 | 0x4288.04 | - | 0 | S32 | inc | RO | YES | - |

Lettura del valore della posizione che ha l'asse slave (asse del drive) quando la posizione dell'asse master (*AuxiliaryEncoderPosition*) è uguale alla posizione di trigger (*GearMasterTriggerPosition*). Tale valore viene calcolato internamente quando viene avviata la rampa di adeguamento al nuovo rapporto di inseguimento.

GearMasterTriggerPosition

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| 4720 | 0x4288.02 | - | 0 | S32 | inc | RW | YES | - |

Posizione master al superamento della quale viene fatta partire la rampa di adeguamento tra due rapporti di inseguimento, una volta avviata la procedura di adeguamento.

Il *GearMasterTriggerPosition* viene considerato valido solo per una procedura di adeguamento: ciò significa, che se si inviano due comandi di *Start gear* (comando per l'avvio della procedura) senza l'aggiornamento di questo parametro, il suo valore verrà trascurato del tutto e la seconda rampa di adeguamento inizierà in corrispondenza della posizione master attuale. Un altro caso nel quale il parametro *GearMasterTriggerPosition* viene trascurato e la rampa di adeguamento viene avviata non appena viene ricevuto il comando *Start gear* si ha quando viene dato il comando di *Start gear* con il bit *Reset trigger* uguale a 1.

GearMasterRampPosition

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|------------------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| 4722 | 0x4288.03 | 0x1 - 0x7FFFFFFF | 1000 | U32 | inc | RW | YES | - |

Valore dello spazio master durante il quale il drive deve eseguire la rampa per l'adeguamento del rapporto di inseguimento verso il *TargetGearRatio*.

GearStatus

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| 4719 | 0x42A2.00 | 0 - 4 | 0 | S16 | - | RO | YES | - |

Stato del *Gear Mode*. Gli stati che può assumere il *Gear Mode* sono descritti in *Tabella 21.4*.

StartGearRatio

Questa coppia di parametri costituisce il numeratore e il denominatore della frazione che rappresenta il rapporto di inseguimento usato all'inizio di una rampa di adeguamento quando viene ricevuto un comando di *Start gear* con il bit *Start gear ratio disable* uguale a 0. Più precisamente:

$$\text{StartGearRatio} = \text{StartGearRatioNumerator} / \text{StartGearRatioDivisor}$$

Number of entries

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| - | 0x428A.00 | 2 | 2 | U8 | - | CST | - | - |

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

StartGearRatioNumerator

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| 4728 | 0x428A.01 | - | 0 | S16 | inc | RW | YES | - |

Numeratore del rapporto di inseguimento *StartGearRatio* da usare all'inizio della rampa di adeguamento in seguito ad un comando di *Start gear* con *Start gear ratio disable* uguale a 0. Può essere interpretato come lo spazio di cui varia la posizione dell'asse slave quando la posizione dell'asse master varia di uno spazio pari a *StartGearRatioDivisor*.

StartGearRatioDivisor

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| 4730 | 0x428A.02 | Desc. | 1000 | S16 | inc | RW | YES | - |

Denominatore del rapporto di inseguimento *StartGearRatio* da usare all'inizio della rampa di adeguamento in seguito ad un comando di *Start gear* con *Start gear ratio disable* uguale a 0. Può essere interpretato come lo spazio di cui deve variare la posizione dell'asse master affinché la posizione dell'asse slave vari di uno spazio pari a *StartGearRatioNumerator*.



Importante

Il range ammesso varia da -32768 a 32767 con l'esclusione del solo valore 0.

TargetGearRatio

Questa coppia di parametri costituisce il numeratore e il denominatore della frazione che rappresenta il rapporto di inseguimento al quale si deve portare l'asse slave dopo aver portato a termine la rampa di adeguamento. Più precisamente:

$$TargetGearRatio = TargetGearRatioNumerator / TargetGearRatioDivisor$$

Number of entries

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| - | 0x4289.00 | 2 | 2 | U8 | - | CST | - | - |

Numero di parametri contenuti in questo gruppo.

TargetGearRatioNumerator

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| 4724 | 0x4289.01 | - | 0 | S16 | inc | RW | YES | - |

Numeratore del rapporto di inseguimento *TargetGearRatio* da raggiungere in seguito ad un comando di *Start gear*. Può essere interpretato come lo spazio di cui varia la posizione dell'asse slave quando la posizione dell'asse master varia di uno spazio pari a *TargetGearRatioDivisor*.

TargetGearRatioDivisor

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| 4726 | 0x4289.02 | Desc. | 1000 | S16 | inc | RW | YES | - |

Denominatore del rapporto di inseguimento *TargetGearRatio* da raggiungere in seguito ad un comando di *Start gear*. Può essere interpretato come lo spazio di cui deve variare la posizione dell'asse master affinché la posizione dell'asse slave vari di uno spazio pari a *TargetGearRatioNumerator*.



Importante

Il range ammesso varia da -32768 a 32767 con l'esclusione del solo valore 0.

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*).

26.18. 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).

BrakePresence

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| 5003 | 0x36D0.04 | - | Desc | U16 | - | RW | - | - |

Tipo di freno che monta il motore [0=freno non presente - 1=freno presente]



Nota

Questo parametro è disponibile dal firmware 32.

26.19. Sensore di posizione ausiliario (6500-6549)

RealEncParam

Gruppo di parametri di configurazione delle funzionalità del sensore di posizione ausiliario 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 reale. 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 reale.

RealEncoderPolarity

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| 6504 | 0x36C9.02 | - | 0 | U16 | - | RW | - | ES |

Polarità del sensore di posizione ausiliario reale: Verso di rotazione che si considera positivo e che determina l'incremento del valore di *RealEncoderPosition*: 0=Forward, 1=Reverse.

VirtualEncParam

Gruppo di parametri di configurazione delle funzionalità del sensore di posizione ausiliario 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 | cnt/s | RW | YES | - |

Velocità con cui si incrementa la posizione del sensore di posizione ausiliario virtuale.

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 ausiliario virtuale (0=stop, 1=run).

AuxiliaryEncParam

Gruppo di parametri di configurazione delle funzionalità del sensore di posizione 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.

AuxiliaryEncoderVelocity

| 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.

26.20. 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 dei finecorsa positivo e negativo. Se il finecorsa è impegnato lo stato è 1, se non è impegnato lo stato è 0. Lo stato dei finecorsa è opposto (vedere *Finecorsa positivo (FC +)* e *Finecorsa negativo (FC -)*)



Attenzione

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 *DuetHVSuite*.

| FcStatus | Descrizione |
|----------|--|
| Bit 0 | Stato del <i>Finecorsa positivo (FC +)</i> ; |
| Bit 1 | Stato del <i>Finecorsa negativo (FC -)</i> ; |

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 <i>RequestedSpeed</i> |
| 2 | Il motore viene fermato con decelerazione pari a <i>QuickStopDeceleration</i> |

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 23.1*.

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 DuethV, escluso flangia 60 | Risorsa DuethV flangia 60 |
|-------|------------------------------------|---------------------------|
| 0-15 | Reserved | Reserved |
| 16 | IN/OUT 0 | IN/OUT 0 |
| 17 | IN/OUT 1 | IN 1 |
| 18 | IN/OUT 2 | IN 2 |
| 19 | IN/OUT 3 | IN 3 |
| 20 | IN 4 | /STO |
| 21 | IN 5 | |
| 22 | IN 6 | - |
| 23 | IN 7 | - |
| 24 | IN 8 | - |
| 25 | IN 9 | - |
| 26 | /STO | - |
| 27-31 | Reserved | Reserved |

Tabella 26.15. Associazione dei bit del parametro *LogicalDigitalInputStatus* agli I/O dei drive.

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 26.15*.

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 DuethV, escluso flangia 60 | Risorsa DuethV flangia 60 |
|------|------------------------------------|---------------------------|
| 0-15 | Reserved | Reserved |
| 16 | IN/OUT 0 | IN/OUT 0 |
| 17 | IN/OUT 1 | OUT 1 |
| 18 | IN/OUT 2 | OUT 2 |
| 19 | IN/OUT 3 | - |
| 20 | OUT 4 | - |
| 21 | OUT 5 | - |

| Bit | Risorsa DuetHV, escluso flangia 60 | Risorsa DuetHV flangia 60 |
|-------|------------------------------------|---------------------------|
| 22 | OUT 6 | - |
| 23-31 | Reserved | Reserved |

Tabella 26.16. Associazione dei bit del parametro *PhysicalOutputs* agli I/O di DuetHV.

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 26.15*

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 DuetHV, escluso flangia 60 | Risorsa DuetHV flangia 60 |
|-----|------------------------------------|---------------------------|
| 0 | IN/OUT 0 | IN/OUT 0 |
| 1 | IN/OUT 1 | IN 1 |
| 2 | IN/OUT 2 | IN 2 |
| 3 | IN/OUT 3 | IN 3 |
| 4 | IN 4 | - |
| 5 | IN 5 | - |
| 6 | IN 6 | - |
| 7 | IN 7 | - |

| Bit | Risorsa DuetHV, escluso flangia 60 | Risorsa DuetHV flangia 60 |
|-------|------------------------------------|---------------------------|
| 8 | IN 8 | - |
| 9 | IN 9 | - |
| 10-15 | Reserved | Reserved |

Tabella 26.17. Associazione dei bit del parametro *PolarityInputValue* agli I/O di DuetHV.

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 26.18. Associazione dei bit del parametro *TerminationResistance* agli I/O di DuetHV (escluso DuetHV flangia 60).

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 26.19*. Nella *Tabella 15.6* si trovano le funzionalità assegnabili alle singole risorse.

| Funzionalità | Codice |
|---------------------------------------|--------|
| <i>Generic Input (I/O X - In X)</i> | 1 |
| <i>Generic Output (I/O X - Out X)</i> | 2 |
| <i>Fault (Fault)</i> | 3 |
| <i>Home</i> | 7 |
| <i>STEP</i> | 8 |
| <i>DIR</i> | 9 |
| <i>Finecorsa positivo (FC +)</i> | 10 |
| <i>Finecorsa negativo (FC -)</i> | 11 |
| <i>Enable</i> | 13 |
| <i>Quadrature Input ChA (Ch A)</i> | 14 |
| <i>Quadrature Input ChB (Ch B)</i> | 15 |
| <i>Input Index (Idx)</i> | 16 |
| <i>Pwm out (Pwm O)</i> | 17 |

| Funzionalità | Codice |
|---------------------------------|--------|
| <i>Motor Fan (M. Fan)</i> | 19 |
| <i>Drive Fan (D. Fan)</i> | 20 |
| <i>Drive Ok (Drv OK)</i> | 22 |
| <i>Simulated 24V Out (S24V)</i> | 23 |
| <i>Simulated GND (SGND)</i> | 24 |

Tabella 26.19. Codici relativi alle funzionalità assegnabili alle risorse di I/O



Avvertimento

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 26.19*. Nella *Tabella 15.6* 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 26.19*. Nella *Tabella 15.6* 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 26.19*. Nella *Tabella 15.6* si trovano le risorse assegnabili alle singole funzionalità.

In_1_Function

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| 6721 | 0x4081.01 | - | 1 | U16 | - | RW | - | ES |

Funzionalità assegnata all'In 1.

I codici delle funzionalità sono elencati in *Tabella 26.19*. Nella *Tabella 15.6* si trovano le risorse assegnabili alle singole funzionalità.

In_2_Function

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| 6722 | 0x4082.01 | - | 1 | U16 | - | RW | - | ES |

Funzionalità assegnata all'In 2.

I codici delle funzionalità sono elencati in *Tabella 26.19*. Nella *Tabella 15.6* si trovano le risorse assegnabili alle singole funzionalità.

In_3_Function

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| 6723 | 0x4083.01 | - | 1 | U16 | - | RW | - | ES |

Funzionalità assegnata all'In 3.

I codici delle funzionalità sono elencati in *Tabella 26.19*. Nella *Tabella 15.6* 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 26.19*. Nella *Tabella 15.6* 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 26.19*. Nella *Tabella 15.6* 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 26.19*. Nella *Tabella 15.6* 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 26.19*. Nella *Tabella 15.6* 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 26.19*. Nella *Tabella 15.6* 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 26.19*. Nella *Tabella 15.6* si trovano le risorse assegnabili alle singole funzionalità.

Out_1_Function

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| 6786 | 0x40C1.01 | - | 2 | U16 | - | RW | - | ES |

Funzionalità assegnata all'out 1.

I codici delle funzionalità sono elencati in *Tabella 26.19*. Nella *Tabella 15.6* si trovano le risorse assegnabili alle singole funzionalità.

Out_2_Function

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| 6787 | 0x40C2.01 | - | 2 | U16 | - | RW | - | ES |

Funzionalità assegnata all'out 2.

I codici delle funzionalità sono elencati in *Tabella 26.19*. Nella *Tabella 15.6* 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 26.19*. Nella *Tabella 15.6* 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 26.19*. Nella *Tabella 15.6* 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 26.19*. Nella *Tabella 15.6* si trovano le risorse assegnabili alle singole funzionalità.

26.21. 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 16.2, 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 MPC.

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 MPC.

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 27, 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 |

| AI0FilterType | Descrizione |
|---------------|---------------------------------------|
| 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 16.3, Conversione*.

AI0VSettings

| 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).

AI0RSettings

| 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).

AI0VPolarity

| 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).

AI0V0Zone

| 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.

AI0VRefLevel

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| 7056 | 0x4120.06 | - | 10000 | U16 | mV | RW | - | ES |

Valore di tensione per definire la conversione.

AI0TRefValue

| 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.

AI0WRefValue

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|------------------------|------|-------|-----|-----|-----|
| 7058 | 0x4120.08 | - | <i>MotorRatedSpeed</i> | U32 | inc/s | RW | - | ES |

Valore di velocità per definire la conversione.

26.22. Sync manager e PDO gestiti dalla porta EtherCAT



Nota

Questa sezione del vocabolario è presente solo nei drive versione ETC.

Parametri per la mappatura del PDO RX 1.

Number of entries

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| - | 0x1600.00 | 0 - 8 | | 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 | |
| - | 0x1600.02 | PdoRx1_Object2 | |
| - | 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 |

Parametri per la mappatura del PDO RX 2.

Number of entries

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| - | 0x1601.00 | 0 - 8 | | 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 (Controlword) |
| - | 0x1601.02 | PdoRx2_Object2 | 0x607A0020 (TargetPosition) |
| - | 0x1601.03 | PdoRx2_Object3 | 0x60FF0020 (TargetVelocity) |

| Modbus | CANopen | Nome | Default |
|--------|-----------|----------------|------------------------------|
| - | 0x1601.04 | PdoRx2_Object4 | 0x60710010 (TargetTorque) |
| - | 0x1601.05 | PdoRx2_Object5 | |
| - | 0x1601.06 | PdoRx2_Object6 | |
| - | 0x1601.07 | PdoRx2_Object7 | |
| - | 0x1601.08 | PdoRx2_Object8 | |

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 |

Parametri per la mappatura del PDO RX 4.

Number of entries

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| - | 0x1603.00 | 0 - 8 | | 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 | |
| - | 0x1603.03 | PdoRx4_Object3 | |
| - | 0x1603.04 | PdoRx4_Object4 | |
| - | 0x1603.05 | PdoRx4_Object5 | |
| - | 0x1603.06 | PdoRx4_Object6 | |
| - | 0x1603.07 | PdoRx4_Object7 | |
| - | 0x1603.08 | PdoRx4_Object8 | 0 |

Parametri per la mappatura del PDO TX 1.

Number of entries

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| - | 0x1A00.00 | 0 - 8 | | 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 | |
| - | 0x1A00.02 | PdoTx1_Object2 | |
| - | 0x1A00.03 | PdoTx1_Object3 | |
| - | 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 |

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 | |
| - | 0x1A01.02 | PdoTx2_Object2 | |
| - | 0x1A01.03 | PdoTx2_Object3 | |
| - | 0x1A01.04 | PdoTx2_Object4 | 0x60770010 (ActualTorque) |
| - | 0x1A01.05 | PdoTx2_Object5 | 0x60610008 (ModesOfOperationDisplay) |
| - | 0x1A01.06 | PdoTx2_Object6 | |
| - | 0x1A01.07 | PdoTx2_Object7 | 0 |
| - | 0x1A01.08 | PdoTx2_Object8 | 0 |

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) |

| Modbus | CANopen | Nome | Default |
|--------|-----------|----------------|---------|
| - | 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 |

Parametri per la mappatura del PDO TX 4.

Number of entries

| Modbus | CANopen | Range | Default | Type | Units | Acc | PDO | Mem |
|--------|-----------|-------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| - | 0x1A03.00 | 0 - 8 | | 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 (<i>Statusword</i>) |
| - | 0x1A03.02 | PdoTx4_Object2 | 0x60640020 (<i>PositionActualValue</i>) |
| - | 0x1A03.03 | PdoTx4_Object3 | |
| - | 0x1A03.04 | PdoTx4_Object4 | |
| - | 0x1A03.05 | PdoTx4_Object5 | |
| - | 0x1A03.06 | PdoTx4_Object6 | |
| - | 0x1A03.07 | PdoTx4_Object7 | |
| - | 0x1A03.08 | PdoTx4_Object8 | |

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 26.20* 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 26.20. 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 26.20* 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 26.20* 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 26.20* 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 | | 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 | |
| - | 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 | |
| - | 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 26.21* 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 <i>Distributed clocks</i> . |
| 34 | <i>Synchronized on SM 2.</i> Sincronizzazione sull'evento sganciato dal Sync Manager 2. |

Tabella 26.21. 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 26.21* 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 27

Filtri digitali

I drive della serie DuetHV 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.



Suggerimento

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 DuetHV come un filtro passa basso digitale di Butterworth del primo ordine con compensazione di prewarping. 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°.

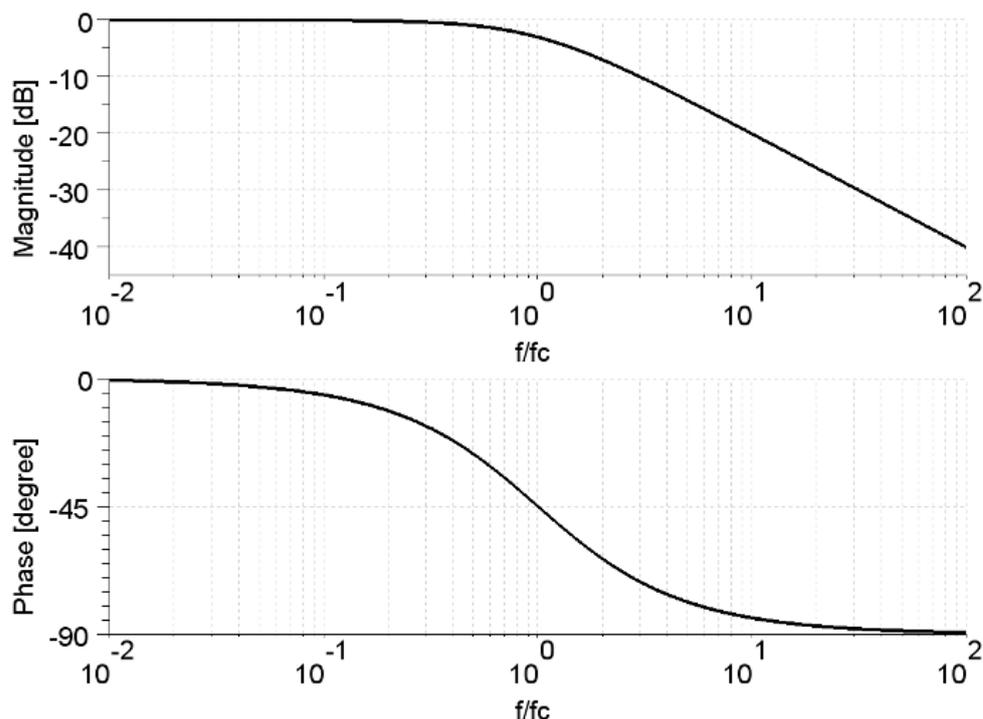


Figura 27.1. Diagrammi di Bode della funzione di trasferimento del filtro passa basso del primo ordine di Butterworth.



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 DuetHV come un filtro passa basso digitale di Butterworth del secondo ordine con compensazione di prewarping. 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°.

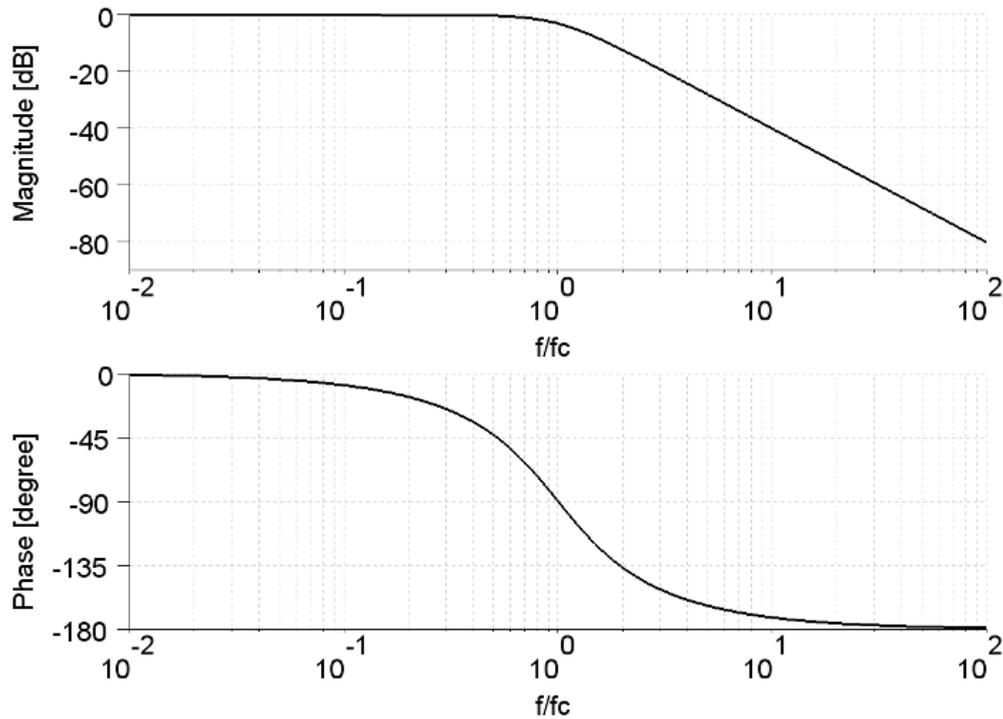


Figura 27.2. Diagrammi di Bode della funzione di trasferimento del filtro passa basso del secondo ordine di Butterworth.



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 DuetHV 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.

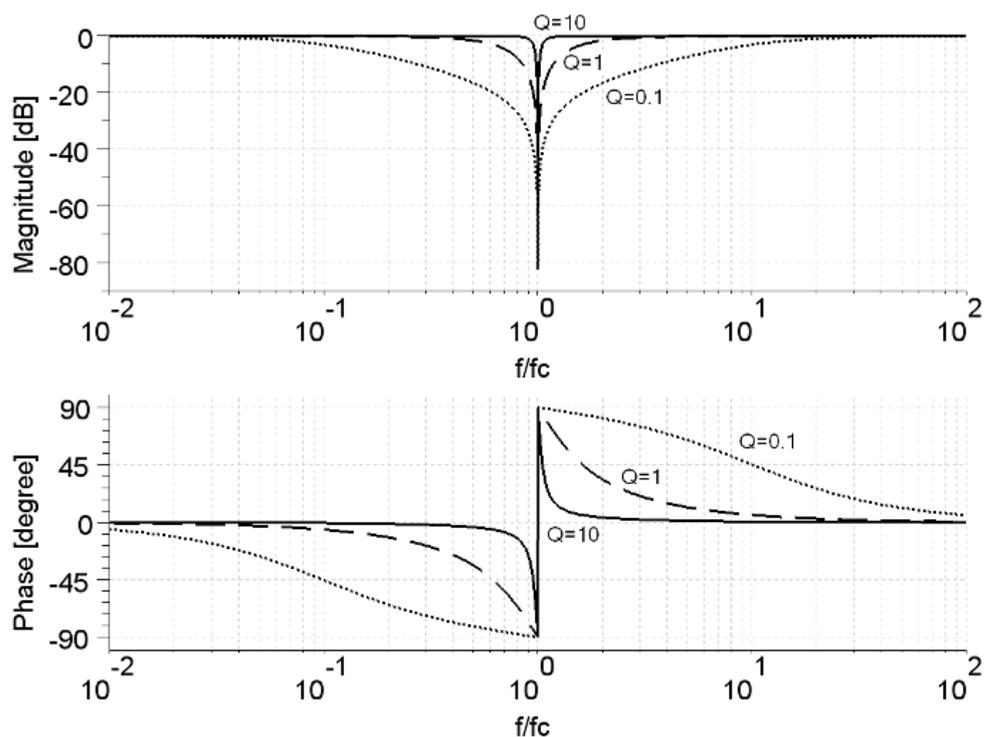


Figura 27.3. Diagrammi di Bode della funzione di trasferimento del filtro di Notch del secondo ordine.



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.

Codici di ordinazione

I drive della serie DuetHV sono disponibili in diversi modelli con molteplici funzionalità. Il *ManufacturerDeviceName*, che è composto dal codice ordinativo preceduto dal nome del prodotto, definisce le caratteristiche e le funzionalità, identificando il modello di drive.

28.1. OrderCode

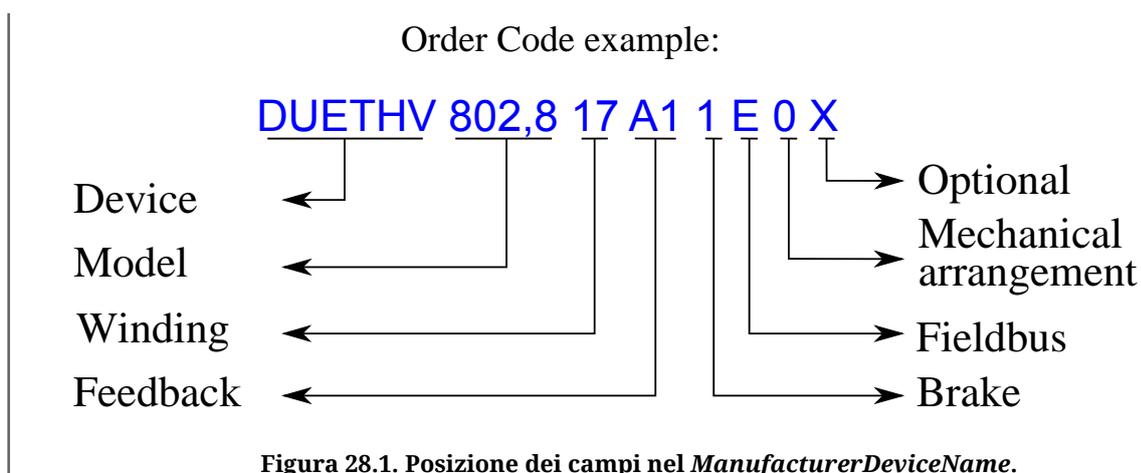


Figura 28.1. Posizione dei campi nel *ManufacturerDeviceName*.

| <i>ManufacturerDeviceName</i> | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--------------------------------|----------------------------------|--------|---------|----|----|---|---|---|-----|
| Field | Descrizione | X | XX XX | XX | XX | X | X | X | XXX |
| Device | Device name | DuetHV | | | | | | | |
| Model | Flange 60 mm - 1,3Nm (8 poles) | | 60 1,3 | | | | | | |
| | Flange 80 mm - 2,8 Nm (8 poles) | | 80 2,8 | | | | | | |
| | Flange 80 mm - 4 Nm (8 poles) | | 80 4 | | | | | | |
| | Flange 100 mm - 5,6 Nm (8 poles) | | 100 5,6 | | | | | | |
| Flange 100 mm - 8 Nm (8 poles) | | 100 8 | | | | | | | |

| ManufacturerDeviceName | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------------------------------|--|----------|--------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|------------|
| Field | Descrizione | X | XX XX | XX | XX | X | X | X | XXX |
| Winding | Winding Coils (3000rpm@400Vdc) | | | 15 | | | | | |
| | Winding Coils (5000rpm@400Vdc) | | | 17 | | | | | |
| Feedback | Absolute Multiturn Encoder 12+12 Bits 128 Sin/Cos revolution | | | | A1 | | | | |
| | Absolute Multiturn Encoder 9+12 Bits 16 Sin/Cos revolution | | | | A3 | | | | |
| | Absolute Singleturn Encoder 9 Bits 16 Sin/Cos revolution | | | | A5 | | | | |
| Brake | Without brake | | | | | 0 | | | |
| | With brake | | | | | 1 | | | |
| Fieldbus | EtherCAT | | | | | | E | | |
| Mechanical arrangement | Shaft with key / without oil seal (front flange side IP 42) | | | | | | | 0 | |
| | Shaft with key / with oil seal (front flange side IP 65) | | | | | | | 1 | |
| | Shaft without key / without oil seal (front flange side IP 42) | | | | | | | 2 | |
| | Shaft without key / with oil seal (front flange side IP 65) | | | | | | | 3 | |
| Optional | Reserved | | | | | | | | - |

Tabella 28.1. Campi che compongono il *ManufacturerDeviceName*.



Nota

In riferimento alla *Tabella 28.1* non tutte le combinazioni sono possibili. Contattare l'ufficio commerciale per verificare le possibilità di ordinazione.



Motor Power Company S.r.l.

Via Leonardo Da Vinci, 4 - 42024 Castelnovo Sotto - Reggio Emilia - Italy

Tel: +39 0522 682710 - Fax: +39 0522 683552

Email: info@motorpowerco.it

Motor Power Company GmbH

Dillberg, 12 - 97828 Marktheidenfeld - Germany

Tel: +49 9391 9198905 - Fax: +49 9391 9198907

Email: info@motorpowerco.de

Motor Power Company Asia Ltd.

Workshop 7, Shiny Science Park No. 111 - 215400 Taicang - P.R.China

Tel: + 86 512 33337978 - Fax: +86 512 53207871

Email: infoasia@motorpowerco.com

www.motorpowerco.com