BER·MAR

Guida dell'utente

Inverter BRC10

Azionamento a velocità variabile
inc.a. per motori asincroni

Informazioni sulla conformità

Costruttore: BER-MAR SRL, Via C. Bassi, 28/A, 40015 S.Vincenzo di Galliera, Bologna, Italy. Tel +39 051 812120, info@bermar.it

Istruzioni originali

Con riferimento al Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008, la nuova normativa sulla fornitura di macchine (sicurezza) introdotta nel Regno Unito, e alla Direttiva Macchine 2006/42/CE dell'Unione europea, si considera come istruzioni originali la versione in lingua inglese del presente manuale. I manuali pubblicati in altre lingue sono traduzioni delle istruzioni originali e, in caso di contraddizioni, la versione in lingua inglese del presente manuale prevarrà rispetto a qualsiasi altra versione.

Documentazione e strumenti software a disposizione dell'utente

I manuali, le schede tecniche e i software che la nostra società rende disponibili agli utenti dei nostri prodotti possono esse scaricati dal sito:
http://www.drive-setup.com
MARSHAL (app mobile): Questa applicazione può essere scaricata da Google Play Store e da Apple App Store.

Garanzia e responsabilità

I contenuti del presente manuale hanno scopo puramente informativo e, pur essendo stata posta ogni attenzione per assicurare la loro accuratezza, essi non costituiscono garanzia o sollevamento di responsabilità, espressa o implicita, relativamente ai prodotti o ai servizi qui descritti, nonché al loro uso o alla loro applicazione. Tutte le vendite sono soggette ai nostri termini e condizioni, disponibili su richiesta. Ci riserviamo il diritto di modificare o migliorare i progetti, le specifiche o le prestazioni dei nostri prodotti in qualsiasi momento senza preavviso. Per conoscere tutti i dettagli relativi ai termini di garanzia applicabili, vi invitiamo a contattare il fornitore del prodotto.

In nessun caso e per nessun motivo potremo essere ritenuti responsabili per danni e guasti dovuti al cattivo uso o all'utilizzo improprio, a un'installazione inadeguata o a condizioni eccessive di temperatura, polvere o corrosione, o per guasti provocati dal funzionamento fuori dai valori nominali indicati, né potremo essere ritenuti responsabili per qualsiasi danno indiretto e accidentale.

Gestione ambientale

Nella nostra società implementiamo un sistema di gestione ambientale conforme ai requisiti della norma ISO 14001:2015.

Restrizione e controllo delle sostanze pericolose

I prodotti oggetto del presente manuale sono conformi alla legislazione e ai regolamenti seguenti in materia di restrizione e controllo delle sostanze pericolose:

Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012 (per il Regno Unito)
REACH etc. (Amendment etc.) (EU Exit) Regulations 2020 (per il Regno Unito), Regolamento CE 1907/2006 REACH (per l'Unione europea)
Direttiva 2011/65/UE sulla restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche (RoHS) (per l'Unione europea)
Regolamento 1907/2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH) (per l'Unione europea)
Misure amministrative sull'uso limitato di sostanze pericolose all'interno di prodotti elettrici ed elettronici 2016/07/01 (China RoHS 2) (per la Cina)
Regolamenti della U.S. Environmental Protection Agency ("EPA") ai sensi del Toxic Substances Control Act ("TSCA")
MEPC 68/21 / Suppl.1, Allegato 17, Risoluzione MEPC.269(68) 2015 Guidelines for the development of the inventory of hazardous materials

I prodotti oggetto del presente manuale non contengono amianto.

Minerali da conflitto

Con riferimento al regolamento Conflict Minerals (Compliance) (Northern Ireland) (EU Exit) Regulations 2020, alla legge U.S. Dodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Act e al Regolamento (UE) 2017/821 del Parlamento europeo e del Consiglio:

Abbiamo implementato misure di due diligence volte a promuovere l'approvvigionamento responsabile, eseguiamo indagini sui minerali da conflitto presso i relativi fornitori, riesaminiamo costantemente le informazioni sulla due diligence ricevute dai fornitori a fronte delle aspettative aziendali e il nostro processo di riesame include la gestione mediante azioni correttive. Non siamo tenuti a conservare una dichiarazione annuale sui minerali da conflitto. Nidec Control Techniques Limited non è un emittente di titoli di credito così come definito dalla U.S. Securities and Exchange Commission (SEC).

Smaltimento e riciclaggio (RAEE)

I prodotti oggetto del presente manuale rientrano nel campo di applicazione del regolamento Waste Electrical and Electronic Equipment Regulations 2013 del Regno Unito, della Direttiva (UE) 2012/19/UE modificata dalla Direttiva (UE) 2018/849 (UE) sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE).

Al termine della loro vita utile, i prodotti elettronici non devono essere smaltiti tra i rifiuti domestici, bensì riciclati da parte di un'azienda specializzata nel riciclaggio di apparecchiature elettroniche. Per consentirne il riciclaggio efficace, i nostri prodotti sono progettati in modo da poter essere facilmente smontati e suddivisi nei loro componenti principali. La maggior parte dei materiali utilizzati nei nostri prodotti sono idonei per il riciclo.

L'imballaggio dei nostri prodotti è di buona qualità e può essere riutilizzato. I prodotti più piccoli sono imballati in robuste scatole di cartone con un'elevata percentuale di fibra riciclata. Le scatole di cartone possono essere riutilizzate e riciclate. Il polietilene usato per la pellicola protettiva e per i sacchetti destinati a contenere le viti di terra può essere anch'esso riciclato. Per il riciclaggio o lo smaltimento di un prodotto o di un imballaggio, rispettare sempre i regolamenti locali in vigore e le procedure più opportune.

Copyright e marchi di fabbrica

Copyright © Ber-Mar srl. Tutti i diritti riservati.

Nessuna parte del presente manuale può essere riprodotta o trasmessa sotto qualsivoglia forma né con alcun mezzo, compresi la fotocopiatura, la registrazione o qualsiasi sistema di memorizzazione o recupero dei dati, senza la nostra autorizzazione scritta.

Indice

1 Informazioni sulla sicurezza 6
1.1 Informazioni importanti sulla sicurezza 6
1.2 Responsabilità 6
1.3 Conformità alle normative 6
1.4 Rischi elettrici 6
1.5 Rischi meccanici 6
1.6 Motore 7
1.7 Regolazione dei parametri 7
1.8 Compatibilità elettromagnetica (EMC) 7
1.9 Messa a massa 7
1.10 Fusibili e interruttori 7
1.11 RCD 7
1.12 Sicurezza dei circuiti di controllo 7
1.13 Collegamenti dei terminali e coppie di serraggio ..7
1.14 Limiti ambientali 8
1.15 Quadro elettrico 8
1.16 Ambienti pericolosi 8
1.17 Accesso alle apparecchiature 8
1.18 Manutenzione ordinaria 8
1.19 Riparazioni 8
1.20 Materiali pericolosi 8

2 Informazioni sul prodotto 9
2.1 Introduzione 9
2.2 App Marshal di messa in servizio e diagnostica ...9
2.3 Numero del modello 10
2.4 Informazioni relative ai valori nominali 10
2.5 Formato del codice della data 11
2.6 Valori nominali dell'azionamento 11
2.7 Dimensionamento del motore 12
2.8 Parti costitutive dell'azionamento 13

3 Installazione meccanica 14
3.1 Pianificazione dell'installazione 14
3.2 Dimensioni e montaggio dell'azionamento 15
3.3 Dimensioni del quadro 17
3.4 Funzionamento della ventola dell’azionamento ..19
3.5 Manutenzione ordinaria 19

4 Collegamenti elettrici 20
4.1 Collegamenti di potenza 20
4.2 Coppie di serraggio dei terminali 22
4.3 Selezione dei cavi 22
4.4 Selezione di fusibili e MCB 24
4.5 Requisiti di alimentazione 25
4.6 Dispersione di terra 28
4.7 Compatibilità elettromagnetica (EMC) 29
4.8 Collegamenti di controllo 34
4.9 Collegamenti per le comunicazioni 37

5 Guida introduttiva 38
5.3 Comprendere il display 40
5.4 Utilizzo della tastiera 41
5.5 Comprendere la struttura dei menu 43
5.6 Salvare i parametri 43
5.7 Ripristino dei valori di default dei parametri 43
5.8 Sicurezza dell’azionamento 44

6 Azionamento del motore 45
6.1 Impostazione base 45
6.2 Controllare la velocità del motore 45
6.3 Marcia, arresto e controllo delle direzione del motore 50
6.4 Collegare i termistori del motore 54

7 Parametri azionamento 55
7.1 Menu 0 - FastStart 55
7.2 Descrizione dei parametri a una singola riga 56
7.3 Descrizione dei parametri 62

8 Comunicazioni 109
8.1 Specifiche del protocollo MODBUS RTU di Control Techniques 109
8.2 Frequenze di aggiornamento dei parametri e parametri ad accesso rapido 113

9 Funzioni diagnostiche 115
9.1 Allarmi 115
9.2 Errori 116

10 Dati tecnici 120
10.1 Declassamento dell’azionamento 120
10.2 Dissipazione di potenza 122
10.3 Immagazzinamento dell’azionamento 122
10.4 Conformità ai requisiti sulle emissioni 123
10.5 Lunghezze massime del cavo 125
10.6 Numero di avviamenti all'ora 125
10.7 Tempo di avviamento 125
10.8 Frequenza massima di uscita 125
10.9 Accuratezza e risoluzione 125
10.10 Rumore acustico 125
10.11 Gas corrosivi 125
10.12 Grado IP 126
10.13 Vibrazioni 126

11 Informazioni sulla certificazione UL 127
11.1 Numero di registrazione UL 127
11.2 Ambiente 127
11.3 Montaggio 127
11.4 Coppia dei terminali 127
11.5 Cablaggi 127
11.6 Collegamenti di massa 127
11.7 Categoria di protezione contro le sovratensioni 127
11.8 Protezione dei circuiti di derivazione 127
11.9 Protezione a stato solido da cortocircuito 127
11.10 Corrente di cortocircuito nominale 127
11.11 Protezione del motore contro le correnti di sovraccarico 127

1 Informazioni sulla sicurezza

1.1 Informazioni importanti sulla sicurezza

Le avvertenze specifiche sono riportate nei punti pertinenti della presente Guida dell'utente, come segue:

Questo tipo di avvertenza contiene informazioni essenziali per evitare la folgorazione.

Questo tipo di avvertenza contiene informazioni essenziali per evitare pericoli per l'incolumità delle persone.

Un riquadro contrassegnato dalla parola Attenzione contiene informazioni necessarie per evitare danni al prodotto o ad altre apparecchiature.

NOTA

Un riquadro contrassegnato dalla parola Nota contiene le informazioni necessarie per garantire il corretto funzionamento del prodotto.

1.1.1 Pericoli

La presente Guida dell'utente è relativa all' Inverter BRC10, inteso come i moduli di azionamento base (BDM) e le apparecchiature ausiliarie. Tutte le informazioni sulla sicurezza contenute in questa guida devono essere rigorosamente rispettate. In tutte le applicazioni sono presenti pericoli associati agli azionamenti elettrici di grande potenza.

1.2 Responsabilità

È responsabilità dell'installatore garantire la sicurezza dell'intero sistema elettrico di azionamento (PDS), così da evitare qualsiasi rischio di lesioni alle persone sia durante il normale funzionamento sia in caso di guasto o di cattivo uso ragionevolmente prevedibile.

Il costruttore del BDM non potrà essere ritenuto responsabile per eventuali conseguenze derivanti da una progettazione e un'installazione del sistema inappropriate, negligenti o non corrette o dovute al mancato funzionamento dell'azionamento.

Gli azionamenti sono realizzati come componenti di livello professionale da integrare in sistemi completi. L'azionamento utilizza tensioni e correnti alte, ha un livello elevato di energia elettrica residua e viene impiegato per controllare apparecchiature che possono causare lesioni e generare un rumore acustico eccessivo. Se installato in modo errato, l'azionamento può costituire un pericolo per l'incolumità delle persone.

La progettazione, l'installazione, la messa in servizio, l'avviamento e la manutenzione del sistema devono essere affidate unicamente a personale adeguatamente formato e con le necessarie competenze, che ha altresì l'obbligo di leggere tutte le informazioni sulla sicurezza e le istruzioni contenute nella presente guida dell'utente.

1.3 Conformità alle normative

È responsabilità dell'installatore assicurarsi che il PDS sia conforme a tutte le leggi, i regolamenti e i codici applicabili nel paese in cui deve essere utilizzato, tra cui i seguenti:
The Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016 (per il Regno Unito)
La Direttiva sulla Bassa tensione 2014/35/UE (per l'Unione europea)

The Electromagnetic Compatibility Regulations 2016 (per il Regno Unito)
La Direttiva 2014/30/UE sulla compatibilità elettromagnetica (per l'Unione europea)

The Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008 (per il Regno Unito)
La Direttiva Macchine 2006/42/CE (per l'Unione europea)

Il National Electric Code (NEC) (per gli Stati Uniti)
Il Canadian Electrical Code.

Egli deve altresì scegliere con grande attenzione la sezione dei conduttori, i fusibili o altri dispositivi di protezione e i collegamenti di messa a massa. Nella presente guida sono contenute tutte le istruzioni necessarie per assicurare la conformità alle norme specifiche EMC.

1.4 Rischi elettrici

Le tensioni utilizzate nell'azionamento possono provocare folgorazione e/o ustioni gravi ed essere anche mortali. Fare attenzione quando si lavora sull'azionamento o in un'area ad esso adiacente. Tensioni pericolose possono essere presenti in tutti i seguenti componenti:

- Cavi e collegamenti di alimentazione in c.a.
- Cavi e collegamenti motore
- Cavi e collegamenti relè
- Molti dei componenti interni dell'azionamento.

Nessuno dei comandi elimina le tensioni pericolose presenti all'interno dell'azionamento o del motore. P.es. arresto, pronto o inibizione.

1.4.1 Energia meccanica in elettrica

Nell'azionamento possono essere presenti tensioni pericolose anche se l'alimentazione in c.a. è disattivata, nel caso in cui l'albero del motore sia azionato meccanicamente da un'altra fonte di energia.

1.4.2 Tensione elettrica residua

Rischio di folgorazione.
L'azionamento contiene dei condensatori che restano carichi con una tensione di entità potenzialmente mortale anche dopo che l'alimentazione in c.a. è stata disattivata.
Se l'azionamento è stato precedentemente messo sotto tensione, l'alimentazione in c.a. deve rimanere isolata per almeno 5 minuti prima che il lavoro possa continuare.
In caso di guasto, la tensione residua potrebbe essere presente per un tempo più lungo.

1.4.3 Prodotti collegati mediante spina e presa

Se per collegare il PDS/BDM all'alimentazione vengono usate una spina e una presa, la spina deve essere conforme alla norma IEC60309.

Un pericolo può esistere qualora l'azionamento sia integrato in un prodotto collegato all'alimentazione mediante spina e presa.
Quando questo prodotto è scollegato, gli spinotti possono essere collegati all'alimentazione dell'azionamento, separata dalla tensione residua presente nel condensatore unicamente mediante dispositivi a semiconduttore. Occorre prevedere un modo per isolare automaticamente la spina dall'azionamento - p.es. un contattore o l'utilizzo di spinotti rivestiti.

Si raccomanda di rimuovere la vite per scollegare il filtro EMC e di installare un interruttore differenziale di tipo B sul lato azionamento della spina.

1.5 Rischi meccanici

In ogni applicazione in cui un funzionamento anomalo dell'azionamento o del suo sistema di comando potrebbe comportare o non impedire il danneggiamento delle apparecchiature, perdite operative o lesioni personali, è necessario effettuare un'analisi del rischio e, ove opportuno, adottare ulteriori misure di contenimento dei rischi. Per esempio un dispositivo di protezione contro le velocità eccessive in caso di guasto del controllo della velocità, o un freno meccanico esente da guasti nel caso di un'eventuale perdita di frenatura del motore. Nessuna delle funzioni dell'azionamento deve essere utilizzata per garantire la sicurezza del personale.

1.6 Motore

Deve essere garantita la sicurezza del motore in condizioni di velocità variabile. Per evitare qualsiasi rischio di lesioni fisiche, non superare la velocità massima specificata del motore.

Le basse velocità di funzionamento possono determinare il surriscaldamento del motore a causa della minore efficacia del ventilatore di raffreddamento, con un conseguente pericolo di incendio. In questo caso, sarà opportuno dotare il motore di un termistore di protezione. Se necessario, installare un'elettroventola per la circolazione forzata dell'aria.

I valori dei parametri del motore impostati nell'azionamento influiscono sulla protezione del motore stesso. I valori predefiniti impostati nell'azionamento non devono essere considerati sufficienti al fine della sicurezza del motore. È essenziale che la corrente nominale del motore sia impostata al valore corretto nel rispettivo parametro; il valore da considerare è quello specificato sulla targhetta dei dati caratteristici del motore.

L'azionamento è dotato di una protezione elettronica contro le correnti di sovraccarico; i valori tipici di sovraccarico sono pari al 150% per 60 s (da freddo) o 150% per 8 s (da caldo). La protezione include la sensibilità alla velocità e la conservazione della memoria in caso di spegnimento e riaccensione e di disabilitazione. Per i dettagli, vedere il parametro *Azione di protezione termica* (P3.21).

1.7 Regolazione dei parametri

Alcuni parametri incidono notevolmente sul funzionamento dell'azionamento, p.es. il parametro di abilitazione del riavvio automatico. Per questa ragione, tali parametri non devono essere modificati senza averne prima valutato attentamente gli effetti sul sistema controllato. Le eventuali modifiche, inoltre, devono essere eseguite da personale qualificato. È inoltre opportuno adottare le misure necessarie al fine di evitare cambiamenti indesiderati dovuti a errori o a manomissioni, p.es. nell'impostare il *PIN di sicurezza* (P4.02) o nell'utilizzare un quadro lucchettato.

1.8 Compatibilità elettromagnetica (EMC)

La presente Guida dell'utente contiene anche le istruzioni per l'installazione in una serie di ambienti EMC. Se l'installazione presenta carenze progettuali o se altre apparecchiature non sono conformi alle norme appropriate sulla EMC, il prodotto potrebbe causare o risentire di disturbi dovuti all'interazione elettromagnetica con tali altre apparecchiature. Spetta all'installatore assicurarsi che l'apparecchiatura o il sistema nel quale è integrato il prodotto sia conforme con le normative pertinenti sulla compatibilità elettromagnetica in vigore nel luogo di utilizzo.

1.9 Messa a massa

L'azionamento deve essere collegato alla massa mediante uno o più conduttori di sufficiente calibro in grado di sostenere un'eventuale corrente di guasto in caso di avaria e in una zona di collegamento di potenziale equivalente. L'impedenza dell'anello di terra deve essere conforme ai requisiti delle norme locali sulla sicurezza.

La corrente di contatto presente nel conduttore di messa a massa supera i 3,5 mA.

Se è presente la vite per scollegare il filtro EMC (come al momento della consegna)

La messa a massa sarà composta da due conduttori con la stessa sezione e dello stesso materiale delle fasi di alimentazione o di dimensione pari alla sezione minima del conduttore di messa a massa per assicurare la conformità alle norme di sicurezza locali per apparecchiature con conduttore di messa a massa ad alta protezione.

Per ogni conduttore di messa a massa, incluso quello al motore, si deve usare un sistema di collegamento separato. Per il collegamento sono disponibili quattro fori filettati (2 x M3 e 2 x M4). Se si usa la staffa di gestione dei cavi, ogni ulteriore conduttore di messa a massa può essere collegato ad essa.

Se si usano cavi in alluminio, è bene sceglierli con una sezione aumentata del 60% rispetto a quella dei cavi in rame.

Se la vite per scollegare il filtro EMC è stata rimossa

Se il conduttore di messa a massa è parte del cavo di alimentazione, la sua sezione deve essere almeno pari a quella delle fasi di alimentazione. Se si utilizzano conduttori singoli, quello di messa a massa, se di rame, deve avere una sezione minima di 2,5 mm² con dispositivo anti-strappo o di 4 mm² senza dispositivo anti-strappo oppure una sezione minima equivalente a quella dei conduttori della fase di alimentazione, scegliendo tra le due quella maggiore.

1.10 Fusibili e interruttori

L'alimentazione in c.a. all'azionamento deve essere adeguatamente protetta contro i sovraccarichi in modo da garantire la protezione dei circuiti derivati in accordo alle norme di sicurezza locali, p.es. il National Electrical Code (NEC), il Canadian Electrical Code. La mancata osservanza di questo requisito causerà un rischio di incendio.

La protezione integrata a stato solido dell'azionamento contro i cortocircuiti non protegge i circuiti derivati. La protezione dei circuiti derivati deve essere garantita in accordo al National Electrical Code e ad eventuali altri codici locali.

L'apertura o il mancato funzionamento del dispositivo di protezione dei circuiti derivati può significare che si è verificato un guasto; in questo caso, per ridurre il rischio di incendio o di folgorazione, occorre esaminare e verificare il funzionamento sia dell'apparecchiatura sia del dispositivo di protezione dei circuiti derivati, e sostituirli se sono danneggiati.

1.11 RCD

Questo prodotto può determinare la presenza di corrente continua all'interno del conduttore di messa a massa. Laddove si utilizzi un dispositivo di protezione (RDC) o di monitoraggio (RCM) a corrente residua come protezione in caso di contatto diretto o indiretto, sul lato di alimentazione di questo prodotto è consentito solo un RCD o un RCM di tipo B.

1.12 Sicurezza dei circuiti di controllo

L'azionamento ha una classe di protezione I: ciò significa che l'utente è protetto contro la folgorazione grazie a una combinazione di isolamento e messa a massa.

I terminali di controllo e la porta di comunicazione 485 sono isolati dai circuito di alimentazione nell'azionamento da un doppio isolamento/ isolamento rinforzato che soddisfa i requisiti PELV. L'installatore deve assicurarsi che i circuiti esterni non compromettano questa barriera isolante. Se i circuiti di controllo devono essere collegati a circuiti classificati come a tensione molto bassa di sicurezza (SELV) - per esempio quello di un personal computer - sarà necessario installare un'ulteriore barriera di base al fine di conservare la classificazione SELV.

1.13 Collegamenti dei terminali e coppie di serraggio

I collegamenti di potenza allentati rappresentano un pericolo d'incendio. Accertarsi sempre che i terminali siano serrati ai valori di coppia specificati. Fare riferimento alle tabelle nella sezione 4 *Collegamenti elettrici*.

1.14 Limiti ambientali

Si raccomanda di seguire le istruzioni contenute nella presente guida riguardanti il trasporto, il deposito, l'installazione e l'uso delle apparecchiature, nonché di rispettare i limiti ambientali specificati, compresi quelli di temperatura, umidità, contaminazione, urti e vibrazioni. Fare in modo che sugli azionamenti non venga esercitata una forza eccessiva.

1.15 Quadro elettrico

Il Modulo di azionamento base (BDM) deve essere montato all'interno di un quadro elettrico atto a consentirne l'accesso esclusivamente al personale specializzato e autorizzato. Il BDM non è un contenitore antincendio. È progettato per essere usato in ambienti classificati a grado di inquinamento 2 dalla norma IEC 60664-1. Ciò significa che l'ambiente all'interno del quadro elettrico può accettare solamente una contaminazione secca, non conduttrice. Ogni eventuale contaminazione non deve ostacolare il flusso di aria.

1.16 Ambienti pericolosi

Le apparecchiature non devono essere installate in un ambiente pericoloso (p.es. un ambiente potenzialmente esplosivo), a meno che non siano inserite in un quadro elettrico approvato e che l'installazione venga certificata.

1.17 Accesso alle apparecchiature

L'accesso deve essere limitato al solo personale autorizzato a causa del rischio di folgorazione e del rischio di variazioni non intenzionali nel comportamento del sistema.

1.18 Manutenzione ordinaria

Se l'azionamento lavora al massimo delle sue prestazioni, per garantirne l'affidabilità è bene sottoporlo a regolari ispezioni e interventi di manutenzione Per informazioni dettagliate, vedere la sezione 3.5 *Manutenzione ordinaria*.

1.19 Riparazioni

Se un azionamento presenta un guasto, gli utenti non devono cercare di ripararlo né di effettuare operazioni di ricerca guasti che non rientrino nelle funzioni diagnostiche descritte nella presente guida dell'utente. Bisogna invece inviarlo a un distributore autorizzato di Control Techniques. Gli utenti inoltre non devono cercare di rimuovere gli elementi in plastica dell'azionamento per ispezionarne i componenti interni.

1.20 Materiali pericolosi

I dettagli relativi alle direttive RoHS, REACH, allo smaltimento dei prodotti RAEE, ecc. sono disponibili all'indirizzo www.drive-setup.com/environment

2 Informazioni sul prodotto

2.1 Introduzione

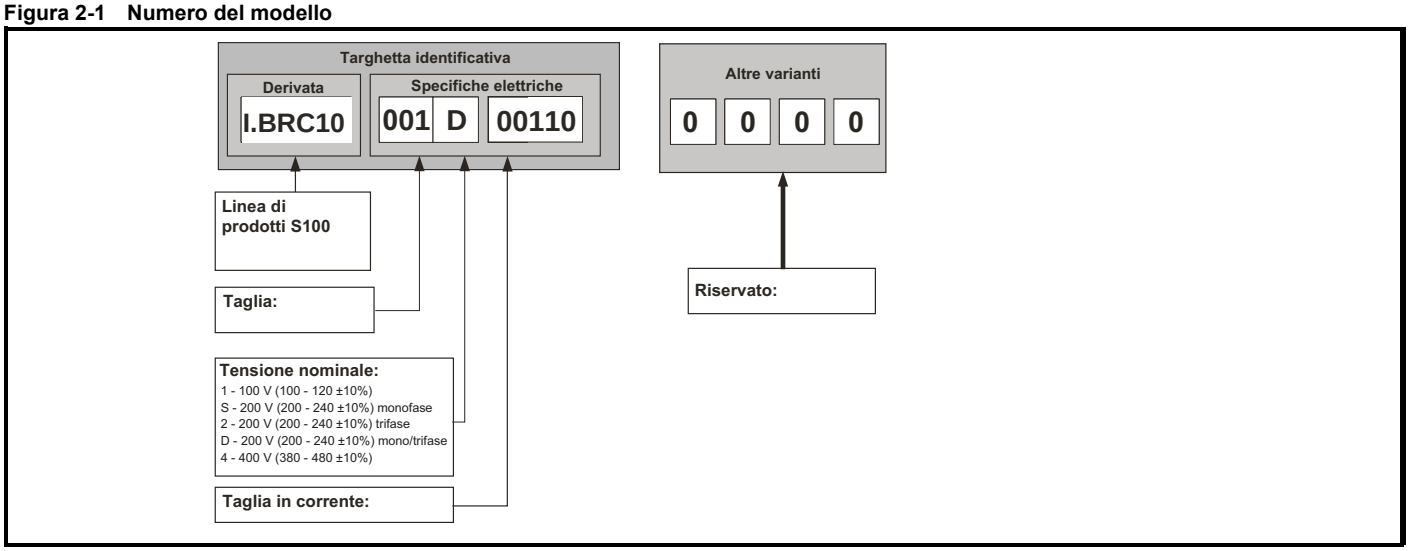
L'Inverter BRC10 è un azionamento general purpose in grado di garantire le massime prestazioni dei motori asincroni per una serie di applicazioni. I valori nominali di tensione e potenza dell'azionamento devono essere scelti in modo da essere adatti per l'alimentazione di rete usata e il motore asincrono da controllare.

I parametri che sono stati impostati di default nell'azionamento sono adatti per la maggior parte dei casi di utilizzo, ma possono essere modificati per ottimizzare le prestazioni dell'azionamento in funzione della specifica applicazione.7

2.2 Numero del modello

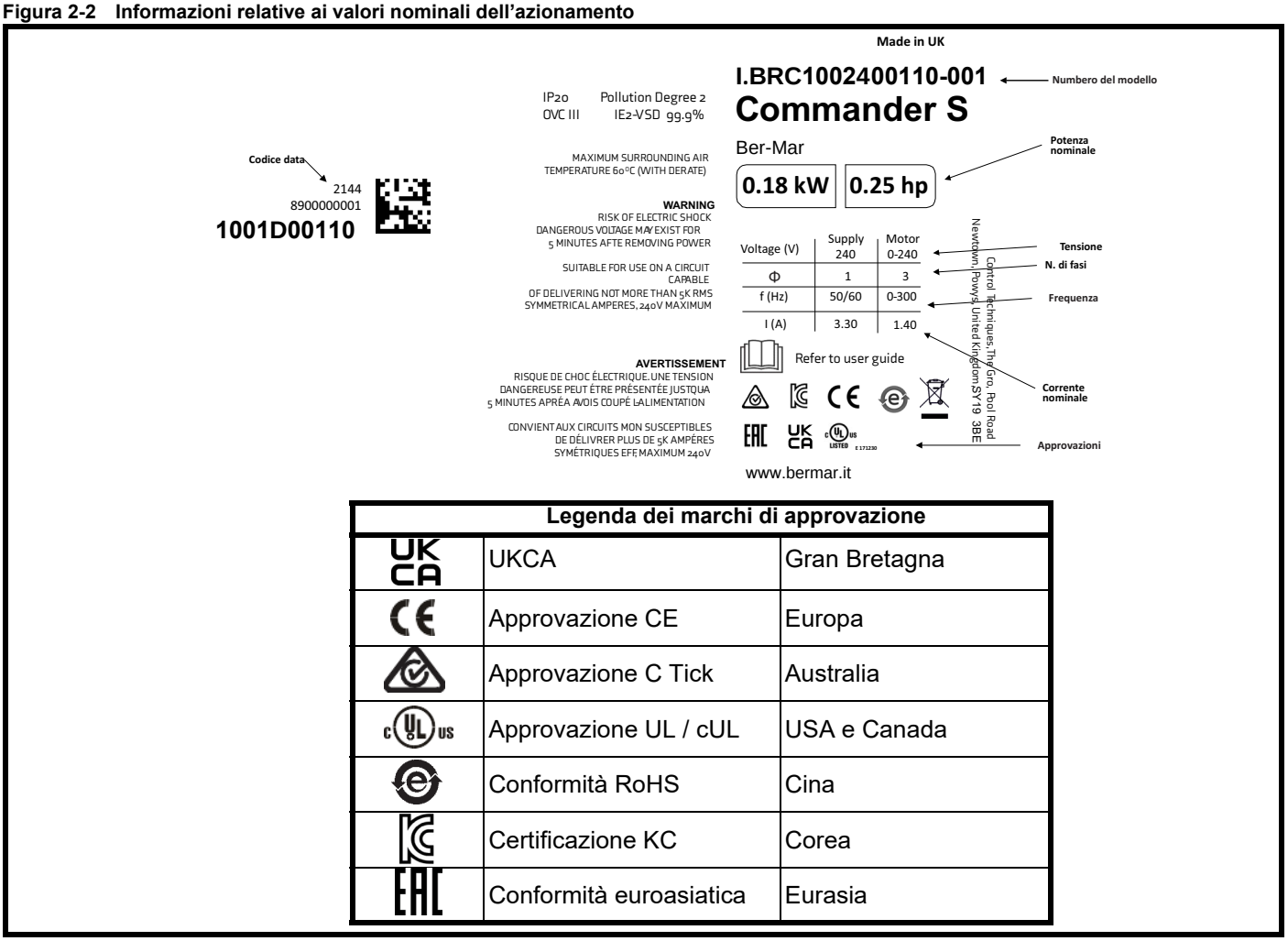
La figura qui sotto mostra in che modo vengono formati i numeri dei modelli dell' Inverter BRC10:

Figura 2-1 Numero del modello



2.3 Informazioni relative ai valori nominali

Figura 2-2 Informazioni relative ai valori nominali dell'azionamento



Legenda dei marchi di approvazione		
UK CA	UKCA	Gran Bretagna
CE	Approvazione CE	Europa
	Approvazione C Tick	Australia
c UL us	Approvazione UL / cUL	USA e Canada
	Conformità RoHS	Cina
	Certificazione KC	Corea
EAC	Conformità euroasiatica	Eurasia

2.4 Formato del codice della data

Il codice data è formato da quattro caratteri. I primi due caratteri indicano l'anno, gli altri due caratteri indicano il numero della settimana (dell'anno). Esempio:

Il codice data **2110** corrisponde alla 10^{a} settimana dell'anno 2021.

2.5 Valori nominali dell'azionamento

I valori nominali di corrente in servizio continuo riportati nella tabella qui sotto si riferiscono a una temperatura ambiente massima di 40 °C, a un'altitudine di 1000 m e a una frequenza del PWM di 4 kHz. Per frequenze del PWM superiori, a una temperatura ambiente > 40 °C e a un'altitudine maggiore potrebbe rendersi necessario un declassamento. Per ulteriori informazioni, consultare la sezione 10 *Dati tecnici*.

Tabella 2-1 Valori nominali dell'azionamento da 100 V (da 100 a 120 V ±10%)

Modello	Fasi di alimentazione	Corrente massima di uscita in servizio continuo	Corrente di picco	Potenza nominale a 230 V	Potenza motore a 230 V
		A	A	kW	hp
1001S00025	1	1.6	2.4	0.25	0.33
1001S00037	1	2.4	3.6	0.37	0.5
1001S00075	1	4.6	6.9	0.75	1
1001D00110	1 / 3	6.6	9.9	1.1	1.5
1001D00150	1 / 3	7.5	11.25	1.5	2
1001D00220	1 / 3	10.6	15.9	2.2	3

NOTA

L'azionamento da 100 V ha un circuito duplicatore di tensione sull'ingresso, quindi la tensione nominale di uscita è doppia rispetto a quella di alimentazione e il motore utilizzato deve di conseguenza avere una tensione nominale adeguata a questo valore.

Tabella 2-2 Valori nominali dell'azionamento da 200 V (da 200 a 240 V ±10%)

Modello	Fasi di alimentazione	Corrente massima di uscita in servizio continuo	Corrente di picco	Potenza nominale a 400 V	Potenza motore a 460 V
		A	A	kW	hp
1002400037	3	1.2	1.8	0.37	0.5
1002400055	3	1.7	2.55	0.55	0.75
1002400075	3	2.2	3.3	0.75	1
1002400110	3	3.2	4.8	1.1	1.5
1002400150	3	3.7	5.55	1.5	2
1002400220	3	5.3	7.95	2.2	3
1003400300	3	7.2	10.8	3	3
1003400400	3	8.8	13.2	4	5

2.5.1 Limiti di sovraccarico dell'azionamento

Limiti tipici di sovraccarico istantaneo

L'azionamento è dimensionato per sopportare un sovraccarico pari al 150% della corrente di uscita, per esempio in fase di accelerazione del motore. Quando lavora in condizioni di sovraccarico, i suoi componenti interni si riscaldano: questo limita il tempo durante il quale l'azionamento può potenzialmente sopportare il sovraccarico.

I valori tipici sono indicati nella tabella qui sotto:

Condizioni all'avviamento	Da freddo (totale assenza di corrente di uscita)	Da caldo (funzionamento al 100% della corrente di uscita)
Corrente di uscita dell'azionamento	150% per 60 s	150% per 8 s

In alcuni casi la protezione termica può consentire all'azionamento di oltrepassare questi valori nominali. Si sconsiglia comunque di far funzionare l'azionamento a valori superiori a quelli nominali in quanto, così facendo, si riduce la vita utile del prodotto e potenzialmente si annulla la garanzia.

2.6 Dimensionamento del motore

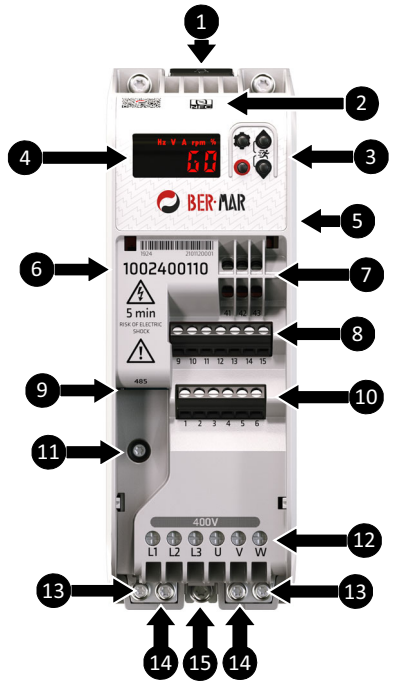
Come regola generale, la corrente nominale del motore non dovrebbe superare la corrente massima di uscita in servizio continuo dell'azionamento indicata nella Tabella 2-1 a Tabella 2-3.

La tensione massima di uscita dell'azionamento non è in grado di superare la tensione di ingresso, fatta eccezione per l'azionamento da 100 V che utilizza un duplicatore di tensione per fornire 200 V di tensione in uscita. La tensione nominale del motore deve essere simile alla tensione di uscita dell'azionamento. Spesso i motori possono essere configurati per lavorare in intervalli di tensione diversi, p.es. configurazione a stella (o a Y) o a triangolo degli avvolgimenti. Assicurarsi che la configurazione sia conforme alla tensione dell'azionamento e a quella di alimentazione.

L'azionamento segnalerà un errore se la corrente di uscita dell'azionamento supera la soglia di sovracorrente, cosa che potrebbe accadere in caso di cortocircuito nei cavi di uscita del motore. La soglia di sovracorrente è la corrente massima che l'azionamento può supportare.

2.7 Parti costitutive dell'azionamento

Figura 2-3 Parti costitutive dell'azionamento



Legenda

1. Sgancio dalla guida DIN
2. Posizione lettore NFC
3. Tastiera
4. Display
5. Informazioni relative ai valori nominali (sul lato dell'azionamento)*
6. Numero del modello
7. Collegamenti relè
8. Collegamenti I/O digitali
9. Porta di comunicazione 485
10. Collegamenti I/O analogici
11. Vite per scollegare il filtro EMC **
12. Collegamenti alimentazione in c.a. e motore
13. Punti di attacco staffa di gestione dei cavi / collegamenti di massa alternativi (n. 2 viti M3 non fornite)
14. Collegamenti di messa a massa (n. 2 viti M4 comprese nella fornitura)
15. Vite di fissaggio della piastra di supporto posteriore EMC

*Verificare sempre che la tensione nominale dell'azionamento sia adatta per l'installazione

**Prima di rimuoverla, leggere le informazioni nella sezione 4 *Collegamenti elettrici*.

2.7.1 Materiale fornito con l'azionamento

Tabella 2-4 Materiale fornito con l'azionamento

Descrizione	Altri dettagli
n. 2 viti M4 x 8 mm (a croce/ taglio)	Queste viti vanno usate per fissare il cavo di terra come spiegato nella sezione 4.1.3 *Collegamenti di massa*.

3 Installazione meccanica

Questo capitolo spiega come installare l'azionamento all'interno di un quadro elettrico. Gli argomenti principali trattati in questo capitolo sono i seguenti:

- Pianificazione dell'installazione
- Configurazione e dimensioni del quadro
- Dimensioni dell'azionamento
- Manutenzione ordinaria

NOTA

In fase di installazione, si raccomanda di tenere coperte le aperture di ventilazione dell'azionamento, per impedire alla sporcizia (p.es. piccoli pezzetti di filo tagliati) di penetrare al suo interno.

3.1 Pianificazione dell'installazione

Nel pianificare l'installazione, occorre tenere in considerazione quanto riportato in questa sezione.

3.1.1 Accesso

L'accesso deve essere limitato al solo personale autorizzato. Devono essere rispettate le norme di sicurezza applicabili nel luogo di utilizzo.

3.1.2 Protezione ambientale

L'azionamento deve essere protetto da:

- Umidità, condensa, gocciolamenti e nebulizzazione d'acqua. Può rendersi necessaria l'installazione di un riscaldatore anticondensa, il quale deve poi essere spento quando l'azionamento è in funzione
- Contaminazione con materiale elettricamente conduttore
- Contaminazione con qualsiasi tipo di polvere che possa limitare il funzionamento della ventola o ostacolare il flusso d'aria ai componenti interni.
- Temperature al di fuori dei range di valori di esercizio e di immagazzinamento specificati.
- Gas corrosivi
- Eccessive vibrazioni

3.1.3 Aree pericolose

L'azionamento non deve essere collocato in un'area classificata come pericolosa, a meno che non sia inserito in un quadro elettrico approvato e che l'installazione venga certificata.

3.1.4 Raffreddamento

Il calore prodotto dall'azionamento deve essere eliminato senza che sia superata la temperatura di esercizio specificata. Si noti che un quadro elettrico ermetico consente un raffreddamento nettamente inferiore rispetto a un quadro elettrico ventilato e che per questo motivo potrebbe rivelarsi necessario installarne uno di dimensioni maggiori e/o provvisto di ventole interne per la circolazione dell'aria.

Per ulteriori informazioni, vedere la sezione 3.3.1 *Dimensionamento del quadro elettrico*.

3.1.5 Protezione antincendio

Il quadro elettrico dell'azionamento non è classificato come di tipo antincendio. Occorre pertanto prevedere un contenitore antincendio separato.

Se deve essere installato negli USA, il quadro elettrico deve avere un grado di protezione NEMA 12.

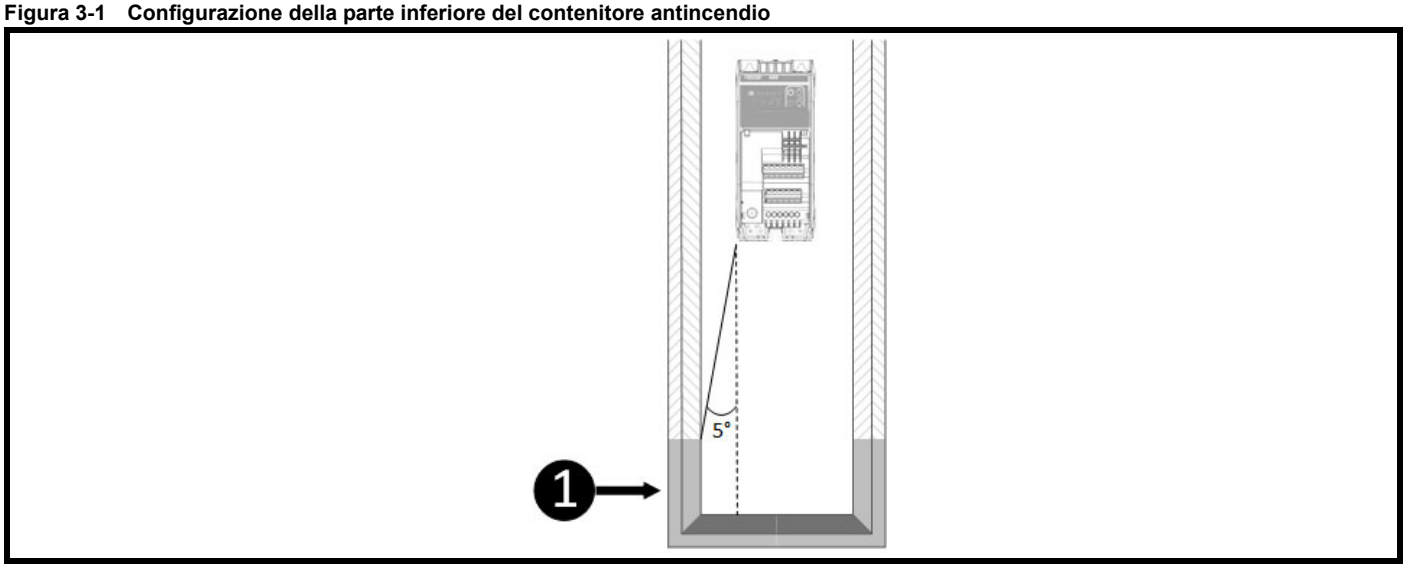
Per i quadri elettrici installati al di fuori degli USA raccomandiamo quanto segue (conformemente alla norma IEC 62109-1, standard per inverter fotovoltaici):

Il quadro elettrico può essere in metallo e/o in materiale polimerico. I quadri elettrici in materiale polimerico devono come minimo rispettare lo standard UL 94 classe 5VB nel punto di minimo spessore.

I gruppi di filtrazione dell'aria devono essere almeno conformi alla classe V-2.

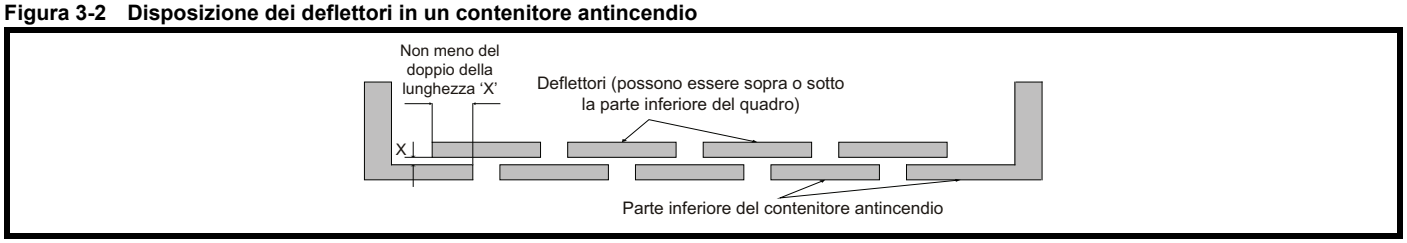
A meno che non sia montato in un'area operativa elettrica chiusa (con accesso limitato) con una base in cemento, l'area evidenziata nella Figura 3-1 (il pannello inferiore e i pannelli laterali del quadro fino a 5°) indicata con ❶ deve essere progettata in modo da evitare la fuoriuscita di materiale infiammabile, prevedendo l'assenza di aperture o adeguati deflettori.

Figura 3-1 Configurazione della parte inferiore del contenitore antincendio



Le aperture per il passaggio di cavi, ecc. devono essere sigillate con materiale che rispetti le specifiche 5VB o avere un deflettore superiore. Vedere la Figura 3-2 per sapere qual è la disposizione adeguata dei deflettori. La distanza al di sotto dell'azionamento a cui si applica fino alla parete del contenitore = distanza dalla parete dell'armadio fino all'azionamento ÷ 0.0875.

Figura 3-2 Disposizione dei deflettori in un contenitore antincendio



3.2 Dimensioni e montaggio dell'azionamento

La Figura 3-3 qui sotto mostra le dimensioni di ingombro dell'azionamento. Il luogo di montaggio identificato con ❶ è presente solo nell'azionamento BRC1003.

Figura 3-3 Dimensioni di ingombro

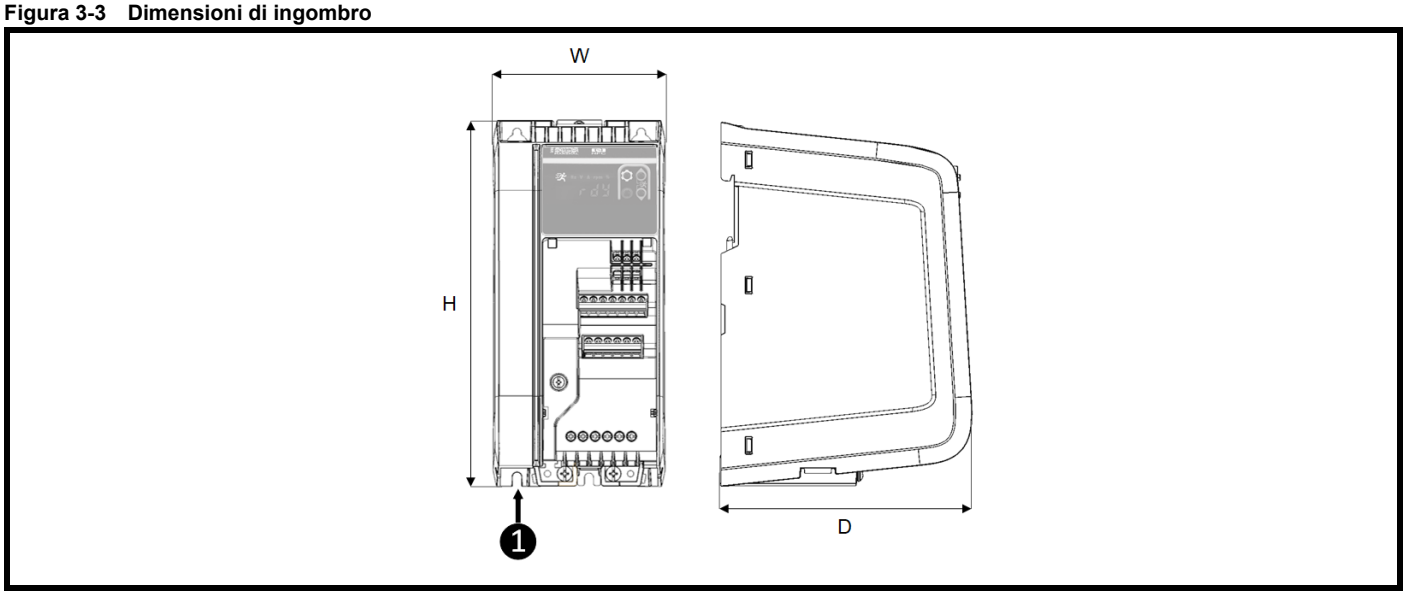


Tabella 3-1 Dimensioni di ingombro

Numero modello	H	L	P	Peso
	mm	mm	mm	kg
BRC1001	156	68	130	0,7
BRC1002	192	68	132	0,8
BRC1003	192	90	132	1

3.2.1 Montaggio su guida DIN

Il meccanismo di montaggio su guida DIN è stato studiato in modo da non richiedere l'impiego di attrezzi per l'installazione e la rimozione dell'azionamento dalla guida stessa. Per installare l'azionamento sulla guida DIN:

1. Premere lo sgancio dalla guida DIN
2. Posizionare correttamente le alette di montaggio superiori sulla guida DIN
3. Assicurarsi che l'azionamento sia ben agganciato prima di rilasciare la clip di fissaggio alla guida DIN
4. Inserire i fine corsa nella guida DIN su entrambi i lati dell'azionamento per evitare qualsiasi spostamento laterale

La guida DIN (TS35) usata deve essere da 7,5 mm per essere conforme alla ISO/EN 60715. Le distanze dalla parte superiore dell'azionamento fino al centro della guida DIN sono indicate nella Tabella 3-2.

Quando l'azionamento è installato su una guida DIN non servono ulteriori viti per sorreggerlo. Tuttavia, se l'azionamento deve essere installato su una linea che alimenta edifici residenziali o in prossimità di apparecchiature sensibili, potrebbe essere necessario installare la vite della piastra di supporto posteriore EMC (nella parte inferiore, al centro) per garantire il contatto metallico diretto tra l'azionamento e l'armadio. Vedere la sezione 4.7 *Compatibilità elettromagnetica (EMC)*.

Figura 3-4 Posizione dello sgancio dalla guida DIN

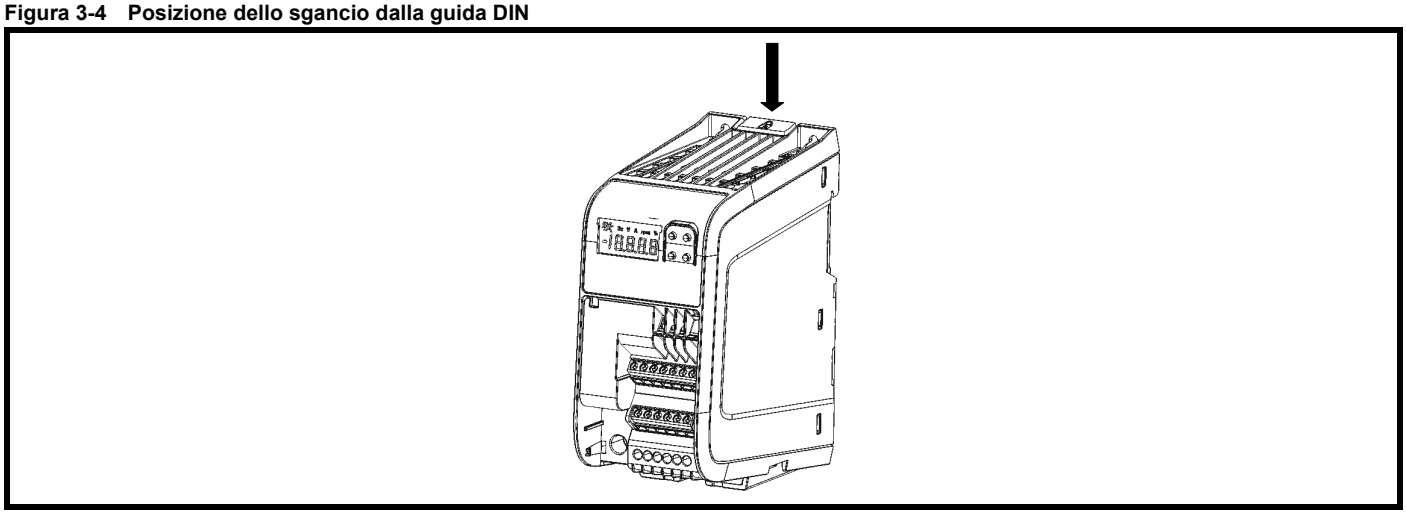


Figura 3-5 Dimensioni della guida DIN

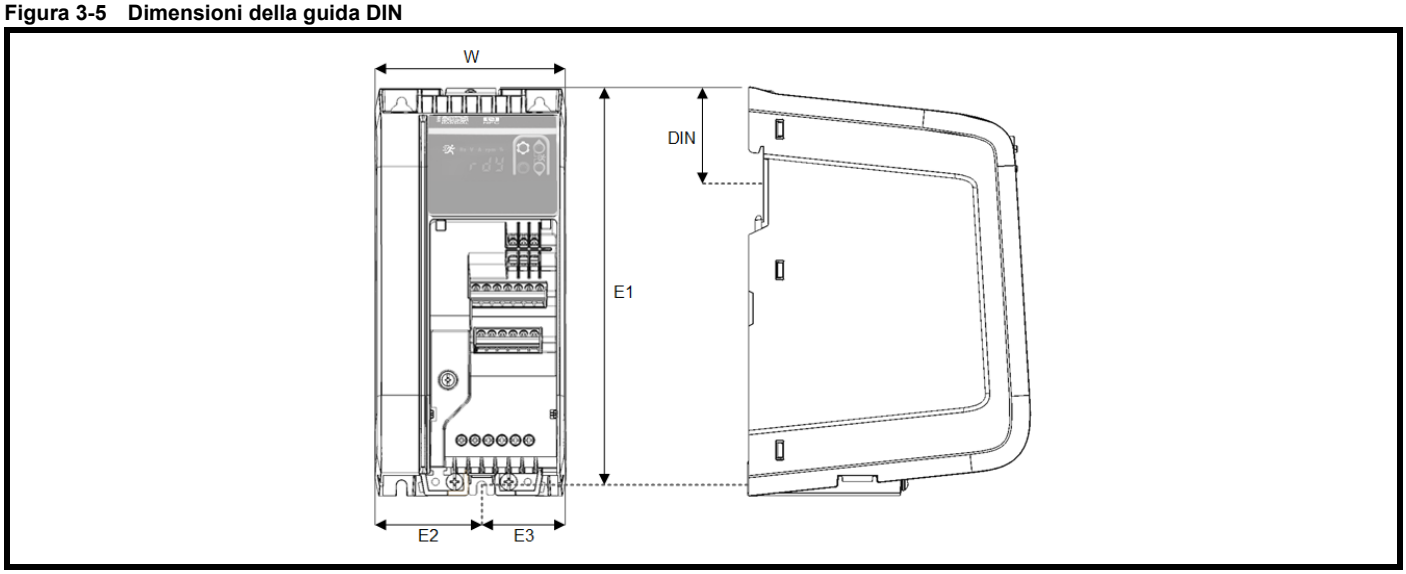


Tabella 3-2 Dimensioni della guida DIN

Numero modello	DIN	E1	L	E2	E3	Diametro dei fori di montaggio
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
BRC1001	46	152	68	34	34	4,8
BRC1002	46	187	68	34	34	4,8
BRC1003	46	187	90	50	40	4,8

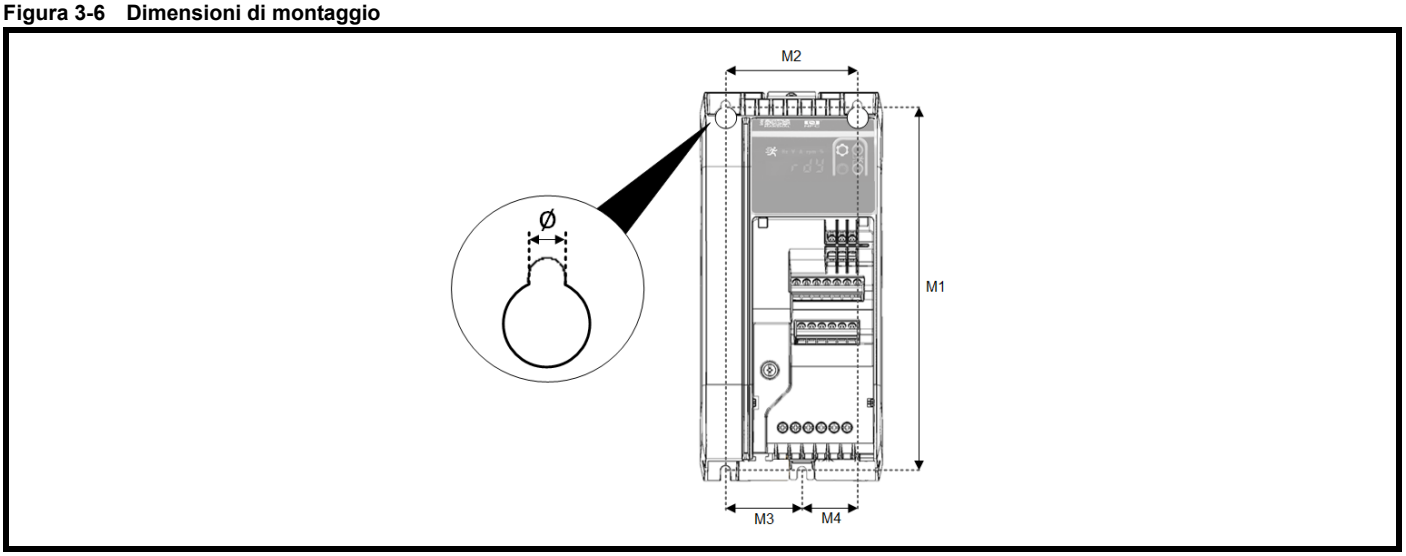
NOTA

Nell'azionamento taglia 3 (BRC1003) la vite della piastra di supporto posteriore EMC si trova in posizione leggermente decentrata.

3.2.2 Montaggio su piastra di supporto posteriore

Nei disegni che seguono sono riportate le dimensioni dell'azionamento e dei fori di montaggio per consentire la realizzazione di una piastra di supporto. L'azionamento è fornito completo di una dima di foratura, che ne consente un rapido fissaggio a parete.

Figura 3-6 Dimensioni di montaggio



NOTA

Il quarto foro di montaggio nell'angolo in baso a sinistra è presente solo nell'azionamento BRC1003.

Tabella 3-3 Dimensioni di montaggio e coppie

Numero modello	M1	M2	M3	M4	Ø	Coppia
	mm	mm	mm	mm	mm	Nm
BRC1001	145	45	22	22	4,8	1,5
BRC1002	180	45	22	22	4,8	1,5
BRC1003	180	65	37	27	4,8	1,5

3.3 Dimensioni del quadro

In fase di progettazione dell'installazione, rispettare le distanze riportate nella Figura 3-7 e prendere in considerazione eventuali note per altri dispositivi o apparecchiature ausiliarie.

NOTA

I cavi devono essere posati con attenzione per essere sicuri che nulla possa ostacolare il flusso d'aria in ingresso e in uscita dall'azionamento.

Figura 3-7 Configurazione del quadro

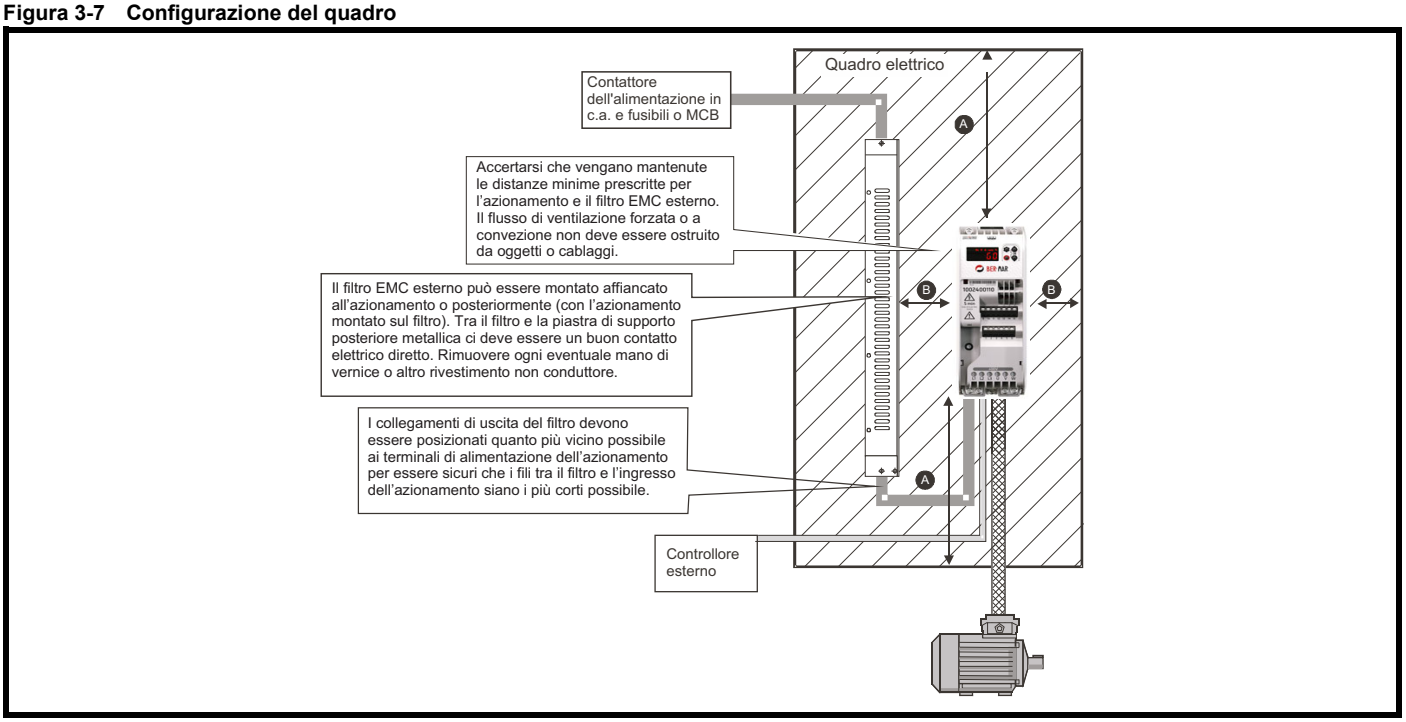


Tabella 3-4 Spazio libero intorno all'azionamento

Spazio libero intorno all'azionamento	BRC1001S00025	Tutti gli altri azionamenti
A	100 mm	45 mm
B	0 mm	

3.3.1 Dimensionamento del quadro elettrico

Dimensionare correttamente il quadro elettrico in cui va installato l'azionamento è un aspetto importante del processo di installazione che, se trascurato, può portare a un eccessivo aumento della temperatura all'interno del quadro, rendendo così l'azionamento meno efficiente. I calcoli per dimensionare il quadro elettrico sono basati sulla dissipazione termica totale delle apparecchiature presenti all'interno del quadro elettrico, che può essere calcolata come segue:

1. Sommare i valori di dissipazione ricavati dalla sezione 10.2 *Dissipazione di potenza* per ogni azionamento da installare nel quadro elettrico.
2. Calcolare la dissipazione termica totale (in Watt) di tutte le altre apparecchiature (per esempio i filtri EMC) da inserire nel quadro elettrico.
3. Sommare i valori di dissipazione termica così ottenuti. Si ricava così il valore in Watt del calore totale che verrà dissipato all'interno del quadro elettrico.

Calcolare la superficie minima non coperta richiesta e il flusso d'aria minimo richiesto applicando le equazioni riportate qui sotto. Selezionare il quadro (armadio) e la relativa ventola in funzione dei valori calcolati.

3.3.1.1 Calcolare le dimensioni di un quadro ermetico

Il quadro trasferisce il calore, generato al suo interno, nell'aria circostante per convezione naturale (o mediante circolazione forzata di aria esterna); maggiore è la superficie delle pareti del quadro, maggiore sarà la capacità di dissipazione. Il calore viene dissipato unicamente dalle superfici del quadro elettrico che non sono coperte (cioè non sono a contatto con una parete o con il pavimento).

Calcolare la superficie minima non coperta richiesta $\mathbf{A}_e$ per il quadro applicando l'equazione seguente:

$$\mathbf{A_e = \frac{P}{k(T_{int} - T_{est})}}$$

Dove:

$\mathbf{A_e}$ = Superficie non coperta in m² (1 m² = 10,9 ft²)

P = Potenza in Watt dissipata da *tutte* le sorgenti di calore presenti nel quadro elettrico

k = Coefficiente di trasmissione del calore del materiale costitutivo del quadro elettrico in W/m²/°C

Valori tipici di trasmissione del calore:

- Polipropilene PP: *0,1 - 0,22*
- Acciaio inossidabile: *16 - 24*
- Alluminio: *205 - 250*

$\mathbf{T_{int}}$ = Temperatura massima consentita in °C all'interno del quadro

$\mathbf{T_{ext}}$ = Temperatura massima prevista in °C all'esterno del quadro

3.3.1.2 Calcolare il flusso d'aria in un quadro ventilato

Le dimensioni del quadro elettrico sono quelle necessarie solo per alloggiare l'apparecchiatura, che è raffreddata mediante circolazione forzata d'aria.

Calcolare il volume minimo richiesto di aria di ventilazione come segue:

$$\mathbf{V = \frac{3kP}{T_{int} - T_{est}}}$$

Dove:

V = Flusso d'aria in m³ all'ora (1 m³/ora = 0,59 ft^3/min)

P = Potenza in Watt dissipata da *tutte* le sorgenti di calore presenti nel quadro elettrico

$\mathbf{T_{int}}$ = Temperatura massima consentita in °C all'interno del quadro

$\mathbf{T_{ext}}$ = Temperatura massima prevista in °C all'esterno del quadro

k = Rapporto di $\mathbf{\frac{P_0}{P_I}}$

Dove:

- **P0** è la pressione atmosferica al livello del mare
- **PI** è la pressione atmosferica presso l'installazione

In linea generale si può usare un fattore compreso tra 1,2 e 1,3. In questo modo si riesce a tener conto di eventuali perdite di carico nei filtri dell'aria sporchi.

3.3.1.3 Progettazione del quadro elettrico e temperatura ambiente dell'azionamento

In caso di funzionamento a elevate temperature ambiente, è richiesto il declassamento in corrente dell'azionamento.

Inserire l'azionamento in un armadio ermetico (senza circolazione d'aria) o in un armadio ben ventilato influisce notevolmente sul raffreddamento dell'azionamento stesso.

Il metodo prescelto influisce sul valore della temperatura ambiente (T_{rate}) da utilizzare nel caso in cui si renda necessario il declassamento in corrente dell'azionamento per assicurare un raffreddamento sufficiente dell'intera unità.

Di seguito è indicata la temperatura ambiente richiesta per le quattro diverse combinazioni:

1. Completamente incassato senza circolazione d'aria (< 2 m/s) sull'azionamento $T_{rate} = T_{int} + 5$ °C
2. Completamente incassato con circolazione d'aria (> 2 m/s) sull'azionamento $T_{rate} = T_{int}$

Dove:

T_{int} = Temperatura all'interno dell'armadio

T_{rate} = Temperatura utilizzata per selezionare la corrente nominale nelle tabelle alla sezione 10 *Dati tecnici*.

3.4 Funzionamento della ventola dell'azionamento

Gli azionamenti I.BRC1001S00025 sono raffreddati per convezione naturale. Tutti gli altri azionamenti sono ventilati grazie a una ventola a controllo interno che si attiva nel momento in cui si rende necessario abbassare la temperatura all'interno dell'azionamento.

Assicurarsi che attorno all'azionamento vengano lasciati liberi gli spazi minimi necessari per garantire la libera circolazione dell'aria.

3.5 Manutenzione ordinaria

Al fine di assicurare la massima affidabilità possibile dell'azionamento, è bene effettuare regolarmene i seguenti controlli:

Tabella 3-5 Manutenzione ordinaria

Ambiente	
Temperatura ambiente	Assicurarsi che la temperatura del quadro si mantenga al livello massimo specificato o al di sotto dello stesso.
Polvere	Assicurarsi che sull'azionamento non si depositi polvere. La vita utile della ventola si riduce negli ambienti polverosi. Se si utilizza il filtro in fibra disponibile come accessorio, assicurarsi che sia sempre pulito e privo di polvere.
Umidità	Assicurarsi che il quadro elettrico dell'azionamento non presenti segni di condensa. Se si riscontra la presenza di umidità, può rendersi necessaria l'installazione di un riscaldatore anticondensa, il quale deve poi essere spento quando l'azionamento è in funzione.
Quadro elettrico	
Filtri antiparticolato del quadro	Assicurarsi che i filtri non siano intasati e che l'aria sia libera di entrare e uscire dal quadro.
Impianto elettrico	
Collegamenti a vite	Assicurarsi che tutti i terminali a vite rimangano ben serrati
Terminali crimpati	Assicurarsi che tutti i terminali crimpati rimangano ben serrati – controllare periodicamente l'eventuale scolorimento che potrebbe essere causato da surriscaldamento
Cavi	Controllare tutti i cavi per verificare l'eventuale presenza di danni
Collegamenti di massa	Devono essere ispezionati e verificati a intervalli appropriati.

4 Collegamenti elettrici

Questo capitolo contiene informazioni riguardanti i collegamenti elettrici dell'azionamento, tra cui in particolare:

- Collegamenti dell'alimentazione, del motore e della massa
- Coppie di serraggio
- Dimensioni dei cavi
- Selezione di fusibili e MCB
- Requisiti di alimentazione e selezione dell'induttanza di linea opzionale
- Dispersione di terra, correnti di contatto e RDC
- Compatibilità elettromagnetica (EMC)
- Collegamenti di controllo

AVVERTENZA

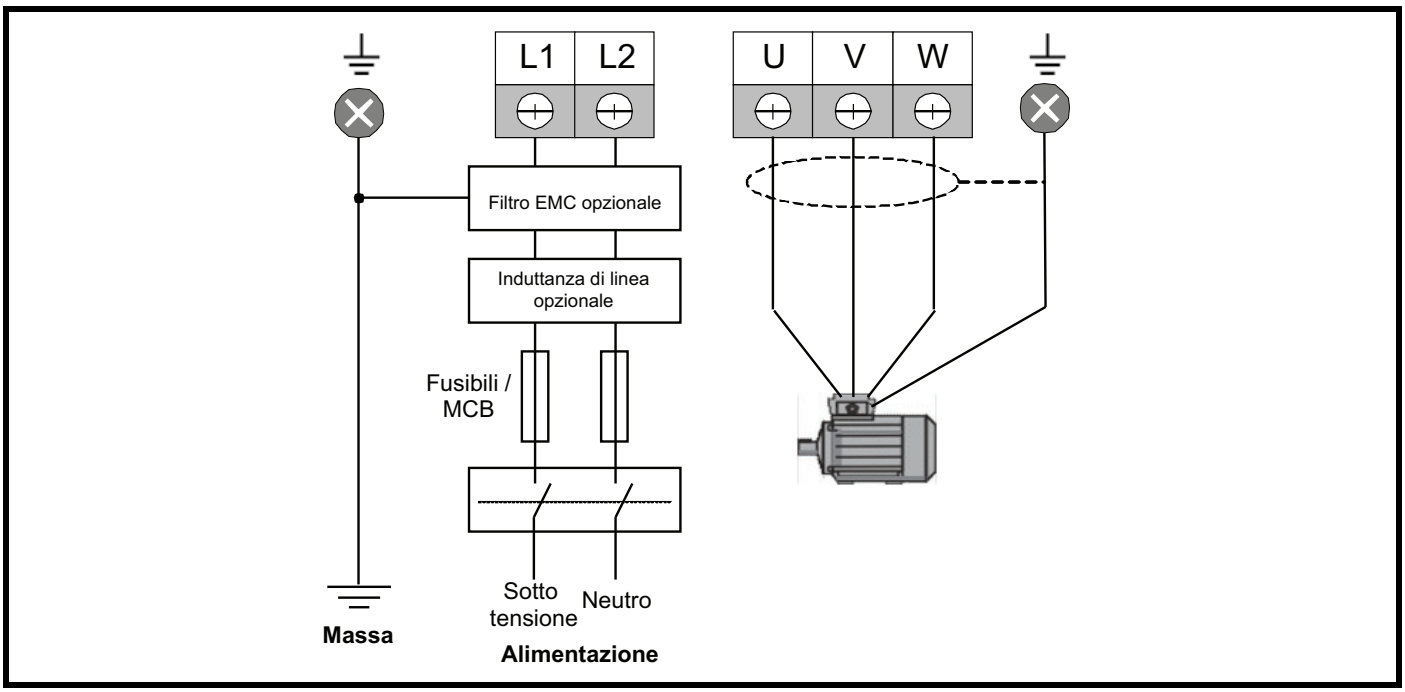
Prima di procedere, assicurarsi che tutte le segnalazioni di avvertenza descritte nella sezione 1 *Informazioni sulla sicurezza* siano state lette e comprese.

Terminali di alimentazione (I.BRC10034XXXXX): cacciavite a taglio da 5 mm.
Terminali di alimentazione (tutti gli altri modelli): cacciavite a taglio da 3 mm.
Terminali di controllo (tutti i modelli): cacciavite a taglio da 3 mm.

4.1 Collegamenti di potenza

4.1.1 Collegamenti di alimentazione monofase

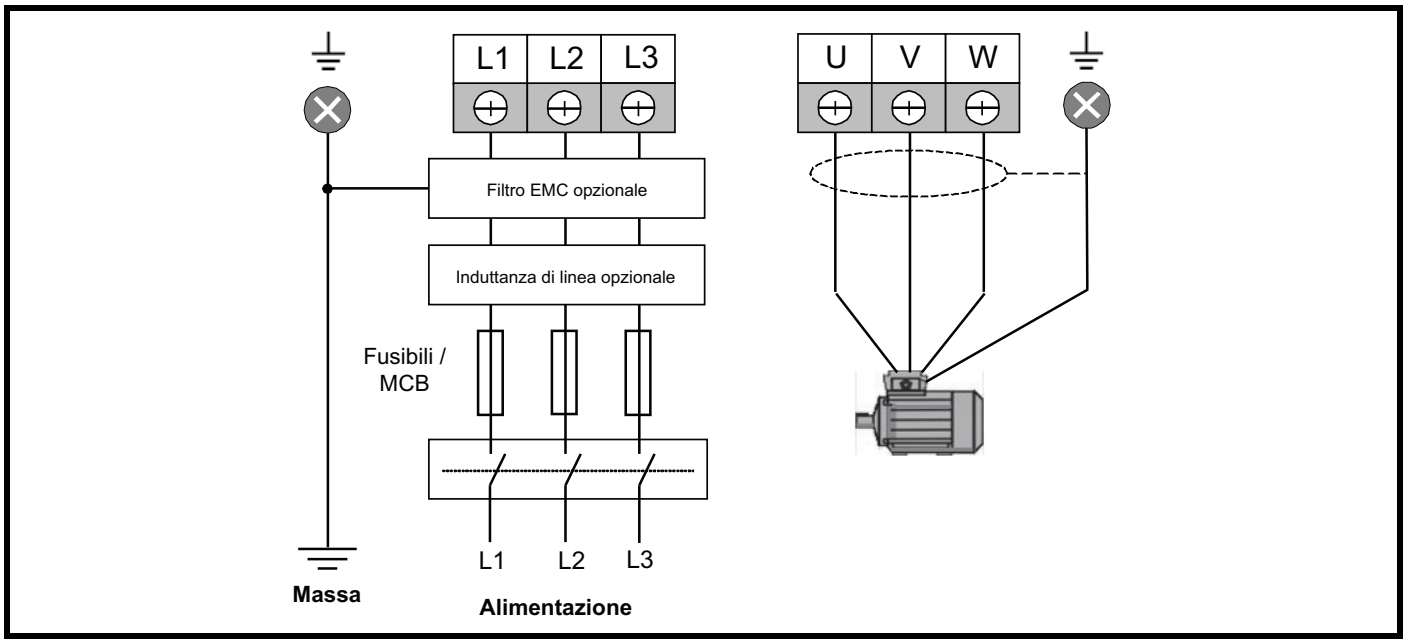
Figura 4-1 Collegamenti di potenza monofase



Per gli azionamenti con potenza nominale doppia l'alimentazione monofase va collegata a L1 e L2.

4.1.2 Collegamenti di alimentazione trifase

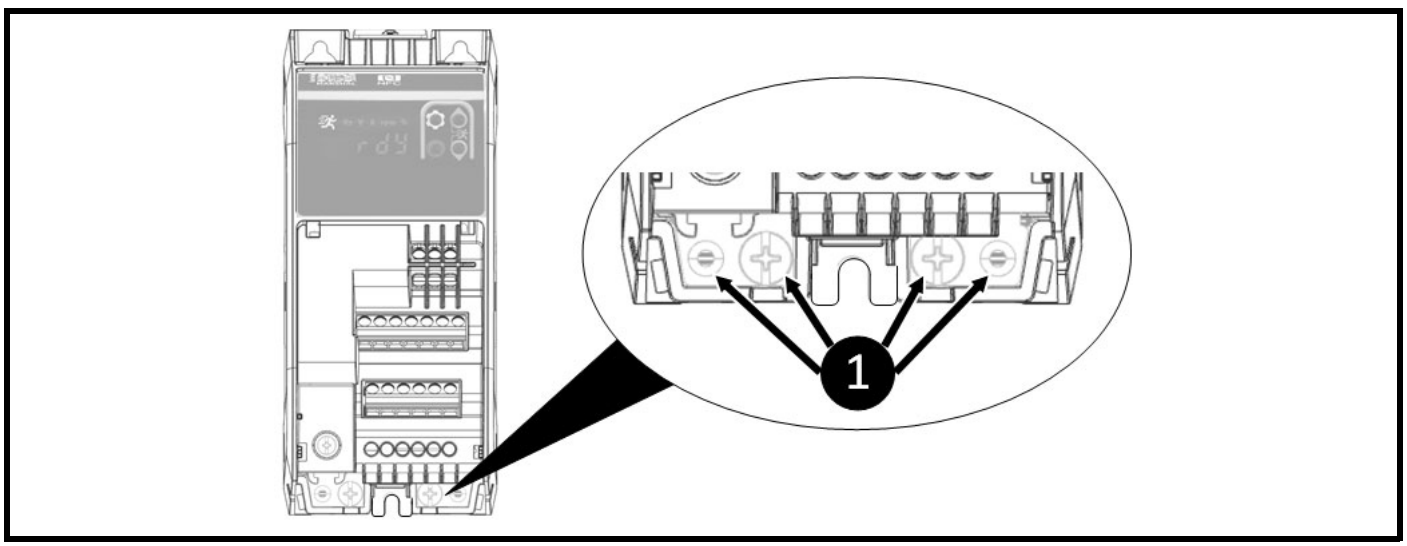
Figura 4-2 Collegamenti di potenza trifase



4.1.3 Collegamenti di massa

I collegamenti di massa del motore e di alimentazione sono realizzati mediante la sbarra di massa situata nella parte inferiore dell'azionamento, come mostrato nella Figura 4-3. L'azionamento deve essere collegato all'impianto di messa a massa dell'alimentazione in c.a. Il cablaggio di messa a massa deve essere conforme alle norme locali e ai codici di procedura in vigore.

Figura 4-3 Collegamenti di massa (nella figura è rappresentata la taglia 1)



AVVERTENZA

L'impedenza dell'anello di terra deve essere conforme ai requisiti delle norme locali sulla sicurezza. L'azionamento deve essere messo a massa mediante un collegamento in grado di sostenere un'eventuale corrente di guasto finché il dispositivo di protezione (fusibile, MCB) non scollega l'alimentazione in c.a. I collegamenti di massa devono essere ispezionati e verificati a intervalli appropriati.

4.1.4 Valori nominali dei cavi di massa di protezione

Dimensioni minime dei conduttori di massa

Due conduttori di rame con la stessa sezione di quello della fase di ingresso.

Se l'azionamento è collegato tramite un sistema di spina/presa conforme alla IEC60309 è consentito un singolo conduttore di messa a massa di protezione da almeno 2,5 mm² come parte di un cavo multi-conduttore con adeguato dispositivo anti-strappo.

4.2 Coppie di serraggio dei terminali

Al fine di evitare pericoli d'incendio e conservare la certificazione UL, rispettare per tutti i terminali le coppie di serraggio specificate.

Tabella 4-1 Coppie di serraggio dei terminali di alimentazione dell'azionamento

Tensione nominale azionamento		100 V	200 V	400 V
Coppia di serraggio raccomandata	Collegamenti di potenza	0,5 Nm		0,6 Nm
	Collegamenti di massa	1,5 Nm		
	Collegamenti di controllo (incluso relè)	0,4 Nm		

4.3 Selezione dei cavi

Le dimensioni dei cavi IEC presuppongono un conduttore in rame, isolamento in PVC, metodo di installazione B2 e una temperatura ambiente di 40 °C. Se è richiesta la conformità allo standard UL, i cavi devono essere idonei a funzionare a una temperatura di 60 °C e possono essere solo in rame. I cavi devono essere provvisti di protezione meccanica contro il danneggiamento ed essere dimensionati per una tensione superiore alla massima tensione di alimentazione.

Le dimensioni nominali dei cavi indicate di seguito hanno scopo puramente indicativo. Le configurazioni di montaggio e di raggruppamento dei cavi influiscono sulla loro capacità di trasportare corrente; in alcuni casi possono risultare accettabili cavi di dimensioni più piccole, in altri invece sono richiesti cavi di dimensioni maggiori per evitare surriscaldamenti o cadute di tensione. Per la corretta dimensione dei cavi, fare riferimento alle norme locali sui cablaggi.

Tabella 4-2 Valori nominali dei cavi (azionamento da 100 V)

Numero modello	Fasi di alimentazione	Cavi IEC60364-5-52 mm²				UL61800-5-1 AWG			
		Alimentazione		Motore		Alimentazione		Motore	
		Nominale	Massimo	Nominale	Massimo	Nominale	Massimo	Nominale	Massimo
1001S00025	1	1.5	2.5	1.5	2.5	24	12	24	12
1001S00037	1	1.5	2.5	1.5	2.5	22	12	22	12
1001S00075	1	1.5	2.5	1.5	2.5	18	12	18	12
1001D00110	1	2.5†	2.5	1.5	2.5	16	12	16	12
	3	1.5	2.5	1.5	2.5	16	12	16	12
1001D00150	1	2.5†	2.5	1.5	2.5	16	12	14	12
	3	2.5†	2.5	1.5	2.5	16	12	14	12
1001D00220	1	4	6	1.5	2.5	14	8	14	12
	3	4	6	1.5	2.5	14	8	14	12

NOTA

I cavi contrassegnati con † devono essere idonei a funzionare a 90 °C e avere una sezione di 1,5 mm² per terminare con una boccola.
I cavi contrassegnati con †† devono essere idonei a funzionare a 90 °C e avere una sezione di 4 mm² per terminare con una boccola.

Tabella 4-3 Valori nominali dei cavi (azionamento da 400 V)

Numero Modello	Fasi di alimentazione	Cavi IEC60364-5-52 mm²				UL61800-5-1 AWG			
		Alimentazione		Motore		Alimentazione		Motore	
		Nominale	Massimo	Nominale	Massimo	Nominale	Massimo	Nominale	Massimo
1002400037	3	1.5	4	1.5	4	24	10	24	10
1002400055	3	1.5	4	1.5	4	22	10	22	10
1002400075	3	1.5	4	1.5	4	22	10	22	10
1002400110	3	1.5	4	1.5	4	20	10	20	10
1002400150	3	1.5	4	1.5	4	20	10	20	10
1002400220	3	1.5	4	1.5	4	18	10	18	10
1003400300	3	2.5	4	1.5	4	16	10	16	10
1003400400	3	2.5	4	1.5	4	14	10	14	10

NOTA

Le dimensioni nominali dei cavi del motore presuppongono che la corrente massima del motore corrisponda a quella dell'azionamento. Qualora si utilizzi un motore di potenza ridotta, il cavo può essere scelto in modo che la sua sezione corrisponda alla potenza del motore. Al fine di assicurare che il motore e il cavo siano protetti contro il sovraccarico, l'azionamento deve essere programmato con il valore corretto di corrente nominale del motore. In tutti i collegamenti sotto tensione all'alimentazione in c.a., occorre installare un fusibile o un altro dispositivo di protezione.

Tabella 4-4 Dimensione massima dei cavi per i terminali

Tensione nominale azionamento		**100 V, 200 V**		**400 V**
Taglia dell'azionamento		**BRC1001, BRC1002**	**BRC1003**	**Tutte le taglie**
Dimensione massima dei cavi	**Terminali di alimentazione**	2,5 mm² (12 AWG)	6 mm² (8 AWG)	4 mm² (10 AWG)
	Terminali di uscita del motore		2,5 mm² (12 AWG)	
	Collegamenti di massa*	6 mm² (8 AWG)		
	Terminali di controllo (incluso relè)	1,5 mm² (16 AWG)		

*Da intendersi per ciascun collegamento, per cui con due collegamenti di massa la dimensione massima totale dei cavi è 12 mm².

4.3.1 Lunghezza dei cavi

Poiché la capacità nel cavo del motore determina il carico sull'uscita dell'azionamento, assicurarsi che la lunghezza del cavo non superi i **50 m**. Se le lunghezze dei cavi devono essere conformi a un particolare livello EMC, per esempio il C1, fare riferimento alle lunghezze indicate alla sezione 10.4 *Conformità ai requisiti sulle emissioni*

4.3.2 Cavi motore di elevata capacità / diametro ridotto

La lunghezza massima del cavo deve essere ridotta da 50 m a 25 m se si utilizzano cavi del motore di elevata capacità o di diametro ridotto.
La maggior parte dei cavi presenta un rivestimento isolante tra i conduttori e l'armatura o schermo; questi cavi hanno una bassa capacità e sono raccomandati. (La Figura 4-4 mostra come identificare i due tipi di cavo).

Figura 4-4 Incidenza della struttura del cavo sulla capacità

Capacità standard
Schermo o armatura separati dai conduttori

Capacità elevata
Schermo o armatura vicini ai conduttori

Le lunghezze massime del cavo del motore indicate nella sezione 4.3.1 *Lunghezza dei cavi* si riferiscono a cavi schermati e a quattro conduttori. La capacità tipica per questo tipo di cavi (ovvero, tra un conduttore e tutti gli altri e la relativa schermatura collegati insieme) è di 130 pF/m.

4.4 Selezione di fusibili e MCB

I fusibili e gli MCB raccomandati nella tabella qui sotto sono quelli che corrispondono ai valori massimi necessari per proteggere i cavi raccomandati ed evitare errori di rumore durante il normale funzionamento. Se si usano cavi di dimensioni più piccole, possono essere più piccoli anche i dispositivi di protezione necessari.

La tensione nominale dei fusibili e degli MCB deve essere maggiore o uguale alla tensione massima di alimentazione del sistema.

Tabella 4-5 Selezione di fusibili e MCB

Numero modello	Corrente nominale	Potenza nominale		Fasi di alimentazione	Corrente di alimentazione max.	IEC*		UL*	
						Fusibili Class gG	MCB Tipo C	Fusibili Class CC, J o T	MCB Tipo C
	A	kW	hp		A	A		A	
Azionamento da 200 V (da 200 a 240 V ±10 %)									
1001S00025	1.6	0.25	0.33	1	3.8	6	6	6	15
1001S00037	2.4	0.37	0.5	1	4.7	6	6	6	15
1001S00075	4.6	0.75	1	1	9.5	12	12	15	15
1001D00110	6.6	1.1	1.5	1	15.3	16	20	20	20
				3	12.2	16	16	15	15
1001D00150	7.5	1.5	2	1	18.4	20	25	25	20
				3	14.3	16	16	20	20
1001D00220	10.6	2.2	3	1	26.1	32	32	35	30
				3	19.7	25	25	25	25
Azionamento da 400 V (da 380 a 480 V ±10 %)									
1002400037	1.2	0.37	0.5	3	1.9	4	6	6	15
1002400055	1.7	0.55	0.75	3	2.5	4	6	6	15
1002400075	2.2	0.75	1	3	3.0	4	6	6	15
1002400110	3.2	1.1	1.5	3	4.5	6	6	6	15
1002400150	3.7	1.5	2	3	5.6	8	8	10	15
1002400220	5.3	2.2	3	3	8.2	10	16	15	15
1003400300	7.2	3	3	3	13.2	16	16	20	15
1003400400	8.8	4	5	3	16.0	20	20	25	20

* Per gli impianti certificati UL, l'interruttore deve essere classificato con il codice categoria DIVQ / DIVQ7, avere una tensione nominale di 600 V c.a. con un valore nominale di cortocircuito > 5 kA. In altri impianti si consigliano interruttori conformi alla EN IEC 60947-2, con un potere di interruzione in cortocircuito > 5 kA.

Quando è protetto da fusibili o da interruttori di corrente nominale massima come specificato nella Tabella 4-6, questo prodotto è idoneo a essere utilizzato in circuiti in grado di fornire una corrente efficace di non più di 5.000 ampere simmetrici, alla tensione massima di 480 V (fino alla tensione nominale del modulo di azionamento).

4.5 Requisiti di alimentazione

Tensione:

Azionamento a 200 V: da 200 V a 240 V ±10%

Azionamento a 400 V: da 380 V a 480 V ±10%

Sbilanciamento massimo sull'alimentazione: sequenza fasi negativa del 2% (equivalente a uno squilibrio di tensione del 3% tra le fasi). Range di frequenza: da 45 a 66 Hz.

Per la sola conformità UL, la massima corrente simmetrica di guasto di alimentazione deve essere limitata a 5 kA.

4.5.1 Tipi di alimentazione

Tutti gli azionamenti sono idonei per l'utilizzo con qualsiasi tipo di alimentazione, ossia TN-S, TN-C-S, TT e IT, ad eccezione di quella a triangolo a massa da 480 V.

Gli azionamenti sono idonei all'uso con alimentazioni di categoria di sovratensione III e inferiore, secondo la norma IEC/EN/KN/UL 61800-5-1. Questo significa che possono essere collegati direttamente in modo permanente all'alimentazione di un edificio, ma che per un'installazione all'esterno occorre un soppressore di sovratensioni (soppressione di sovratensioni transitorie) al fine di ridurre la categoria da IV a III.

Funzionamento con alimentazioni IT (non messe a terra):
Occorre prestare particolare attenzione quando si utilizzano filtri EMC interni o esterni con alimentazioni non messe a terra, poiché in caso di un guasto a massa (verso terra) nel circuito del motore l'azionamento potrebbe non generare un errore e si potrebbero indurre eccessive sollecitazioni sul filtro. In tali circostanze, non si dovrà utilizzare il filtro (che dovrà essere rimosso) oppure si dovrà prevedere una protezione supplementare e indipendente contro i guasti verso terra per il motore. Per le istruzioni sulla rimozione, vedere la Figura 4-13 *Scollegamento del filtro EMC interno*. Per le caratteristiche della protezione contro i guasti verso terra, rivolgersi al fornitore dell'azionamento.

Un guasto verso terra nel circuito di alimentazione non ha alcun effetto sull'azionamento. Se il motore deve continuare a funzionare con un guasto verso terra nel proprio circuito, si dovrà prevedere un trasformatore di isolamento in ingresso; inoltre, nel caso in cui sia richiesto un filtro EMC, esso dovrà essere collocato sul circuito primario. Pericoli insoliti possono crearsi in alimentazioni non messe a terra con più sorgenti, come sulle navi. Per ulteriori informazioni, rivolgersi al fornitore dell'azionamento.

4.5.2 Alimentazioni che richiedono induttanze di linea

Le induttanze di linea sull'alimentazione riducono il rischio di danni all'azionamento dovuti a scarso bilanciamento tra le fasi o a forti disturbi nella rete di alimentazione.

Forti disturbi possono per esempio essere causati dai fattori seguenti:

- Apparecchiature per la correzione del fattore di potenza collegate in prossimità dell'azionamento.
- Azionamenti in c.c. di grandi dimensioni privi di induttanze di linea o con questi componenti di tipo inadeguato collegati all'alimentazione.
- Motore/i con avviamento diretto in linea (DOL) collegato/i all'alimentazione in modo che, all'avviamento di uno qualsiasi di tali motori, l'abbassamento di tensione superi il 20%.

Tali disturbi possono provocare il passaggio di correnti di picco eccessive nel circuito di potenza in ingresso dell'azionamento, causando fastidiosi errori o, in casi estremi, il guasto dell'azionamento stesso.

4.5.3 Selezione dell'induttanza di linea

Ove richiesto, ogni azionamento deve disporre di una o più induttanze proprie. Si devono utilizzare tre induttanze singole, oppure un'unica induttanza trifase.

Corrente nominale delle induttanze

La corrente nominale delle induttanze di linea deve essere come segue:

Corrente nominale in servizio continuo:

- non inferiore alla corrente nominale di ingresso in servizio continuo dell'azionamento

Corrente di picco nominale ripetitiva:

- non inferiore al doppio della corrente nominale di ingresso in servizio continuo dell'azionamento

Per gli azionamenti di qualsiasi potenza nominale, le induttanze di linea del 2% consentono l'utilizzo dell'azionamento con uno sbilanciamento sull'alimentazione fino a una sequenza fasi negativa del 3,5% (pari a uno squilibrio di tensione del 5% tra le fasi). Se necessario, si possono usare valori più alti, che possono però comportare una perdita di potenza dell'azionamento (riduzione della coppia ad alta velocità) a causa della caduta di tensione.

Tabella 4-6 Valori nominali delle induttanze di linea per azionamenti da 200 V

Numero Modello	Potenza nominale	Potenza nominale	Fasi di alimentazione	Corrente di alimentazione in servizio continuo	Induttanza minima dell'induttanza di linea	Codice prodotto
	kW	hp		A	mH	
1001S00025	0.25	0.33	1	3.80	1.96	4401-0224
1001S00037	0.37	0.5	1	4.70	1.12	4401-0225
1001S00075	0.75	1	1	9.50	0.79	4401-0143
1001D00110	1.1	1.5	1/3	15.30	0.48	4401-0144
1001D00150	1.5	2	1/3	18.40	0.48	4401-0144
1001D00220	2.2	3	1/3	26.10	0.32	4401-0145

Tabella 4-7 Valori nominali delle induttanze di linea per azionamenti da 400 V

Numero Modello	Potenza nominale	Potenza nominale	Fasi di alimentazione	Corrente di alimentazione in servizio continuo	Induttanza minima dell'induttanza di linea	Codice prodotto
	kW	hp		A	mH	
1002400037	0.37	0.5	3	1.90	2.94	4401-0148
1002400055	0.55	0.75	3	2.50	2.94	4401-0148
1002400075	0.75	1	3	3	2.94	4401-0148
1002400110	1.1	1.5	3	4.50	2.94	4401-0148
1002400150	1.5	2	3	5.60	2.94	4401-0148
1002400220	2.2	3	3	8.20	1.62	4401-0149
1003400300	3	3	3	13.20	1.05	4401-0151
1003400400	4	5	3	16	0.79	4401-0152

Se l'azionamento è installato in un sistema che presenta valori diversi da quelli qui indicati, calcolare l'induttanza necessaria applicando l'equazione qui sotto.

Per calcolare l'induttanza richiesta (a Y%), applicare l'equazione seguente:

$$L = \frac{Y}{100} \times \frac{V}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{2\pi f I}$$

Dove:

L = Induttanza (H)

V = Tensione tra fase e fase (V)

f = Frequenza dell'alimentazione (Hz)

I = Corrente nominale di ingresso dell'azionamento (A)

4.5.4 Contattore principale dell'alimentazione in c.a

Il tipo raccomandato di contattore dell'alimentazione in c.a. è AC1.

4.5.5 Protezione del motore

L'uscita dell'azionamento (U, V, W) dispone di una protezione elettronica ad azione rapida contro il cortocircuito che limita la corrente di guasto a un valore pari al massimo a 2,5 volte la corrente di uscita nominale e che interrompe la corrente in 5 µs circa. Non sono richiesti altri dispositivi di protezione contro il cortocircuito. L'azionamento fornisce la protezione contro le correnti di sovraccarico per il motore e il suo cavo. Affinché tale protezione sia attivata, occorre impostare correttamente il parametro *Corrente nominale del motore* (P0.06) adattandone il valore al motore.

Il parametro *Corrente nominale del motore* (P0.06) deve essere impostato correttamente al fine di evitare un rischio di incendio in caso di sovraccarico del motore.

4.5.6 Tensione dell'avvolgimento del motore

La tensione in uscita da un azionamento a frequenza variabile può influire negativamente sull'isolamento fra le spire nel motore. Ciò è dovuto all'alta fluttuazione della tensione, in combinazione con l'impedenza del cavo del motore e la natura distribuita dell'avvolgimento del motore.

Si raccomanda l'adozione di precauzioni speciali se la tensione di alimentazione in c.a. è superiore a 500 V nel caso in cui il cavo del motore utilizzato sia più lungo di 10 m. Se sussistono queste condizioni, si raccomanda l'utilizzo di un motore con le caratteristiche nominali dell'inverter, prendendo in considerazione la tensione nominale dell'inverter.

Qualora non risultasse pratico utilizzare un motore con le caratteristiche nominali dell'inverter, si deve ricorrere a un'induttanza in uscita (induttore). Il tipo raccomandato è un semplice componente con nucleo magnetico avente un'induttanza di circa il 2%. Il valore esatto non è critico. Esso agisce in combinazione con la capacità del cavo del motore per aumentare il tempo di salita della tensione sui terminali del motore e per impedire un'eccessiva sollecitazione elettrica

NOTA

I motori con le caratteristiche nominali dell'inverter o quelli per funzionamento con inverter ("inverter-duty") hanno un sistema di isolamento rinforzato progettato per sopportare il rapido incremento della tensione impulsiva di uscita (PWM) generato dagli azionamenti a frequenza variabile.

4.5.7 ⅄ Funzionamento del motore / Δ

Prima di avviare il motore, verificare sempre la tensione nominale dei collegamenti a ⅄ e a Δ.

L'impostazione predefinita del parametro di tensione nominale del motore è la stessa della tensione nominale dell'azionamento, ossia

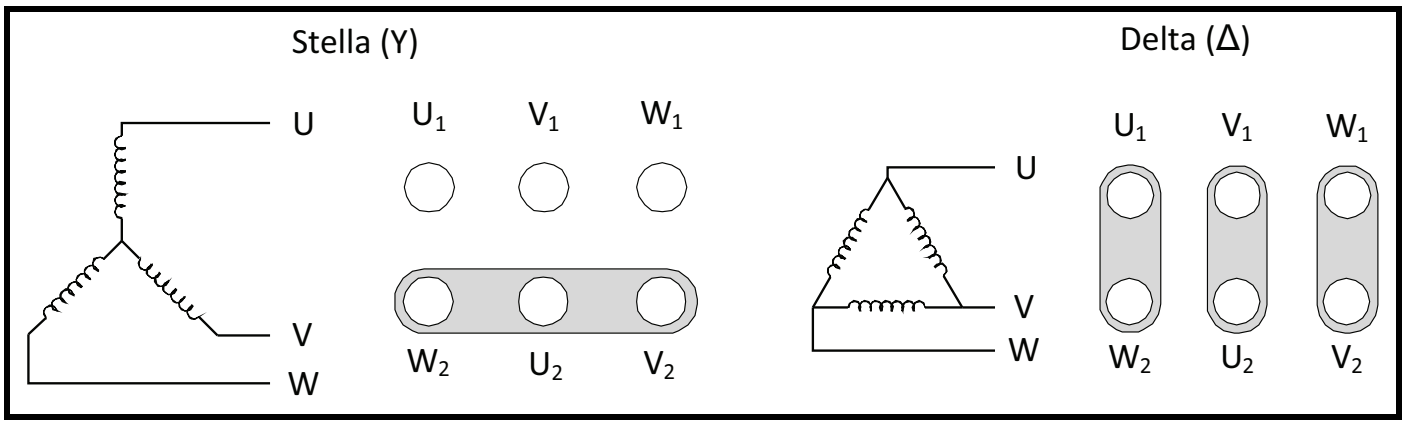
azionamento da 400 V, tensione nominale di 400 V

azionamento da 200 V, tensione nominale di 230 V

Un motore trifase tipico viene solitamente collegato a ⅄ per funzionare a 400 V o a Δ per funzionare a 230 V, ma sono possibili anche variazioni, p.es. ⅄ 690 V, Δ 400 V.

Il collegamento errato degli avvolgimenti è all'origine di una scarsissima coppia di uscita o della saturazione e del surriscaldamento del motore.

Figura 4-5 Tipici collegamenti a ⅄ / Δ di un motore



4.5.8 Contattore di uscita

In alcuni casi, è necessario installare un contattore fra l'azionamento e il motore per motivi di sicurezza. Il contattore raccomandato per il motore è il tipo AC3.

AWERTENZA

Se occorre interrompere il cavo fra l'azionamento e il motore inserendo un contattore o un interruttore automatico, accertarsi che l'azionamento sia disabilitato prima che i suddetti componenti vengano aperti o chiusi. Qualora questo circuito venisse interrotto con il motore in rotazione ad alta corrente e a bassa velocità, si potrebbe verificare un pericoloso innesco dell'arco.

La commutazione di un contattore di uscita deve verificarsi esclusivamente con l'uscita dell'azionamento disabilitata. L'apertura o la chiusura del contattore con l'azionamento abilitato comporta quanto segue:

1. Errore di *Sovracorrente in uscita* (E003)
2. Livelli elevati di emissioni sonore in radiofrequenza (che creano disturbo alle apparecchiature vicine)
3. Maggiore usura e rottura del contattore

4.6 Dispersione di terra

La corrente di dispersione di terra dipende dal fatto che il filtro EMC interno sia collegato o meno. L'azionamento viene fornito con il filtro collegato. Le istruzioni per scollegare il filtro interno sono fornite alla sezione 4.7.2 *Filtro EMC interno*

Tabella 4-10 Dispersione di terra e valore della corrente di contatto

Tensione nominale N. di fasi Tipo di alimentazione	Modello azionamento	Dispersione di terra (mA)		Corrente di contatto (mA)	
		Filtro interno collegato	Filtro interno non collegato	Filtro interno collegato	Filtro interno non collegato
100 V *Monofase* Alimentazione TN/TT	S100-011x3	7,9	0,1	> 3,5	< 3,5
	S100-031x3	20			
100 V Monofase Alimentazione a fase divisa	S100-011x3	4,5			
	S100-031x3	11			> 3,5 (a > 110 V)
200 V *Monofase* Alimentazione TN/TT	S100-02Sx1	3,6	N/D		N/D
200 V Monofase Alimentazione a fase divisa		2,0		> 3,5 (a > 190 V)	
200 V *Monofase* Alimentazione TN/TT	S100-01Sx3 S100-01Dx3	27	0,1	> 3,5	> 3,5 (a >217 V)
200 V Monofase Alimentazione a fase divisa	S100-01Sx3 S100-01Dx3	5,8			
200 V *Trifase*	S100-012x3 S100-01Dx3	9,9	0,2		> 3,5 (a >250 V)
	S100-03Dx3	9,6			
400 V Trifase	S100-024x3	18	0,1		>3,5
	S100-034x3	**15**			

NOTA

Le correnti di dispersione indicate nella tabella qui sopra non tengono conto delle eventuali correnti di dispersione del motore o del suo cavo. Per ulteriori dettagli sulla dispersione di terra si veda la scheda tecnica EMC del Commander S100.

Con il filtro interno installato, la corrente di dispersione è elevata. In questo caso, deve essere realizzato un collegamento permanente fisso di massa, oppure devono essere adottate altre misure idonee a evitare la presenza di un pericolo per la sicurezza in caso di perdita del collegamento.

Quando la corrente di contatto supera i 3,5 mA, deve essere realizzato un collegamento permanente fisso di massa utilizzando due conduttori indipendenti, ciascuno dei quali con sezione pari o maggiore di quella dei conduttori di alimentazione. A tal fine, l'azionamento è provvisto di due collegamenti di massa, entrambi necessari per garantire la conformità alla EN 61800-5-1: 2007.

4.6.1 Utilizzo di un dispositivo a corrente residua (RCD)

Con questo prodotto utilizzare esclusivamente RDC di tipo B.

Se si utilizza un filtro EMC esterno con un ELCB / RCD, occorre programmare un ritardo di almeno 50 ms al fine di impedire allarmi spuri. Se tutte le fasi non vengono alimentate simultaneamente, è probabile che la corrente di dispersione superi il livello di allarme.

4.7 Compatibilità elettromagnetica (EMC)

A causa dei dispositivi di commutazione presenti al suo interno, l'azionamento potrebbe emettere rumore a radiofrequenza che causa disturbo ai dispositivi elettrici installati nelle immediate vicinanze. Le emissioni sono maggiori se i cavi del motore sono lunghi e le frequenze del PWM sono alte. Riducendo la lunghezza dei cavi del motore e l'intensità delle frequenze del PWM si riducono anche le emissioni. Per assicurare il funzionamento affidabile dell'azionamento e ridurre al minimo il rischio di disturbare le apparecchiature vicine attenersi alle indicazioni riportate qui sotto, idonee a garantire la conformità con la norma IEC 61800-3.

NOTA

L'installatore dell'azionamento è responsabile della conformità dell'apparecchiatura ai regolamenti EMC applicabili nel paese di utilizzo dell'azionamento.

Funzionamento nel primo ambiente

Osservare le linee guida fornite nella sezione 4.7.1 *Installazione conforme in termini di compatibilità elettromagnetica*. Gli azionamenti da 230 V monofase sono disponibili con un filtro C1 interno per poter funzionare nel primo ambiente. Per quanto riguarda invece gli altri azionamenti della gamma, per garantire il raggiungimento della categoria C1 si dovrà sempre prevedere un filtro EMC esterno.

Poiché in un ambiente residenziale questo prodotto può causare interferenze radio, potrebbe rivelarsi necessario adottare misure mitigative aggiuntive.

Funzionamento nel secondo ambiente

In tutti i casi si deve utilizzare un cavo motore schermato. All'ingresso dell'azionamento si deve installare il filtro esterno corretto per rendere l'apparecchiatura conforme alla categoria C2 per le emissioni irradiate.

Il secondo ambiente comprende normalmente una rete di alimentazione elettrica industriale a bassa tensione che non serve edifici ad uso residenziale. L'utilizzo dell'azionamento in questo ambiente senza un filtro EMC esterno può indurre interferenze elettromagnetiche nelle apparecchiature elettroniche vicine di cui non sia stata valutata la sensibilità. Qualora questa situazione si presenti, l'utente deve adottate misure correttive. Se le conseguenze di disturbi imprevisti sono di grande entità, si raccomanda di attenersi alle linee guida contenute nella sezione 4.7.1 *Installazione conforme in termini di compatibilità elettromagnetica*.

Per quanto riguarda la valutazione delle prestazioni EMC e i filtri EMC esterni opzionali fare riferimento alla sezione 10.4 *Conformità ai requisiti sulle emissioni*.

4.7.1 Installazione conforme in termini di compatibilità elettromagnetica

In questa sezione sono descritte le varie fasi di installazione cui attenersi per ridurre al minimo le emissioni in radiofrequenza dell'azionamento e ridurre così i disturbi arrecati alle apparecchiature vicine. In sintesi, si tratta di:

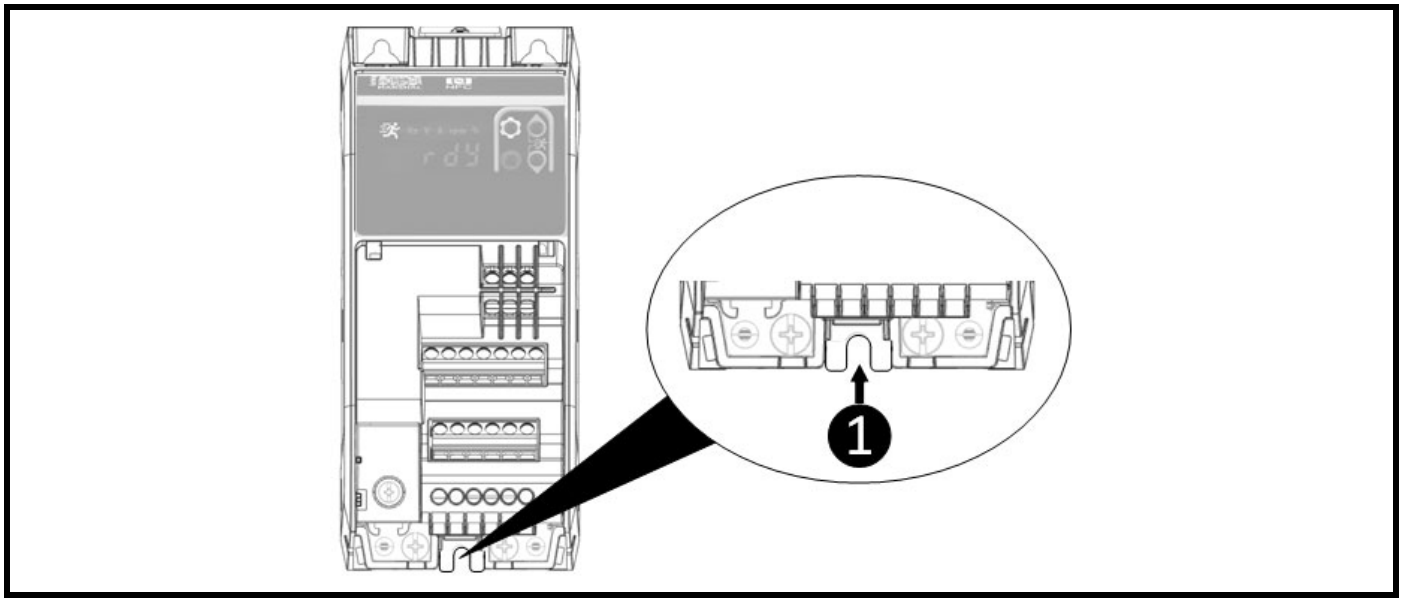
- Assicurare la buona messa a massa per la compatibilità elettromagnetica
- Usare cavi motore schermati
- Prevedere distanze di posa dei cavi adeguate
- Prevedere la soppressione delle sovratensioni transitorie per gli ingressi analogici e digitali
- Gestire le interruzioni dei cavi del motore
- Tener conto delle considerazioni sulla configurazione del quadro elettrico

Assicurare la buona messa a massa per la compatibilità elettromagnetica

Assicurarsi che ci sia un buon contatto elettrico tra la vite di fissaggio della piastra di supporto posteriore EMC dell'azionamento, contrassegnata con ❶ nella Figura 4-6 qui sotto, e la piastra di supporto del quadro. Per questo, prima di installare l'azionamento potrebbe essere necessario rimuovere la verniciatura dal pannello posteriore del quadro. La stessa cosa andrebbe fatta per i punti di montaggio su un filtro EMC esterno, nel caso se ne utilizzi uno.

Laddove l'azionamento sia montato su guida DIN, se non si fissa la vite supplementare di fissaggio della piastra di supporto posteriore EMC (in basso al centro) non è garantito il buon collegamento elettrico con la piastra di supporto posteriore. Qualora non fosse possibile usare questa vite, lo schermo del cavo del motore andrà collegato a massa alla staffa di gestione dei cavi fornita come accessorio o, se necessario, ai collegamenti di massa dell'azionamento usando una piccola spiralina.

Figura 4-6 Vite di fissaggio della piastra di supporto posteriore EMC

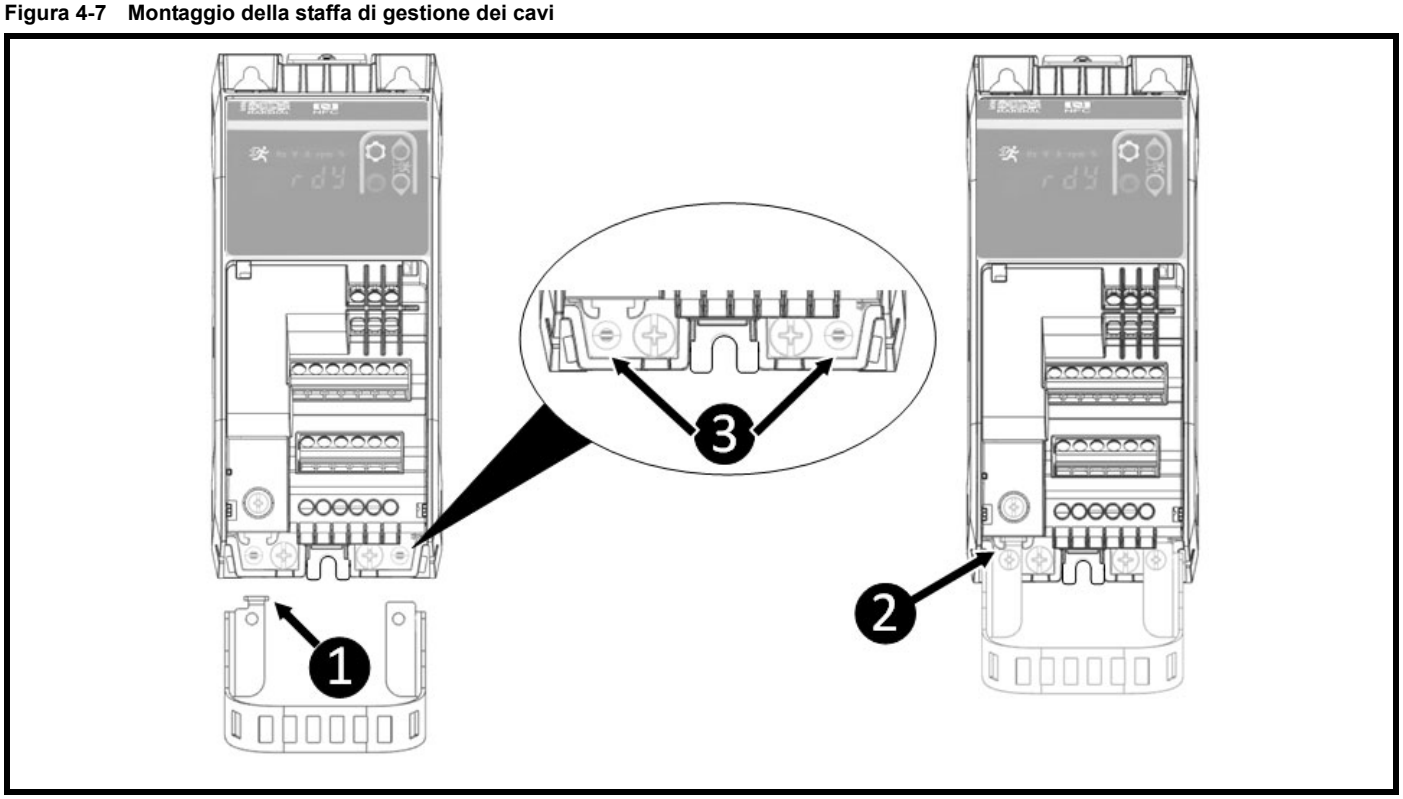


Usare cavi motore schermati

Per collegare l'azionamento al motore usare un cavo schermato. Lo schermo del cavo del motore va collegato a massa il più vicino possibile ai terminali U, V, W. Lo schermo deve essere fissato alla piastra di supporto del quadro utilizzando un buon collegamento ad alta frequenza, per esempio fissandolo direttamente con un morsetto a "U" o simile. Un'alternativa accettabile è quella di utilizzare una serie di fascette per cingere lo schermo del cavo del motore e bloccarlo contro la staffa di gestione dei cavi fornita come accessorio.

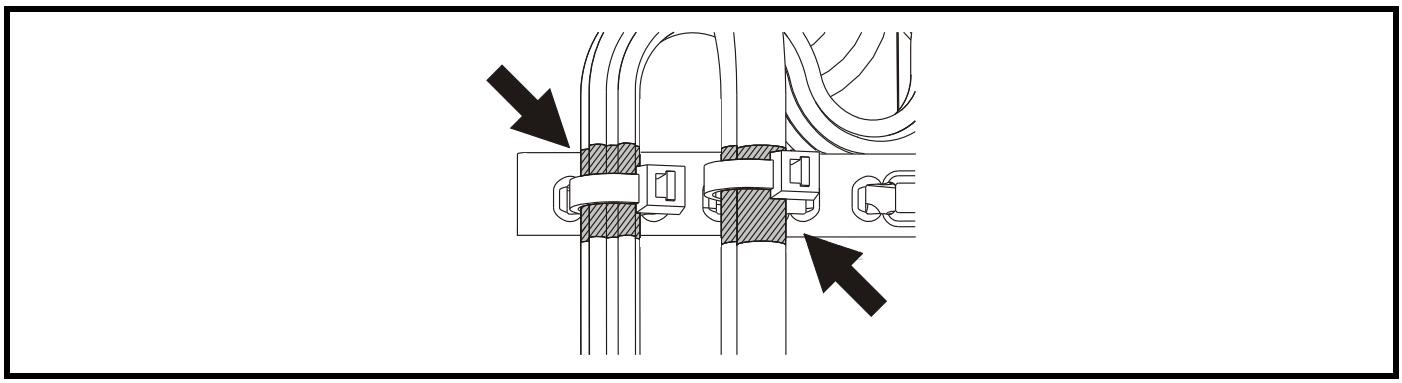
Lo schermo del cavo del motore deve essere collegato al terminale di messa a massa del telaio del motore mediante un elemento di connessione che sia il più corto possibile e comunque non superiore a 50 mm. Risulta utile prevedere una terminazione a 360° dello schermo sull'alloggiamento dei terminali del motore (se in metallo).

Figura 4-7 Montaggio della staffa di gestione dei cavi



Far scorrere la staffa di gestione dei cavi nella giusta posizione, assicurandosi che la guida ❶ si inserisca nell'apposito alloggiamento ❷. Poi fissare la staffa inserendo 2 viti M3 da 6 mm (fornite come accessori) nei fori ❸ e serrandole con un cacciavite a croce o a taglio da 3 mm. Le viti devono essere serrate a una coppia non superiore a 1,5 Nm.

Figura 4-8 Messa a massa dello schermo del cavo del motore

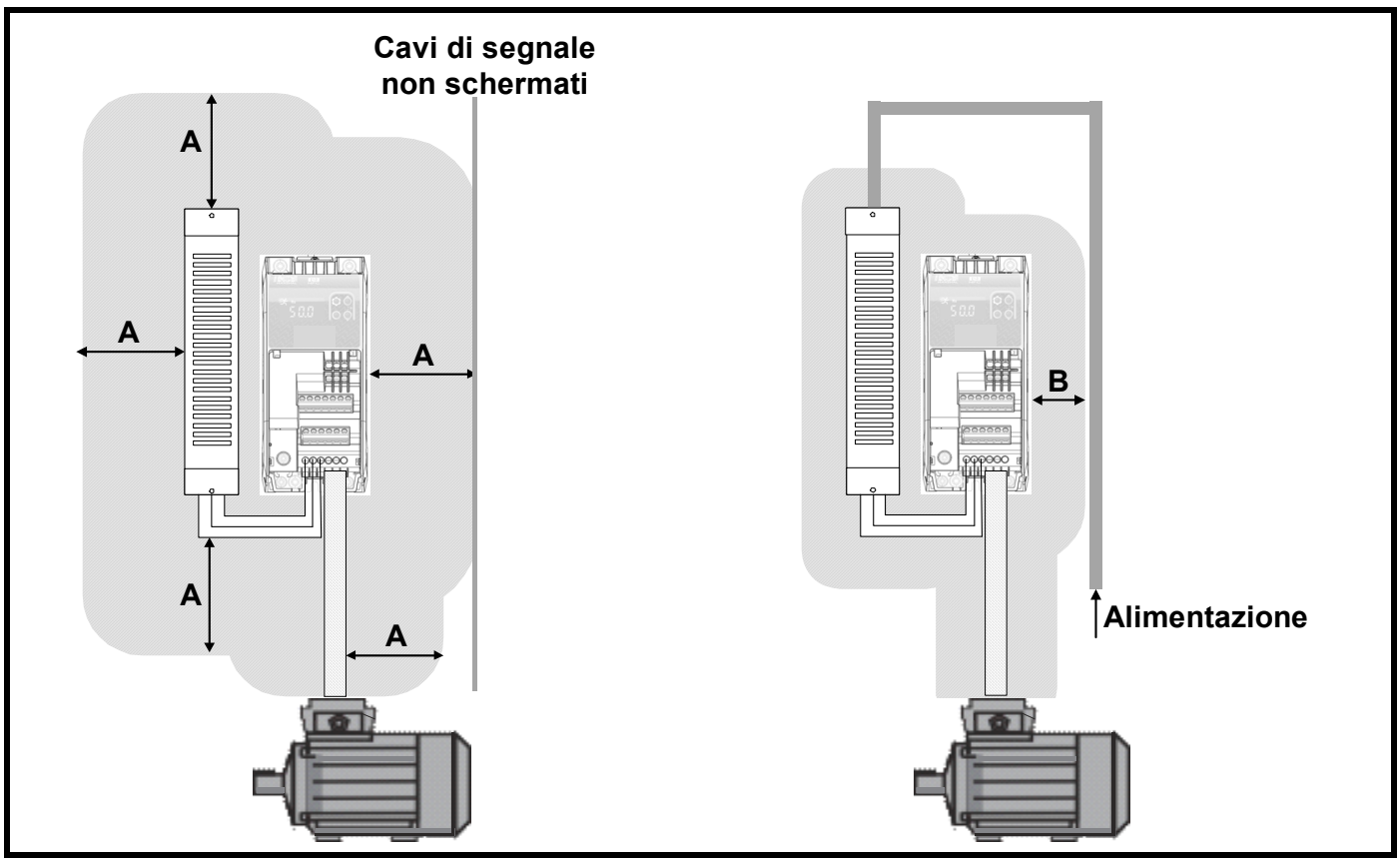


Prevedere distanze di posa dei cavi adeguate

A. Non posare cavi di segnale non schermati, per esempio per collegamenti I/O o 485, a meno di 300 mm di distanza dall'azionamento, dai cavi del motore, dal filtro EMC esterno o dal cavo di alimentazione tra il filtro EMC esterno e l'azionamento (se applicabile), come mostra la Figura 4-9.

B. Non posare i cavi di alimentazione e i cavi di massa a meno di 100 mm di distanza dall'azionamento o dai cavi del motore.

Figura 4-9 Distanze di posa dei cavi adeguate



Considerazioni sulla configurazione del quadro elettrico

- Per collegare il motore all'azionamento utilizzare un cavo schermato a quattro conduttori. Il conduttore di massa nel cavo motore deve essere collegato direttamente al terminale di terra dell'azionamento e del motore.
- Se i collegamenti di massa vengono realizzati usando un cavo separato, essi devono correre parallelamente all'appropriato cavo di alimentazione per ridurre al minimo le emissioni.
- Usare un'unica sbarra di collegamento a massa o a un terminale di terra a bassa impedenza come punto comune di massa 'pulito' per tutti i componenti all'interno del quadro. Usarla per collegare la massa dell'alimentazione in entrata, la massa del controller, la massa dell'alimentazione dell'azionamento e la piastra di supporto del quadro.
- Gli eventuali cavi di segnale presenti nel cavo del motore (per esempio per il termistore o il freno del motore) capteranno elevate correnti impulsive in funzione della capacità del cavo. Onde evitare che questa corrente di disturbo si diffonda nel sistema di controllo, lo schermo di tali cavi di segnale deve essere collegato a massa in prossimità del cavo del motore.

- Il cablaggio di controllo che esce dal quadro deve essere posato in uno o più cavi schermati con lo schermo fissato alla piastra di supporto del quadro, o in alternative alla staffa di gestione dei cavi dell'azionamento disponibile su richiesta.
- Sui collegamenti all'alimentazione a 24 V all'ingresso di un controller esterno o IPC (PC industriale) andrà posizionato un manicotto di ferrite a scatto. Se ne raccomanda l'utilizzo anche sulle linee I/O e di controllo verso gli azionamenti. Questi manicotti devono sempre avvolgere interamente coppie di cavi di segnale/potenza con i corrispondenti cavi di ritorno.
- L'ideale è non verniciare il lato interno dell'armadio, lasciando così un ampio percorso di ritorno a bassa impedenza per le correnti a potenziale di riferimento.

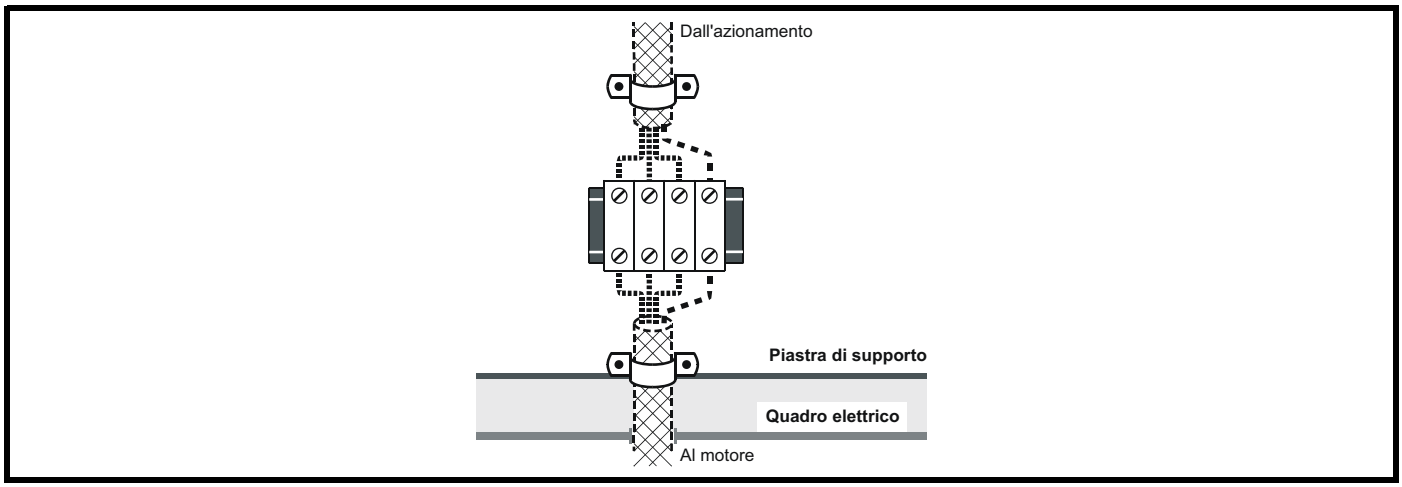
Gestire le interruzioni del cavo del motore

Il cavo del motore dovrebbe essere composto, in linea di principio, da un unico tratto schermato senza interruzioni. In alcuni impianti potrebbe essere necessario interrompere il cavo, per esempio per collegare il cavo del motore a una morsettiera all'interno del quadro elettrico dell'azionamento o per installare un sezionatore di sicurezza che permetta di intervenire in sicurezza sul motore. In questi casi attenersi alle indicazioni seguenti:

Morsettiera all'interno del quadro

Gli schermi del cavo del motore devono essere collegati a massa alla piastra di supporto mediante morsetti serracavo metallici non isolati, che devono essere posizionati il più vicino possibile alla morsettiera. Fare in modo che i conduttori di alimentazione siano della lunghezza minima necessaria e verificare che tutte le apparecchiature e i circuiti sensibili siano ad almeno 0,3 m dalla morsettiera.

Figura 4-10 Collegamento del cavo del motore a una morsettiera all'interno del quadro elettrico

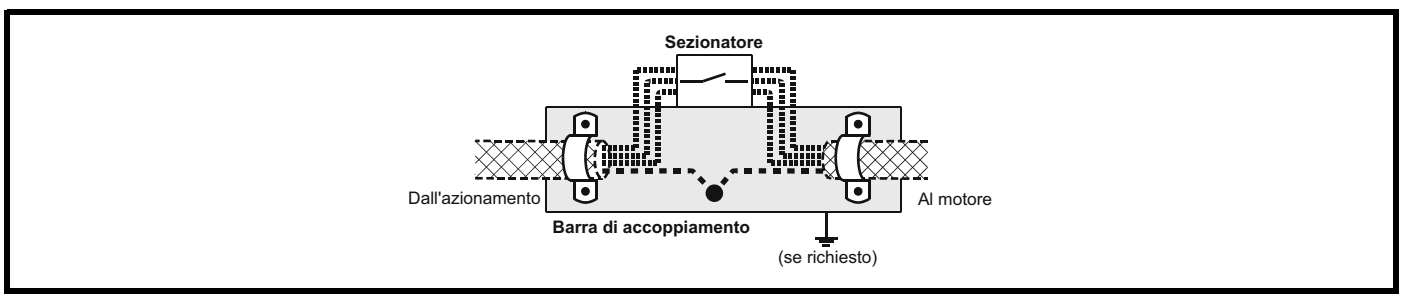


Utilizzo di un sezionatore di sicurezza del motore

Gli schermi del cavo del motore devono essere collegati mediante un conduttore molto corto e a bassa induttanza. Si raccomanda l'uso di una barra di accoppiamento metallica piatta, non di un filo convenzionale. Gli schermi devono essere collegati a massa direttamente alla barra di accoppiamento mediante morsetti serracavo metallici non isolati. Fare in modo che i conduttori di alimentazione scoperti siano della lunghezza minima e verificare che tutte le apparecchiature e i circuiti sensibili siano a una distanza di almeno 300 mm (12 in).

Collegare a massa la barra di accoppiamento a un punto conosciuto di messa a massa a bassa impedenza nelle immediate vicinanze, per esempio una struttura metallica di grandi dimensioni saldamente collegata alla massa dell'azionamento.

Figura 4-11 Collegamento del cavo del motore a un sezionatore



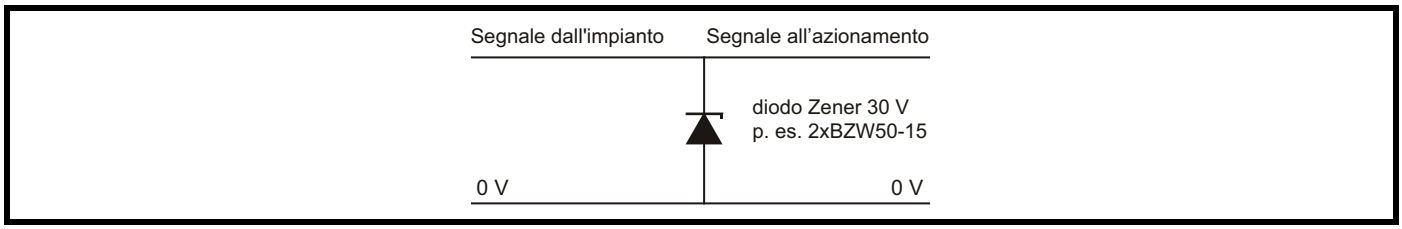
Prevedere l'immunità alle sovracorrenti transitorie per i circuiti di controllo

Nelle applicazioni in cui i circuiti di controllo possono essere esposti a sovracorrenti transitorie a elevata energia, è possibile che siano richieste alcune misure speciali per evitare danni e funzionamenti anomali. Le sovratensioni transitorie possono essere causate da fulmini o da gravi guasti all'alimentazione in combinazione con configurazioni di messa a massa che consentano elevate tensioni transitorie fra punti nominalmente collegati a massa. Ciò si rivela particolarmente pericoloso nei casi in cui i circuiti siano prolungati all'esterno della protezione di un edificio.

In linea di principio, se i circuiti sono destinati a passare all'esterno dell'edificio in cui si trova l'azionamento, oppure se nell'edificio esistono tratti di cavo di lunghezza maggiore di 30 m, allora è consigliabile adottare precauzioni supplementari. Si deve utilizzare una delle tecniche seguenti:

1. Cavo schermato con collegamento a massa supplementare dell'alimentazione. Lo schermo del cavo può essere collegato a massa a entrambe le estremità, ma in più i conduttori di terra a entrambi i capi del cavo devono essere collegati a massa insieme mediante un cavo di massa d'alimentazione (cavo di collegamento equipotenziale) avente una sezione di almeno 10 mm², o 10 volte l'area dello schermo del cavo dei segnali, oppure tale da soddisfare i requisiti di sicurezza elettrica dell'impianto. In questo modo si ha la sicurezza che la corrente di guasto o il sovraccarico di corrente transitorio passi principalmente nel cavo di terra e non nello schermo del cavo dei segnali. Se l'edificio o l'impianto dispongono di una rete di massa comune ben progettata, questa precauzione non è necessaria.
2. Soppressione supplementare delle sovratensioni - per gli ingressi e le uscite analogici e digitali, una rete con diodo Zener o un soppressore di sovratensioni reperibile sul mercato può essere collegato in parallelo al circuito di ingresso, come mostrato nella Figura 4-12. Qualora in una porta digitale si verifichi una forte sovratensione, il suo allarme di protezione può venire attivato (A.7 Sovraccarico I/O).

Figura 4-12 Soppressione delle sovratensioni transitorie per gli ingressi e le uscite digitali e unipolari



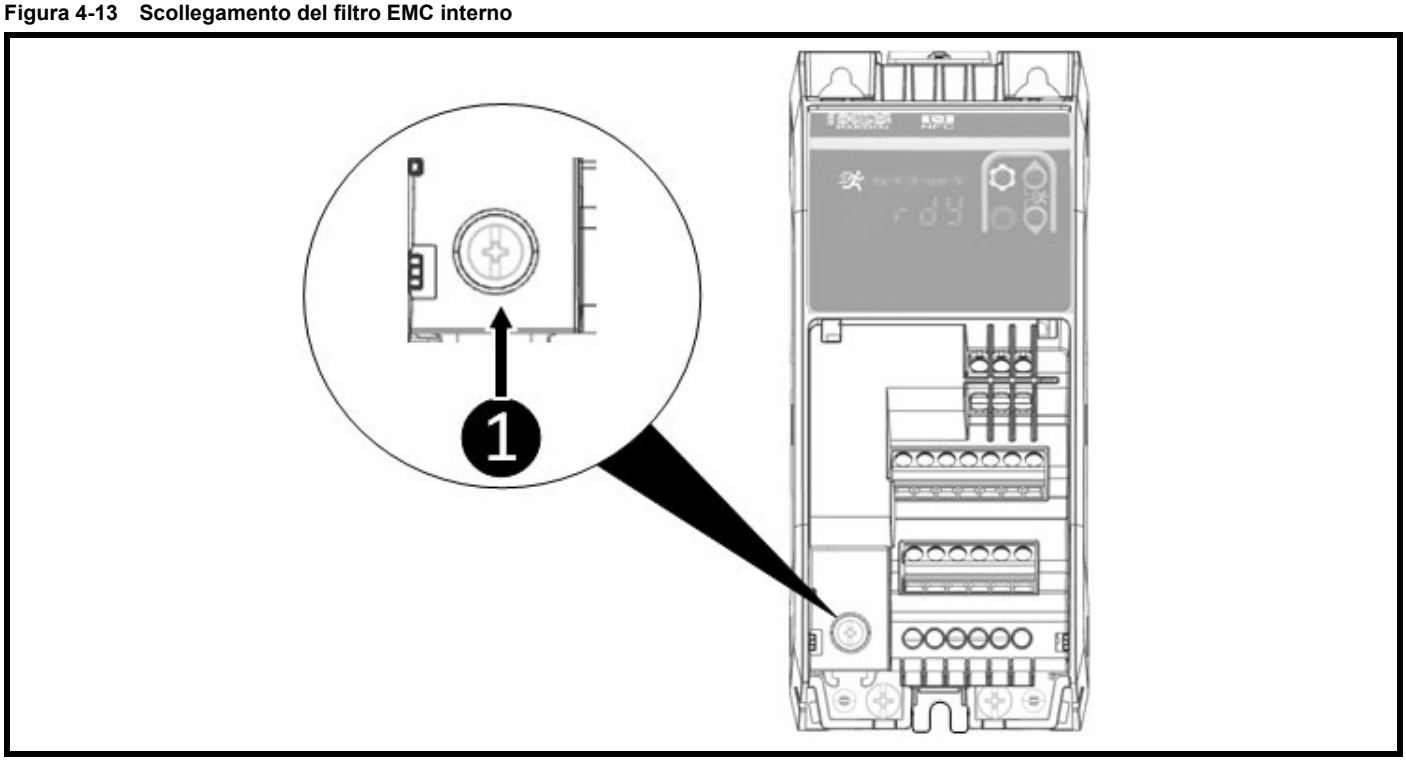
4.7.2 Filtro EMC interno

L' Inverter BRC10 è disponibile con filtri interni C1 e C3. Si raccomanda di lasciare in posizione il filtro EMC interno, salvo che non vi sia un motivo specifico per scollegarlo. Il filtro EMC interno riduce l'emissione in radiofrequenza nell'alimentazione di rete. Il filtro potrebbe dover essere rimosso se la corrente di dispersione di terra non dovesse essere accettabile. Come mostra la Figura 4-13, per scollegare il filtro EMC interno va rimossa la vite ❶. Negli azionamenti da 200 V completi di filtro interno C1 la possibilità di scollegare il filtro è esclusa.

Nel caso fosse necessario sostituire la vite, quella fornita con l'azionamento è una vite M3 a croce/taglio zincata da 12 mm.

AVVERTENZA **L'alimentazione va scollegata 5 minuti prima di scollegare il filtro EMC interno.**

Figura 4-13 Scollegamento del filtro EMC interno



4.8 Collegamenti di controllo

ATTENZIONE

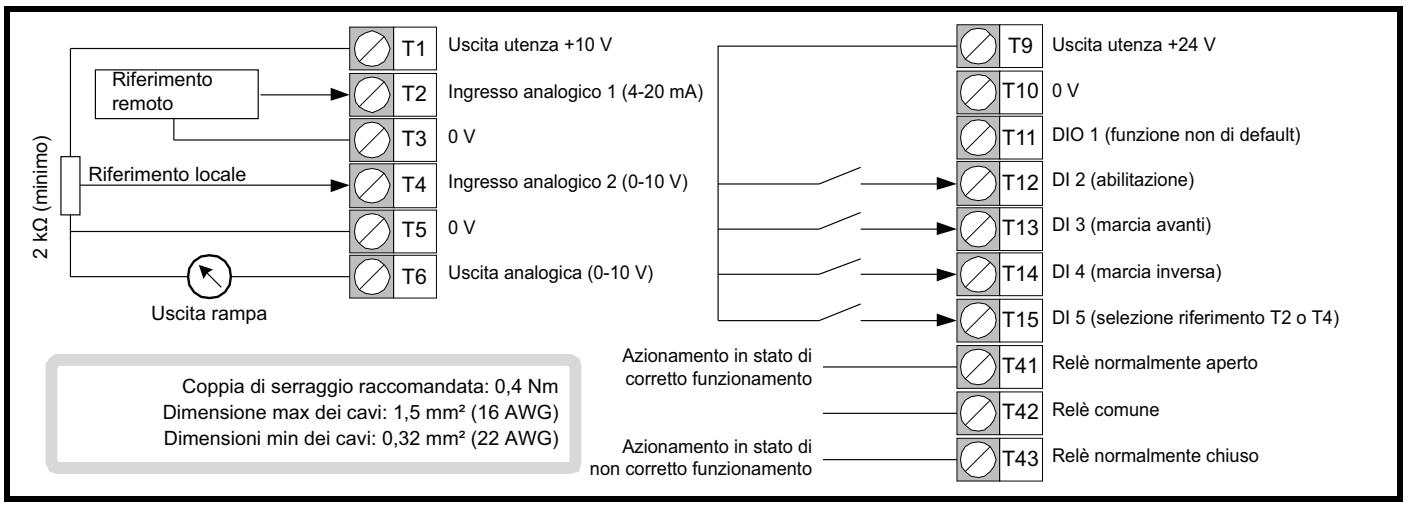
Se uno qualsiasi degli ingressi digitali è collegato in parallelo a un carico induttivo (per esempio un contattore o un freno motore) allora si dovrà prevedere un idoneo dispositivo di soppressione (p.es. un diodo o un varistore) nella bobina di carico. Se non viene utilizzato alcun dispositivo di soppressione, i picchi transitori di sovratensione potrebbero danneggiare gli ingressi e le uscite digitali dell'azionamento

4.8.1 Collegamenti dei terminali di controllo

Per impostare le funzioni dei terminali di controllo si può intervenire sui parametri o utilizzare l'app Marshal. I collegamenti predefiniti sono idonei per il controllo di base della velocità del motore usando gli ingressi analogici per definire un riferimento di frequenza.

Per quanto riguarda gli schemi elettrici delle configurazioni non predefinite fare riferimento alla **sezione 6.2 *Controllare la velocità del motore***; in alternativa, chi utilizza Marshall può anche trovare questi diagrammi integrati nell'app.

Figura 4-14 Collegamenti predefiniti dei terminali di controllo



I terminali 0 V sono collegati a massa/terra internamente e non possono essere scollegati. La massa o riferimento di un eventuale controller esterno va collegata direttamente ai terminali di riferimento 0 V (T3, T5, T10) dell'azionamento. Se sono necessari più collegamenti 0 V si utilizzerà una morsettiera locale posizionata accanto all'azionamento e in prossimità della porta I/O. Per quanto riguarda i moduli esterni che interagiscono con gli I/O dell'azionamento, evitare di collegare i loro riferimenti all'armadio o alla sbarra di massa, preferendo piuttosto dei collegamenti diretti.

La tensione nominale dei cavi relè deve essere idonea per la tensione massima attesa.

AVVERTENZA

I collegamenti dei terminali di controllo illustrati sopra e la porta 485 possono essere classificati PELV se si trovano all'interno di un circuito PELV. I terminali non sono classificati PELV se il relè è collegato a un circuito che supera la categoria II di protezione contro le sovratensioni.

4.8.2 Specifiche dei terminali di controllo

Questa sezione contiene le specifiche elettriche di ciascun terminale di controllo. Il tipo e la funzione di ciascun terminale sono configurabili intervenendo sui parametri del menu 6. Vedere la sezione 7.3.6 *Menu 6 - Configurazione IO*.

T1	Uscita utente +10 V
Alimentazione per dispositivi analogici esterni	
Tensione nominale	10,2 V
Tolleranza della tensione	±3%
Corrente massima di uscita	5 mA
Sovraccarico	20 mA massimo

T2	**Ingresso analogico 1**
T4	**Ingresso analogico 2**
Tensione analogica unipolare riferita a massa o ingresso corrente unipolare	
Funzione di default dell'ingresso analogico 1	Riferimento di frequenza 4-20 mA remoto
Funzione di default dell'ingresso analogico 2	Riferimento di frequenza 0-10 V locale
Parametro di selezione del tipo	*Tipo ingresso analogico 1 su T2 (*P6.01) *Tipo ingresso analogico 2 su T4* (P6.02)
Come ingresso di tensione	
Campo di tensione a fondo scala	da 0 V a +10 V ±3%
Offset massimo	±30 mV
Resistenza di ingresso	100 kΩ
Come ingresso di corrente	
Campi di corrente	da 0 a 20 mA ±5%, da 4 a 20 mA ±5%
Offset massimo	250 µA
Resistenza d'ingresso equivalente	~150 Ω a 20 mA
Come ingresso digitale	
Parametro di selezione funzione digitale	*Selezione funzione digitale ingresso analogico 1 su T2* (P6.14) *Selezione funzione digitale ingresso analogico 2 su T4* (P6.15)
Soglia minima	< 7 V
Soglia massima	8 V
Impedenza	Resistenza di carico non integrata. Gli utenti devono montare un resistore pull-up o pull-down o un azionamento con un'uscita digitale push-pull.
Comune a tutti i tipi	
Risoluzione	11 bit
Tempo di campionamento	4 ms
Tensione massima assoluta	da -18 V a +30 V rispetto a 0 V
Corrente massima assoluta	25 mA

T3, T5, T10	**0 V comune**
Collegamento comune per tutti i dispositivi esterni	

T6	**Uscita analogica**
Tensione analogica unipolare riferita a massa o uscita corrente unipolare	
Funzione di default	Uscita rampa
Parametro di selezione funzione	*Selezione funzione uscita analogica su T6* (P6.06)
Tipo predefinito	da 0 a 10 V
Parametro di selezione del tipo	*Tipo uscita analogica su T6 (*P6.03)
Campo di tensione	da 0 a 10 V
Come uscita di tensione	
Campo di tensione	da 0 a +10 V ±5%
Offset massimo	15 mV
Resistenza di carico	≥ 2 kΩ
Protezione	Cortocircuito rispetto a 0 V
Come uscita di corrente	
Campi di corrente	da 0 a 20 mA ±5%, da 4 a 20 mA ±5%
Massima resistenza di carico	500 kΩ
Comune a tutti i tipi di uscita	
Risoluzione	10 bit
Tempo di campionamento	10 ms

T9	**Uscita utente +24 V**
Alimentazione per dispositivi analogici esterni	
Tolleranza della tensione	+20%, -11%
Corrente massima di uscita	100 mA (condivisa con Uscita digitale su T11 e porta 485)

T11	**Ingresso/uscita digitale 1**
Ingresso o uscita digitale multifunzionale	
Funzione predefinita	Nessuna
Parametri di selezione funzione	*Funzione di ingresso digitale 1 su T11 (*P6.16) *Selezione funzione di uscita digitale su T11* (P6.09)
Tipo predefinito	Ingresso digitale (logica positiva)
Parametro di selezione del tipo	*Tipo IO digitale 1 su T11 (*P6.04)
Come ingresso digitale (predefinito)	
Soglia minima	< 9 V
Soglia massima	> 10 V
Range della tensione massima assoluta applicata	da -8 V a +30 V rispetto a 0 V
Impedenza	6,8 kΩ
Come uscita digitale	
Corrente massima di sorgente	50 mA (limite totale 100 mA su T9, T11 e porta 485)

Come uscita di frequenza o di PWM	
Uscita massima	10 kHz
Uscita di PWM	1 kHz
Risoluzione	0,02%
Comune a tutti i tipi di uscita	
Campo di tensione	da 0 V a +24 V
Tempo di campionamento	4 ms

T12	**Ingresso digitale 2**
T13	**Ingresso digitale 3**
T14	**Ingresso digitale 4**
Ingressi digitali programmabili	
Funzione predefinita su T12	Abilitazione
Funzione predefinita su T13	Marcia avanti
Funzione predefinita su T14	Marcia inversa
Parametri di selezione funzione	*Funzione di ingresso digitale 2 su T12 (*P6.17) *Funzione di ingresso digitale 3 su T13 (*P6.18) *Funzione di ingresso digitale 4 su T14 (*P6.19)
Logica predefinita	Logica positiva
Soglia minima	< 9 V
Soglia massima	> 10 V
Range della tensione massima assoluta applicata	da -8 V a +30 V rispetto a 0 V
Impedenza	6,8 kΩ
Campo di tensione	da 0 V a +24 V
Tempo di campionamento	4 ms

T15	**Ingresso digitale 5**
Ingresso digitale o ingresso frequenza programmabili	
Funzione predefinita su T15	Interruttore rif. bit 0
Parametro di selezione funzione	*Funzione di ingresso digitale 5 su T15 (*P6.20)
Logica predefinita	Logica positiva
Soglia minima	< 9 V
Soglia massima	> 10 V
Range della tensione massima assoluta applicata	da -8 V a +30 V rispetto a 0 V
Impedenza	6,8 kΩ
Campo di tensione	da 0 V a +24 V
Tempo di campionamento	4 ms
Come ingresso frequenza	
Frequenza massima	100 kHz
Livello basso	< 5 V
Livello alto	> 15 V

T41	**Relè normalmente aperto**
T42	**Relè comune**
T43	**Relè normalmente chiuso**
Relè programmabile	
Funzione predefinita relè	Azionamento in stato di corretto funzionamento
Parametro di selezione funzione	*Selezione funzione relè su T41-T43 (*P6.08)
Tensione nominale sui contatti	240 V c.a., categoria II di protezione contro le sovratensioni nell'impianto
Corrente nominale massima sui contatti	2 A c.a. 240 V 4 A c.c. 30 V carico resistivo 0,5 A c.c. 30 V carico induttivo (L/R = 40 ms)
Tensione nominale e corrente minime raccomandate	12 V 100 mA
Frequenza di aggiornamento	10 ms

4.9 Collegamenti per le comunicazioni

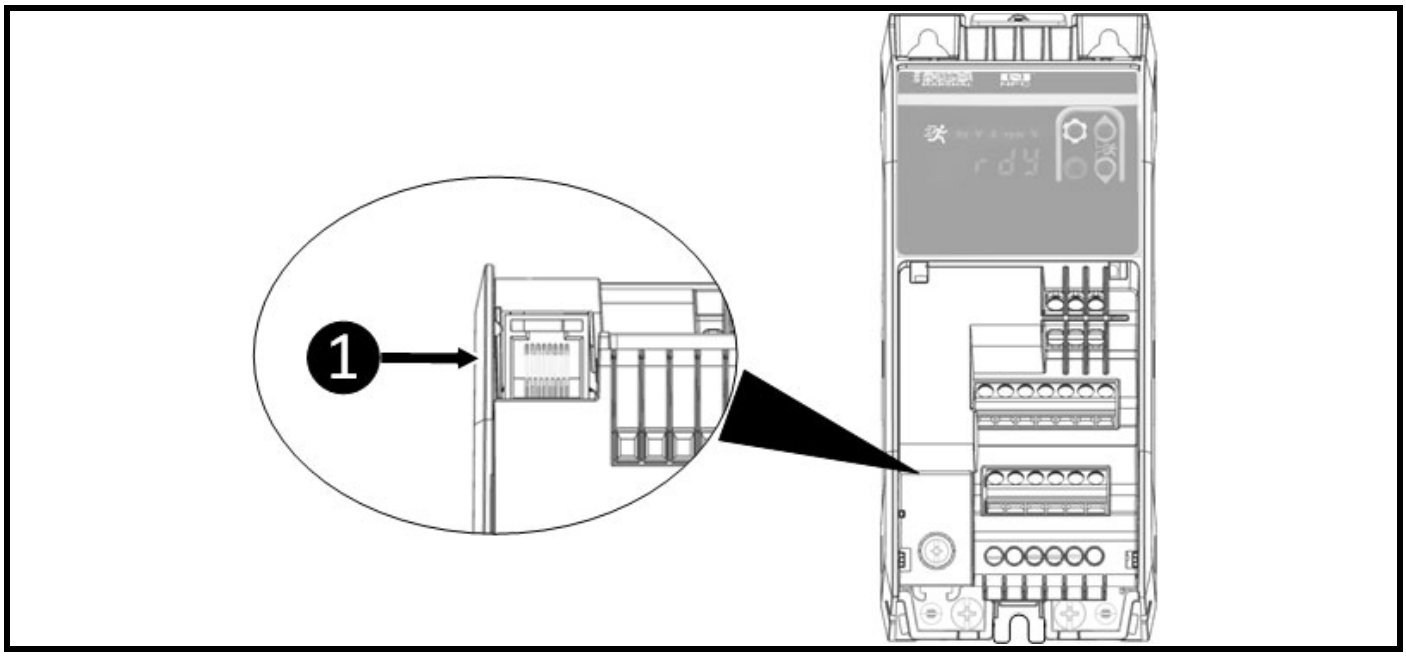
L'azionamento include una porta di comunicazione 485, indicata con ❶ nella Figura 4-15. Questa porta permette di collegare l'azionamento a: un PC per le operazioni di messa in servizio; un controller per poter controllare l'azionamento; una tastiera remota per visualizzare il display dell'azionamento da una posizione esterna al quadro; o una HMI per avere una visualizzazione avanzata e il controllo del sistema.

La velocità predefinita di trasmissione in bit/secondo della porta è di 115200 bps, per garantire la compatibilità con le tastiere remote di Control Techniques. Durante il funzionamento ad alta velocità di trasmissione in bit/secondo, se il timer di latenza della porta è impostato al suo valore di default di 16 ms, in Connect sono stati riscontrati dei timeout intermittenti. In questi casi è bene ridurre il timer di latenza a 1 ms nelle proprietà avanzate della porta di comunicazione del PC, a cui si può accedere attraverso la gestione dispositivi. In alternativa si può impostare la velocità di trasmissione in bit/secondo a 19200 bps sull'azionamento, prima di collegarlo al PC. Vedere la descrizione del parametro *Velocità di trasmissione seriale in bit/secondo* (P4.05) nella sezione 7.3 *Descrizione dei parametri.*

NOTA

Modificare l'impostazione del timer di latenza potrebbe avere delle ripercussioni su altri software di comunicazione presenti nel PC dell'utente; è bene quindi consultare l'amministratore del dispositivo prima di effettuare questa modifica.

Figura 4-15 Ubicazione della porta di comunicazione seriale 485



4.9.1 Comunicazione seriale 485

L'azionamento supporta il protocollo MODBUS RTU. Per ulteriori dettagli sui collegamenti, vedere la Tabella 4-11.

Tabella 4-11 Piedinatura della porta di comunicazione seriale (RJ45)

Pin	Funzione
1	Non collegato
2	RX TX
3	0 V
4	+24 V (corrente totale di uscita 100 mA)
5	Non collegato
6	Abilitazione TX
7	RX\ TX\
8	RX\ TX\
Schermo	Non collegato

Il numero minimo di connessioni è 2, 3 e 7.

ATTENZIONE

I cavi Ethernet standard non si raccomandano per l'uso in caso di collegamento di azionamenti su una rete 485, in quanto sono sprovvisti del doppino attorcigliato corretto per il collegamento della porta per comunicazioni seriali.

AVVERTENZA

Si raccomanda l'uso di un cavo schermato. Lo schermo deve essere collegato a massa in un punto. Così facendo si garantisce un'alta immunità dai disturbi generati da sorgenti di interferenze esterne quali azionamenti di motori e cavi di alimentazione in c.a.

5 Guida introduttiva

Questo capitolo descrive le interfacce utente, la struttura dei menu e i livelli di sicurezza dell'azionamento. Ci sono tre modi principali per interfacciarsi con l' Inverter BRC10: tramite PC con Connect o usando la tastiera.

5.1 Comprendere il display

Il display dell' Inverter BRC10 permette di vedere lo stato dell'azionamento nonché i numeri e i valori dei parametri, indica le unità del parametro di volta in volta visualizzato o segnala che l'azionamento è in funzione. Per ulteriori informazioni, vedere la Figura 5-3.

Figura 5-3 Display

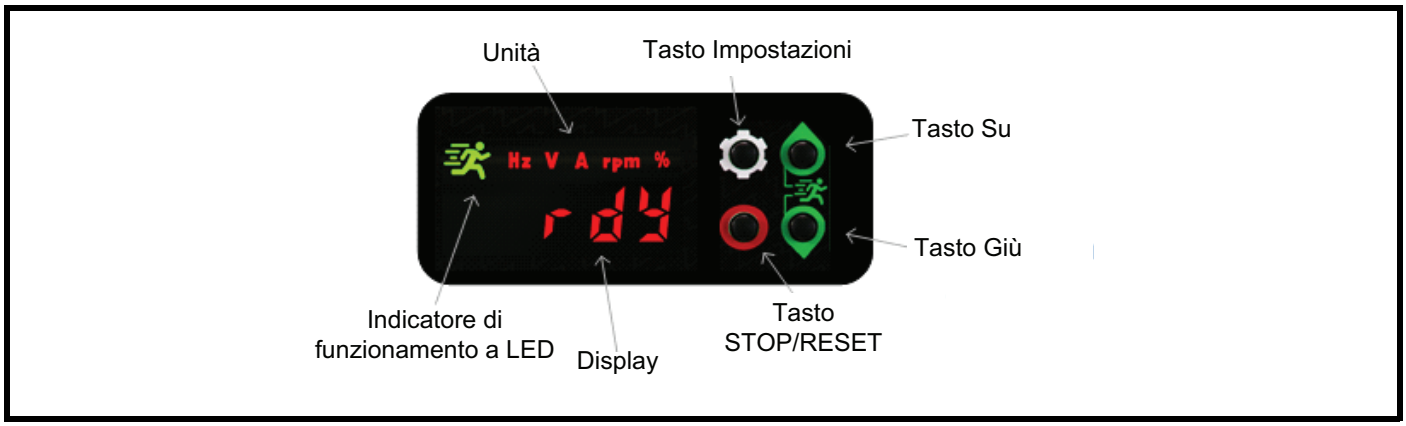


Tabella 5-2 Indicazioni di stato

Display azionamento	Testo	Dettaglio
S100	S100	Inizializzazione azionamento in corso
inh	Inibito	L'azionamento non è abilitato
rdy	Pronto	L'azionamento è abilitato ma non mostra nessun segnale di marcia attivo
	In marcia	L'azionamento è abilitato e mostra un segnale di marcia attivo
dcEL	Decelerazione per l'arresto	L'azionamento sta decelerando per portarsi in posizione di arresto
UU	Sotto tensione	L'azionamento è sotto tensione
SUPL	Perdita di alimentazione	È stata rilevata una perdita di alimentazione
InJE	Immissione c.c.	L'azionamento sta immettendo corrente c.c. nel motore
E001	Errore	L'azionamento è in uno stato di errore, controllare il codice di errore visualizzato sul display nella sezione 9.2 *Errori* per capire qual è la causa dell'errore e conoscere le possibili soluzioni
A.0	Allarme	L'azionamento è in uno stato di allarme, controllare il codice visualizzato sul display nella sezione 9.1 *Allarmi* per capire qual è la causa
HF.01	Anomalia hardware	Anomalia hardware - Rivolgersi al fornitore dell'azionamento

Display azionamento	Testo	Dettaglio
P0.01	Parametro	Ubicazione parametro PY.XX, dove Y = menu e XX = parametro
- - - -	Inserimento PIN	Inserire il PIN di sicurezza per visualizzare o modificare il parametro selezionato
Bit 7 6 5 4 3 2 1 0	Visualizzazione valore binario	Un parametro binario (Nell'esempio, il bit 3 è indicato come attivo)

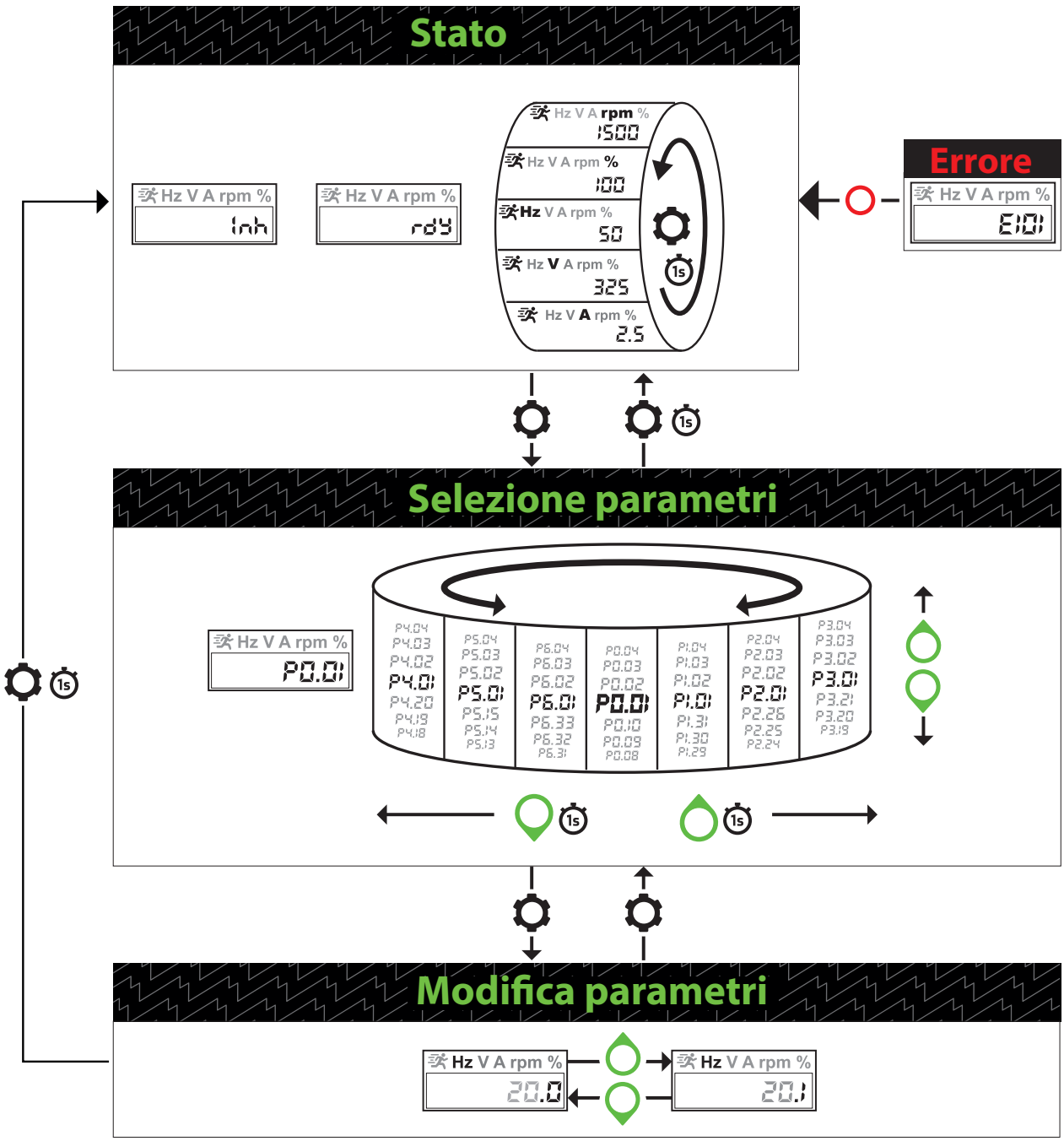
5.2 Utilizzo della tastiera

Come si può vedere nella Tabella 5-3 qui sotto, l' Inverter BRC10 ha quattro tasti.

Tabella 5-3 Funzioni dei tasti

	Tasto Impostazioni - Usato per navigare tra le impostazioni dei parametri dell'azionamento e per far ruotare i parametri visualizzati mentre l'azionamento è in funzione.
	Tasto STOP/RESET - Usato per resettare l'azionamento in caso di errore o per arrestare la marcia dell'azionamento se la configurazione di marcia/arresto è impostata adeguatamente.
	Tasti SU e GIÙ - Usati singolarmente per aumentare o diminuire i valori modificabili visualizzati sul display dell'azionamento. Tenere premuto uno dei tasti per scorrere i menu o spostare il cursore se si sta modificando un parametro.
	Tasti SU e GIÙ - Se premuti contemporaneamente si invia all'azionamento un segnale di marcia se la configurazione di marcia/arresto è impostata adeguatamente.

Figura 5-4 Struttura dei menu



Indica che il tasto deve essere premuto e tenuto premuto per attivare l'azione desiderata. Il tempo varia in funzionedellediverse operazioni da eseguire a garanzia della migliore usabilità, ma 1 secondo è il tempo standard per la maggior parte delle operazioni.

5.3 Comprendere la struttura dei menu

I parametri, lo stato e i valori di monitoraggio dell'azionamento si possono trovare all'interno di tre modalità: Stato, Selezione parametri e Modifica parametri.

Stato

È la modalità primaria dell'azionamento, usata per fornire agli utenti un indicatore che mostra lo stato attuale del sistema, vedere la Tabella 5-2. Se si deve usare la tastiera per fornire un riferimento di frequenza dell'azionamento, il display deve trovarsi nella modalità *Stato*, affinché l'utente ossa modificare il riferimento usando i tasti SU e GIÙ . Se l'azionamento è in funzione, la modalità *Stato* mostrerà uno dei cinque parametri di monitoraggio e l'utente potrà passare dall'uno all'altro tenendo premuto il tasto *Impostazioni* . I parametri di monitoraggio visualizzabili sono i seguenti:

Uscita rampa (Hz)
Tensione di uscita (V)
Corrente di uscita (A)
Velocità di uscita (giri/min)
Carico dell'azionamento (%)

Selezione parametri

Premendo il tasto *Impostazioni* l'utente può passare dalla modalità *Stato* alla modalità *Selezione parametri*. *Selezione parametri* permette all'utente di navigare tra i parametri dell'azionamento. L'utente può far scorrere l'elenco dei singoli parametri verso l'alto e verso il basso premendo i tasti *SU* e *GIÙ* oppure può spostarsi da un menu all'altro tenendo premuto il tasto *SU* se vuole passare al menu successivo o il tasto *GIÙ* se vuole passare al menu precedente.

Modifica parametri

Una volta raggiunto il parametro desiderato in *Selezione parametri*, se ne può visualizzare o modificare il valore premendo il tasto *Impostazioni* .

Le unità del parametro selezionato saranno visualizzate sul display. Per modificare il valore del parametro premere i tasti *SU* o *GIÙ* per rispettivamente aumentare o diminuire il valore. Tenendo premuti i tasti *SU* o *GIÙ* si potrà spostare il cursore rispettivamente verso sinistra o verso destra. Il carattere che si sta modificando lampeggia. I parametri *Stato e Monitoraggio* nel Menu 1 sono parametri di sola lettura e non sono modificabili.

Una volta fatta la modifica, premere il tasto *Impostazioni* per tornare a *Selezione parametri* o tenere premuto il tasto *Impostazioni* per tornare a *Stato*. Quando si esce dalla modalità *Modifica parametri*, tutte le modifiche apportate ai parametri vengono immediatamente salvate.

5.4 Salvare i parametri

Le modifiche ai parametri vengono salvate automaticamente dopo averle apportate premendo o tenendo premuto il tasto *Impostazioni* per tornare rispettivamente a *Selezione parametri* o a *Stato*. Per salvare le modifiche apportate ai parametri attraverso i canali di comunicazione bisogna che il parametro *Salvataggio dei parametri* (P4.19) sia impostato su 1. Dopo il salvataggio, il parametro si reimposta su 0.

5.5 Ripristino dei valori di default dei parametri

Il ripristino dei valori di default dei parametri mediante questo metodo consente di salvare detti valori nella memoria dell'azionamento.

Procedura tramite tastiera

1. Assicurarsi che l'azionamento non sia in funzione. (sul display compare: inh o rdy)
2. Impostare il parametro *Ripristino dei valori di fabbrica* (P4.01) su 1 per caricare i valori di default di 50 Hz o su 2 per caricare i valori di default di 60 Hz.
3. Premere o tenere premuto il tasto Impostazioni per uscire dalla pagina di configurazione dei parametri e impostare i parametri dell'azionamento sui valori di default

Procedura tramite i canali di comunicazione

1. Assicurarsi che l'azionamento non sia in funzione.
2. Impostare il parametro *Ripristino dei valori di fabbrica* (P4.01) su 1 per caricare i valori di default di 50 Hz o su 2 per caricare i valori di default di 60 Hz.

5.6 Sicurezza dell'azionamento

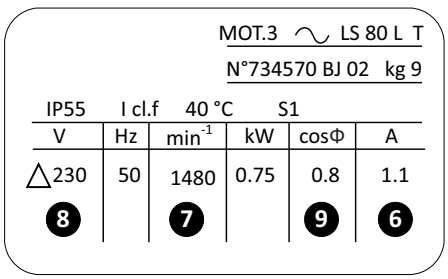
Impostare il parametro *PIN di sicurezza* (P4.02) su un valore compreso tra 1 e 9999 per evitare che persone non autorizzate possano modificare i parametri.

Se il parametro *PIN di sicurezza* (P4.02) è impostato su un valore diverso da 0, quando si cerca di accedere a un parametro accessibile in scrittura selezionato in *Selezione parametri* il display visualizza '- - - -', come mostra la Tabella 5-2. A quel punto, per poter modificare o visualizzare il parametro, bisognerà prima inserire il PIN impostato nel parametro *PIN di sicurezza* (P4.02) digitando un carattere alla volta e premendo il tasto Impostazioni per confermare ciascun carattere.

6 Azionamento del motore

6.1 Impostazione base

Per mettere in servizio l'azionamento si può usare la tastiera per impostare direttamente i parametri dell'azionamento seguendo le istruzioni sull ’uso della tastiera fornite nella sezione 5 *Guida introduttiva*.

Configurazione	
Azione	**Dettaglio**
Accensione	Accendere l'azionamento, assicurarsi che non sia abilitato. (sul display compare: inh)
Immissione	1. Limite di frequenza minima P0.01 (Hz) 2. Limite di frequenza massima P0.02 (Hz) Di norma, il limite di frequenza massima corrisponde la frequenza nominale del motore. 3. Tempo di accelerazione 1 P0.03 (s) 4. Tempo di decelerazione 1 P0.04 (s) Questi parametri definiscono i tempi di rampa tra 0 Hz e il *Limite di frequenza massima* P0.02.
Selezione	5. Configurazione del riferimento di frequenza P0.05 Questo parametro configura il controllo della velocità dell'azionamento. Vedere i dettagli in Marshal o alla sezione 6.2 *Controllare la velocità del motore*.
Immissione dei dati caratteristici riportati sulla targhetta del motore	6. Corrente nominale del motore P0.06 (A) 7. Velocità nominale del motore P0.07 (giri/min) 8. Tensione nominale del motore P0.08 (V) 9. Fattore di potenza nominale del motore P0.09 (cosΦ) 
Selezione	10. Configurazione di marcia/arresto P0.10 Questo parametro configura le modalità di funzionamento dell'azionamento. Vedere i dettagli in Marshal o alla sezione 6.3 *Marcia, arresto e controllo delle direzione del motore***.**
Marcia e controllo della velocità (impostazione della configurazione predefinita)	
Marcia	**Prima di avviare il motore, assicurarsi sempre che l'operazione possa essere fatta in sicurezza.** Inviare un segnale di abilitazione al terminale 12 (T12). Inviare un segnale di marcia al T13 (marcia avanti) o al T14 (marcia inversa).
Aumento e diminuzione della velocità del motore	Aumentare o diminuire la corrente all'ingresso analogico 1 (T2) per aumentare o diminuire il riferimento di frequenza. Chiudere l'ingresso digitale 5 (T15) per passare a un riferimento di tensione dall'ingresso analogico 2 (T4).
Arresto	Rimuovere il segnale di marcia avanti (T13) o di marcia inversa (T14) per fermare il motore, seguendo il tempo di decelerazione selezionato. Se il segnale di abilitazione (T12) viene rimosso mentre il motore è in marcia, l'uscita dell'azionamento viene immediatamente disabilitata e il motore si arresterà per inerzia.

6.2 Controllare la velocità del motore

Nel Commander S100 è possibile configurare fino a quattro riferimenti alla volta e l’utente può passare da uno all’altro di questi riferimenti usando gli ingressi digitali o selezionando un riferimento specifico nel parametro *Selettore riferimento di frequenza da 1 a 4* (P2.20). I riferimenti sono configurati nei parametri da *Selettore riferimento di frequenza 1* (P2.21) a *Selettore riferimento di frequenza 4* (P2.24) con gli ingressi riferimento riportati nella Tabella 6-1.

Tabella 6-1 Riferimenti di frequenza

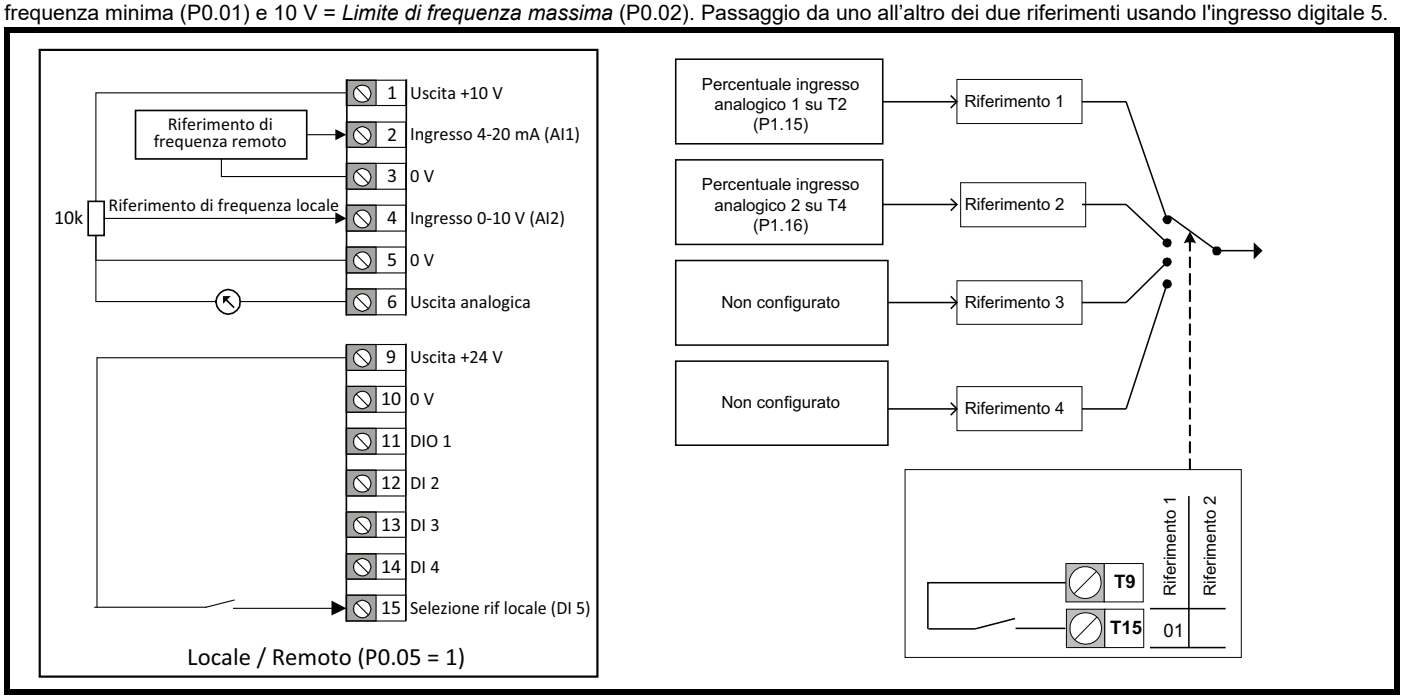
Valore	Riferimento di frequenza	Descrizione
0	Nessuno	Il riferimento di frequenza è fissato al *Limite di frequenza minima* (P2.01)
1	Preimpostato 1	Il riferimento di frequenza è definito dal parametro *Frequenza preimpostata 1* (P2.16)
2	Preimpostato 2	Il riferimento di frequenza è definito dal parametro *Frequenza preimpostata 2* (P2.17)
3	Preimpostato 3	Il riferimento di frequenza è definito dal parametro *Frequenza preimpostata 3* (P2.18)
4	Preimpostato 4	Il riferimento di frequenza è definito dal parametro *Frequenza preimpostata 4* (P2.19)
5	Percentuale analogico 1	Il riferimento di frequenza è derivato dal parametro *Percentuale analogica 1 su T2* (P1.15)
6	Percentuale analogico 2	Il riferimento di frequenza è derivato dal parametro *Percentuale analogica 2 su T4* (P1.16)
7	Percentuale ingresso frequenza	Il riferimento di frequenza è derivato dal parametro *Percentuale ingresso frequenza su T15* (P1.17)
8	Percentuale Su/Giù	Il riferimento di frequenza è derivato dal parametro *Percentuale Su/Giù* (P1.18)
9	Percentuale PID	Il riferimento di frequenza è derivato dal parametro *Percentuale PID* (P1.19)

Il parametro *Configurazione del riferimento di frequenza* (P0.05) imposta in modo automatico i riferimenti dell'azionamento e le funzioni dei terminali di controllo e può essere usato per configurare rapidamente l'azionamento per le applicazioni più comuni.

Le modifiche ai collegamenti di controllo e i dettagli relativi all'aumento e alla diminuzione del riferimento di frequenza per la particolare configurazione si possono trovare qui sotto.

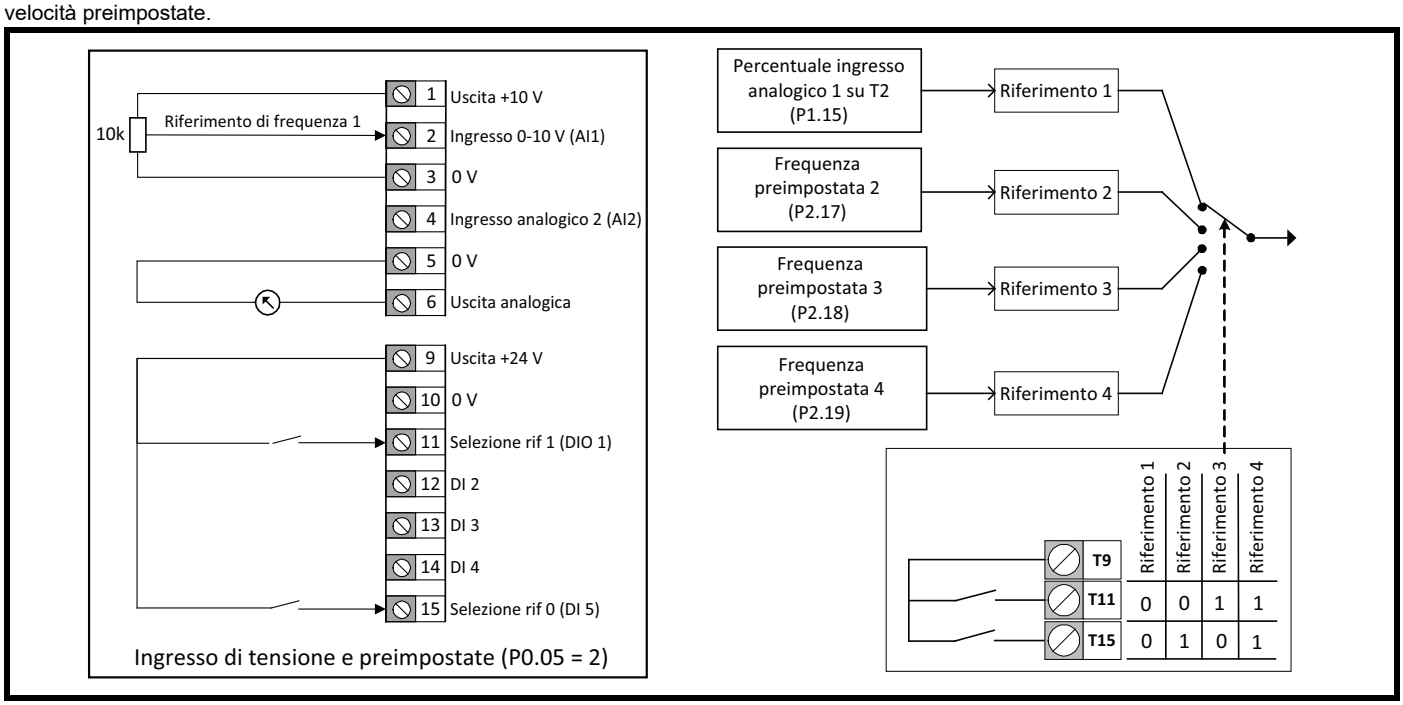
P0.05 = Rifermento predefinito *locale/remoto* (1)

Il riferimento di frequenza primario è un ingresso di corrente su ingresso analogico 1 dove 4 mA = *Limite di frequenza minima* (P0.01) e 20 mA = *Limite di frequenza massima* (P0.02). Il riferimento di frequenza secondario è un ingresso di tensione su ingresso analogico 2 dove 0 V = Limite di frequenza minima (P0.01) e 10 V = *Limite di frequenza massima* (P0.02). Passaggio da uno all'altro dei due riferimenti usando l'ingresso digitale 5.



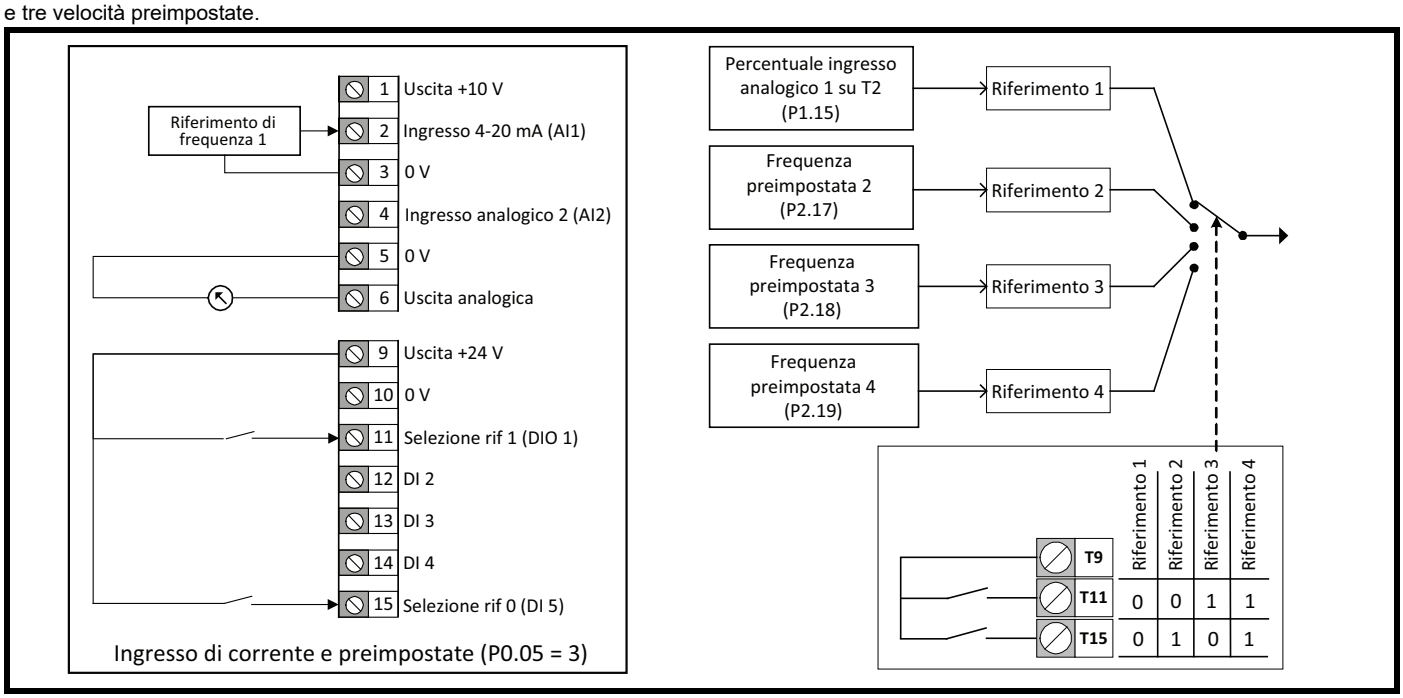
P0.05 = *Ingresso di tensione e 3 velocità preimpostate* (2)

Il riferimento di frequenza primario è un ingresso di tensione su ingresso analogico 1 dove 0 V = *Limite di frequenza minima* (P0.01) e 10 V = *Limite di frequenza massima* (P0.02). Usando l'ingresso digitale 1 e l'ingresso digitale 5 il riferimento può essere commutato tra l'ingresso di tensione e tre velocità preimpostate.



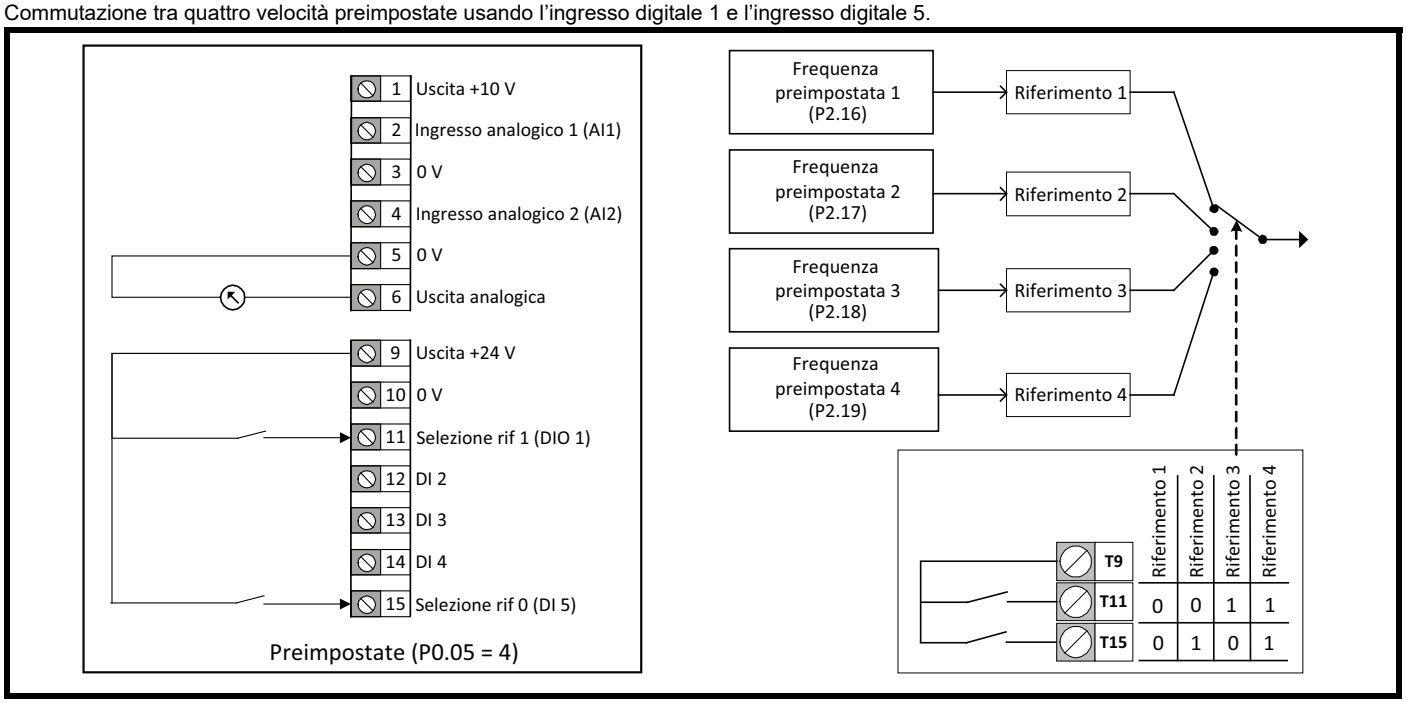
P0.05 = *Ingresso di corrente e 3 velocità preimpostate* (3)

Il riferimento di frequenza primario è un ingresso di corrente su ingresso analogico 1 dove 4 mA = *Limite di frequenza minima* (P0.01) e 20 mA = *Limite di frequenza massima* (P0.02). Usando l'ingresso digitale 1 e l'ingresso digitale 5 il riferimento può essere commutato tra l'ingresso di corrente e tre velocità preimpostate.



P0.05 = *4 Preimpostate* (4)

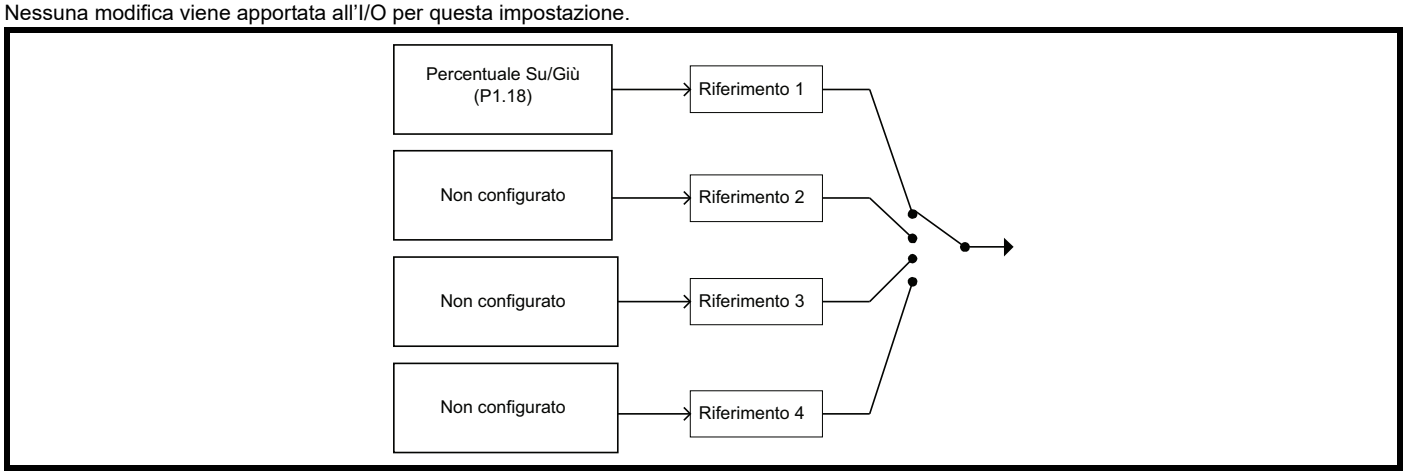
Commutazione tra quattro velocità preimpostate usando l'ingresso digitale 1 e l'ingresso digitale 5.



P0.05 = *Tastiera* (5)

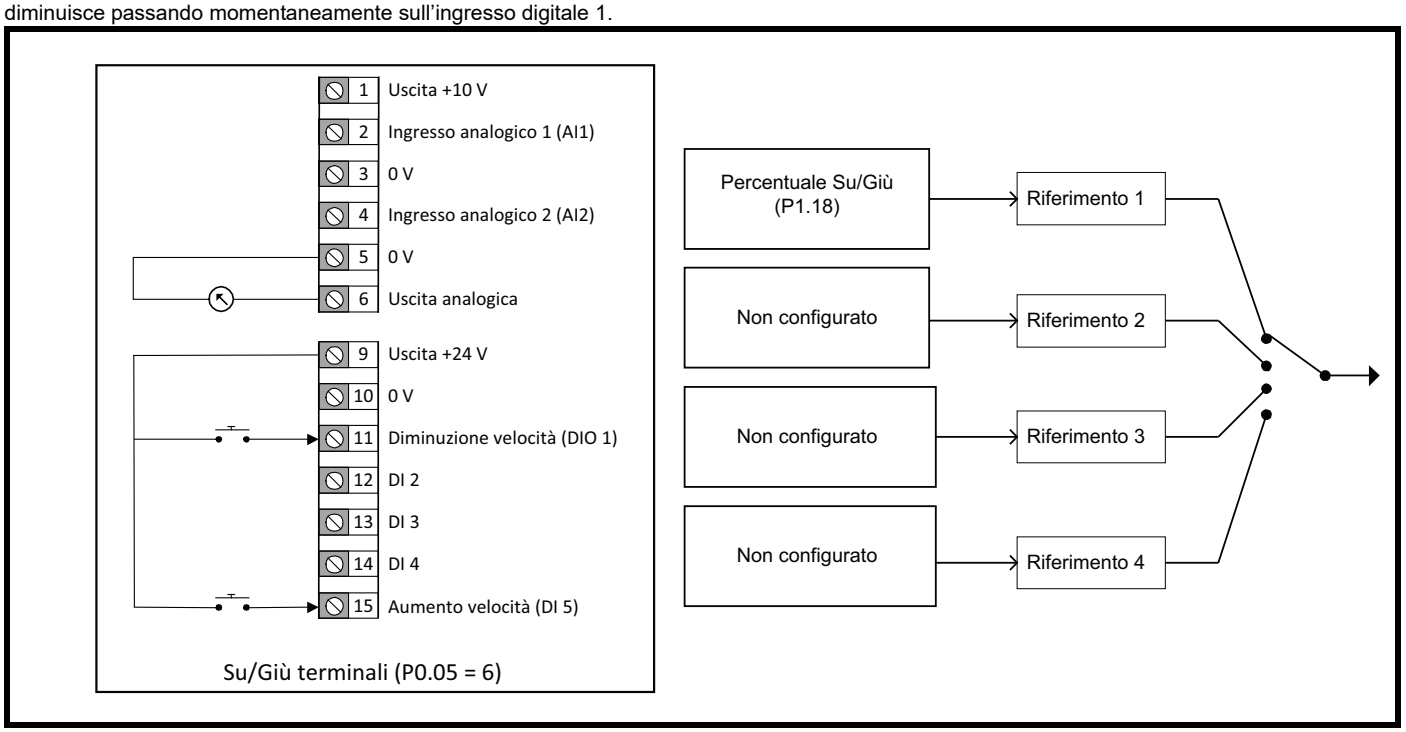
In modalità Stato usare i tasti *SU* e *GIÙ* della tastiera per aumentare o diminuire il valore del parametro *Percentuale Su/Giù* (P1.18) che definisce il riferimento di frequenza, dove 0% = *Limite di frequenza minima* (P0.01) e 100% = *Limite di frequenza massima* (P0.02). Questa impostazione non modifica i comandi di Marcia e Arresto. Vedere la sezione 6.3 *Marcia, arresto e controllo delle direzione del motore*.

Nessuna modifica viene apportata all'I/O per questa impostazione.



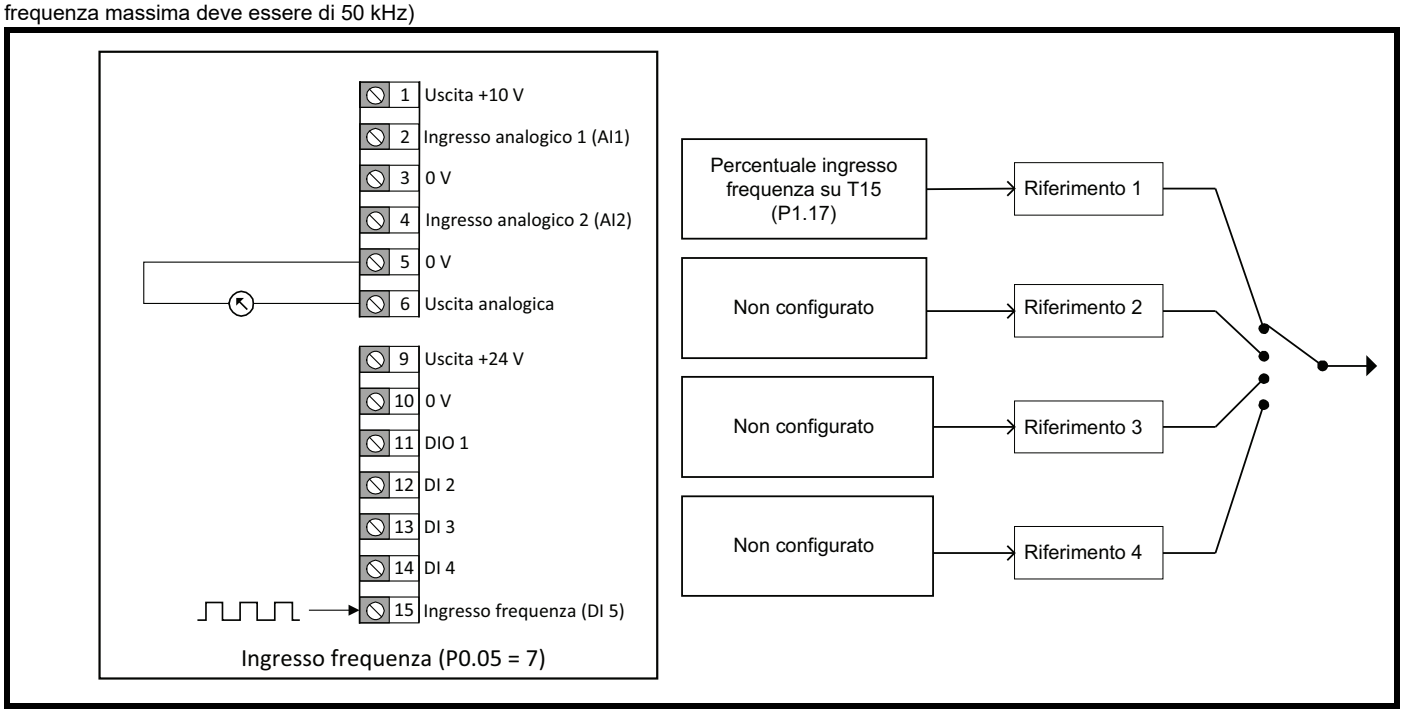
P0.05 = *Controllo della velocità al terminale* (6)

Il parametro *Percentuale Su/Giù* (P1.18) viene usato come riferimento di frequenza dove 0% = *Limite di frequenza minima* (P0.01) e 100% = *Limite di frequenza massima* (P0.02). Il valore del parametro *Percentuale Su/Giù* (P1.18) si aumenta passando momentaneamente sull'ingresso digitale 5 e si diminuisce passando momentaneamente sull'ingresso digitale 1.



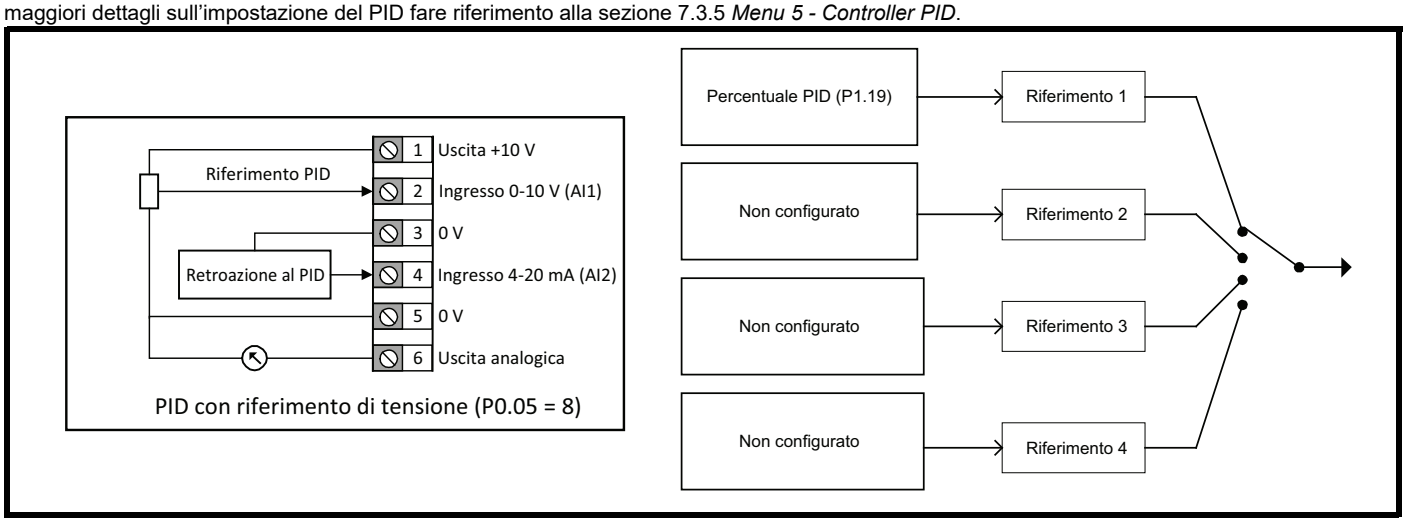
P0.05 = *Ingresso di frequenza* (7)

Un ingresso di frequenza sull'ingresso digitale 5 (terminale 15) fornisce il riferimento di frequenza, dove 0 kHz = *Limite di frequenza minima* (P2.01) e 100 kHz = *Limite di frequenza massima* (P2.02). Per ridurre il segnale di frequenza massima sull'ingresso digitale 5 impostare il parametro *Segnale massimo ingresso di frequenza massima su T15* (P6.31) sul livello richiesto come percentuale di 100 kHz. (p.es. impostarlo su 50% se l'ingresso di frequenza massima deve essere di 50 kHz)



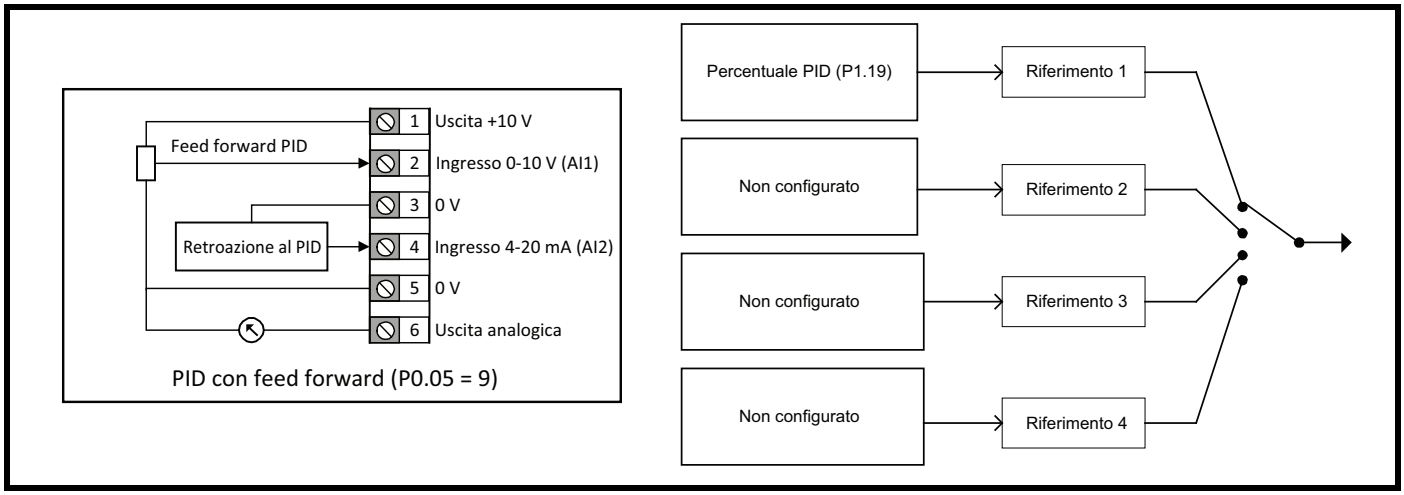
P0.05 = *PID con retroazione della corrente* e riferimento di tensione (8)

Un ingresso di corrente sull'ingresso analogico 2 fornisce retroazione al controller PID dove 4 mA = 0% e 20 mA = 100%. Un ingresso di tensione sull'ingresso analogico 1 fornisce un riferimento al PID dove 0 V = 0% e 10 V = 100%. L'uscita PID è usata come riferimento di frequenza. Per maggiori dettagli sull'impostazione del PID fare riferimento alla sezione 7.3.5 *Menu 5 - Controller PID*.



P0.05 = *PID con feed forward* (9)

Un ingresso di corrente sull'ingresso analogico 2 fornisce la retroazione PID per il controller PID. Un termine di feed forward è controllato da un ingresso di tensione sull'ingresso analogico 1. Il riferimento PID in questa configurazione è impostato dal parametro *Setpoint 1 del riferimento fisso PID* (P5.01). L'uscita PID è usata come riferimento di frequenza. Per maggiori dettagli sull'impostazione del PID fare riferimento alla sezione 7.3.5 *Menu 5 - Controller PID*.



6.3 Marcia, arresto e controllo delle direzione del motore

L'utente ha la possibilità di inviare all'azionamento una serie di segnali che gli ordinano di mettersi in marcia e gli indicano la direzione in cui far girare il motore. Questi segnali possono essere inviati utilizzando i terminali di controllo, i tasti sulla tastiera o tramite i canali di comunicazione con il parametro *Parola di controllo binario* (P4.18). La Tabella 6-2 fornisce un elenco dei segnali che l'utente può inviare all'azionamento.

Tabella 6-2 Funzioni in ingresso

Funzione	Descrizione
Abilitazione hardware (1)	Se configurata, l'azionamento non funzionerà senza un segnale attivo di abilitazione hardware.
Consenso marcia (non stop) (4)	Se configurata, l'azionamento non funzionerà senza un segnale attivo di consenso marcia. I segnali di Marcia avanti (2), Marcia inversa (3) e Marcia (16) sono mantenuti attivi da una pressione momentanea (del pulsante azionato), quindi per arrestare l'azionamento bisogna sopprimere il segnale di Consenso marcia.
Marcia avanti (2)	Quando è attiva, l'azionamento funzionerà in marcia avanti al riferimento selezionato.
Marcia inversa (3)	Quando è attiva, l'azionamento funzionerà in marcia inversa al riferimento selezionato.
Marcia (16)	Quando è attiva, l'azionamento funzionerà al riferimento selezionato. La direzione di marcia predefinita è in avanti, ma può essere invertita se c'è un segnale attivo di Inversione di marcia (17).
Inversione di marcia (17)	Quando è attiva, la direzione del motore si inverte se c'è un segnale attivo di Marcia (16).
Jog avanti (18)	Quando è attiva, l'azionamento funzionerà in marcia avanti alla *Frequenza di jog* (P2.13).
Jog indietro (19)	Quando è attiva, l'azionamento funzionerà in marcia inversa alla *Frequenza di jog* (P2.13).

L'utente può usare i tasti sulla tastiera solo per inviare i segnali di Marcia, Arresto e Jog avanti, ma il tasto Stop arresterà l'azionamento solo se per farlo funzionare erano stati usati i tasti sulla tastiera.

La procedura per mettere in marcia l'azionamento può prevedere un'unica fase o due fasi. Se è stato configurato un segnale di abilitazione come funzione di un ingresso digitale, il display dell'azionamento visualizzerà inh (inibito) e si dovrà attivare il segnale di abilitazione prima che l'azionamento sia in grado di avviarsi. Se non è stato configurato un segnale di abilitazione, il display dell'azionamento visualizzerà rdy (pronto) e l'azionamento si avvierà nel momento in cui viene inviato un segnale di marcia o di jog.

La direzione può essere controllata dal tipo di segnale di marcia o di jog fornito o dall'ingresso di direzione. L'ingresso di direzione non è in grado di prevalere su un segnale esplicito come per esempio quello di Marcia avanti (2).

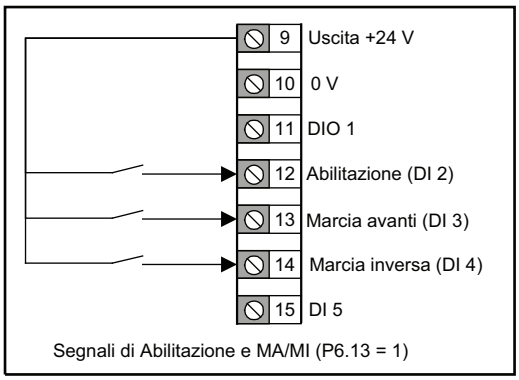
Per configurare rapidamente gli ingressi di controllo che permettono al motore di funzionare, in modo da adattarli a un'applicazione e renderli conformi alle norme locali sui cablaggi, si può usare il parametro *Configurazione di marcia/arresto* (P0.10).

Il parametro *Configurazione di marcia/arresto* (P0.10) modifica le funzioni di ingresso digitale 2 su T12, ingresso digitale 3 su T13, ingresso digitale 4 su T14 e i tasti Marcia e Arresto sulla tastiera. Le modifiche ai collegamenti di controllo e i dettagli relativi alla marcia e all'arresto dell'azionamento per ciascuna configurazione si possono trovare qui sotto.

P0.10 = Configurazione predefinita di Abilitazione, Marcia avanti e Marcia inversa (1)

L'azionamento non sarà in grado di funzionare senza un segnale di Abilitazione attivo sull'ingresso digitale 2. Far funzionare l'azionamento usando un segnale di Marcia avanti sull'ingresso digitale 3 o un segnale di Marcia inversa sull'ingresso digitale 4.

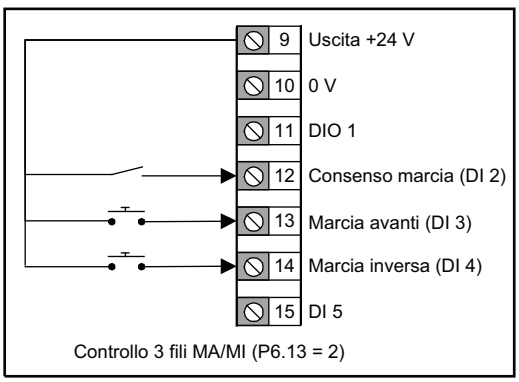
Se il segnale di Marcia avanti e quello di Marcia inversa sono entrambi attivi contemporaneamente, l'azionamento decelera fino ad arrivare a 0 Hz (STOP) salvo che nel frattempo non venga soppresso uno dei segnali.



Segnali di Abilitazione e MA/MI (P6.13 = 1)

P0.10 = *Marcia avanti e Marcia inversa (a 3 fili)* (2)

Quando è attivo un segnale di Consenso marcia, si aggancia un segnale di Marcia (Marcia avanti o Marcia inversa) che resta attivo finché il segnale di Consenso marcia non si disattiva, anche se viene soppresso il segnale di Marcia. Questo permette di utilizzare un interruttore momentaneo o un pulsante per inviare i segnali di marcia. Se l'azionamento sta funzionando in marcia avanti e si attiva un segnale di marcia inversa, l'azionamento decelera fino ad arrivare a 0 Hz usando il tempo di decelerazione selezionato, poi subito dopo accelera nella direzione inversa al riferimento usando il tempo di accelerazione selezionato.

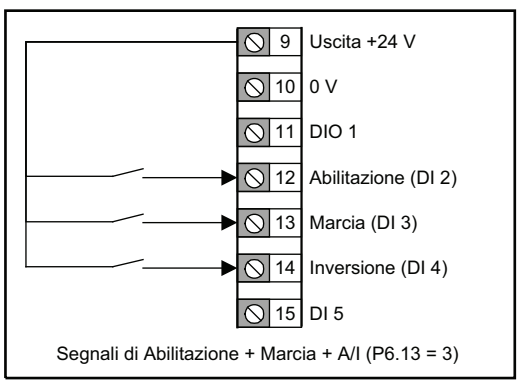


Controllo 3 fili MA/MI (P6.13 = 2)

P0.10 = *Abilitazione, Marcia e Inversione* (3)

L'azionamento non sarà in grado di funzionare senza un segnale di Abilitazione attivo sull'ingresso digitale 2. Un segnale di Marcia viene inviato da un segnale attivo sull'ingresso digitale 3. La direzione di marcia è controllata dall'ingresso digitale 4, dove un segnale attivo inverte il riferimento, ossia inverte la direzione.

Se l'azionamento sta funzionando in marcia avanti e si attiva un segnale di Inversione, l'azionamento decelera fino ad arrivare a 0 Hz usando il tempo di decelerazione selezionato, poi subito dopo accelera nella direzione inversa al riferimento usando il tempo di accelerazione selezionato.

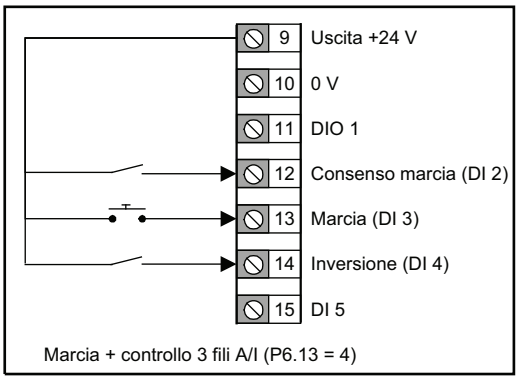


Segnali di Abilitazione + Marcia + A/I (P6.13 = 3)

P0.10 = Marcia e Inversione *(a 3 fili)* (4)

Quando il segnale di Consenso marcia sull'ingresso digitale 2 è attivo, un segnale di Marcia attivo si aggancia sull'ingresso digitale 3 e resta attivo finché il segnale di Consenso marcia non viene soppresso. La direzione di marcia è controllata dal segnale sull'ingresso digitale 4, dove *Off* indica avanti e *On* indietro.

Se l'azionamento sta funzionando in marcia avanti e si attiva un segnale di Inversione, l'azionamento decelera fino ad arrivare a 0 Hz usando il tempo di decelerazione selezionato, poi subito dopo accelera nella direzione inversa al riferimento usando il tempo di accelerazione selezionato.

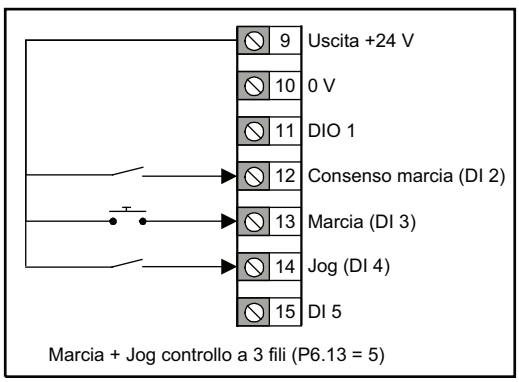


Marcia + controllo 3 fili A/I (P6.13 = 4)

P0.10 = *Marcia e Jog* (5)

Quando il segnale di Consenso marcia sull'ingresso digitale 2 è attivo, un segnale di Marcia attivo si aggancia sull'ingresso digitale 3 e resta attivo finché il segnale di Consenso marcia non viene soppresso. La direzione sarà sempre avanti, a meno che il riferimento di frequenza non sia negativo. Si potrebbe configurare un segnale inverso su un altro ingresso usando un Parametro di selezione funzione (P6.14-P6.20) di ingresso digitale se l'ingresso non è già in uso.

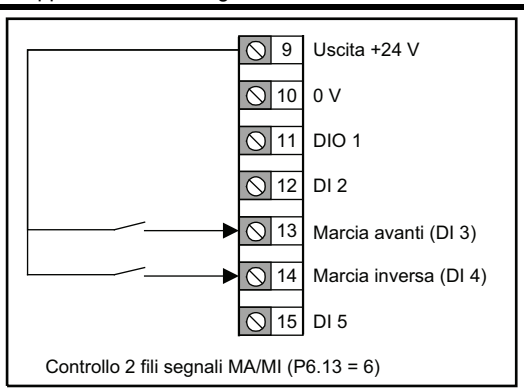
Se il segnale di jog è attivo sull'ingresso digitale 4, il motore funziona alla *Frequenza di jog* (P2.13) (valore predefinito = 1,5 Hz). Il segnale di Consenso marcia non ha alcun effetto sul segnale di jog.



Marcia + Jog controllo a 3 fili (P6.13 = 5)

P0.10 = *Marcia avanti e Marcia inversa (a 2 fili*) (6)

L'azionamento funziona in marcia avanti con un segnale attivo sull'ingresso digitale 3 oppure in marcia inversa con un segnale attivo sull'ingresso digitale 4. Se entrambi i segnali sono attivi contemporaneamente, l'azionamento decelera fino ad arrivare a 0 Hz usando il tempi di decelerazione selezionato, salvo che nel frattempo non venga soppresso uno dei segnali.

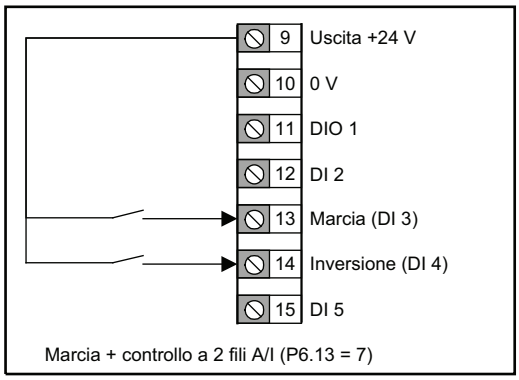


Controllo 2 fili segnali MA/MI (P6.13 = 6)

P0.10 = *Marcia e Inversione (a 2 fili)* (7)

Un segnale di Marcia viene inviato da un segnale attivo sull'ingresso digitale 3. La direzione di marcia è controllata dall'ingresso digitale 4, dove un segnale attivo inverte il riferimento, ossia inverte la direzione.

Se l'azionamento sta funzionando in marcia avanti e si attiva il segnale di Inversione, l'azionamento decelera fino ad arrivare a 0 Hz usando il tempo di decelerazione selezionato, poi subito dopo accelera nella direzione inversa al riferimento usando il tempo di accelerazione selezionato.



Marcia + controllo a 2 fili A/I (P6.13 = 7)

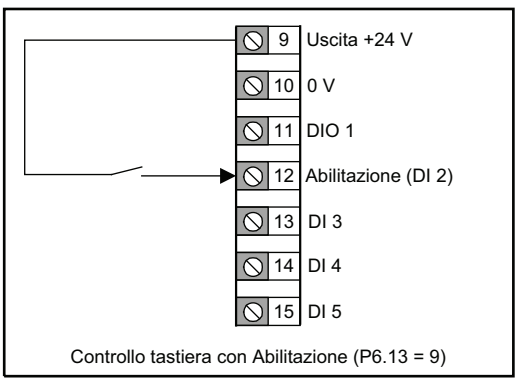
P0.10 = *Tastiera* (8)

Per questa impostazione non sono richiesti collegamenti di controllo. Per inviare un segnale di marcia con autotenuta è sufficiente premere contemporaneamente i tasti *SU* e *GIÙ*. Il segnale di marcia verrà soppresso premendo il tasto Stop. Questa impostazione non modifica il riferimento di frequenza in un riferimento da tastiera. Per configurare quest'ultimo occorre intervenire sul parametro *Configurazione del riferimento di frequenza* (P0.05).

P0.10 = *Tastiera con Abilitazione* (9)

Se l'azionamento viene abilitato usando l'ingresso digitale 2, per farlo funzionare premere contemporaneamente i tasti *SU* e *GIÙ*. Il segnale di Marcia può essere soppresso quando si preme il tasto Stop: in quel caso l'azionamento decelera nel tempo di decelerazione selezionato. Se il segnale di abilitazione viene rimosso mentre l'azionamento è in marcia, il motore si arresterà per inerzia.

Questa impostazione non modifica il riferimento di frequenza in un riferimento da tastiera. Per configurare quest'ultimo occorre intervenire sul parametro *Configurazione del riferimento di frequenza* (P0.05).



Controllo tastiera con Abilitazione (P6.13 = 9)

P0.10 = *Jog da tastiera* (10)

Tenere contemporaneamente premuti i tasti *SU* e *GIÙ* per far funzionare il motore alla *Frequenza di jog* (P2.13). Questa funzione può essere usata per fare una rapida prova di rotazione dopo aver impostato nell'azionamento i dati nominali del motore.

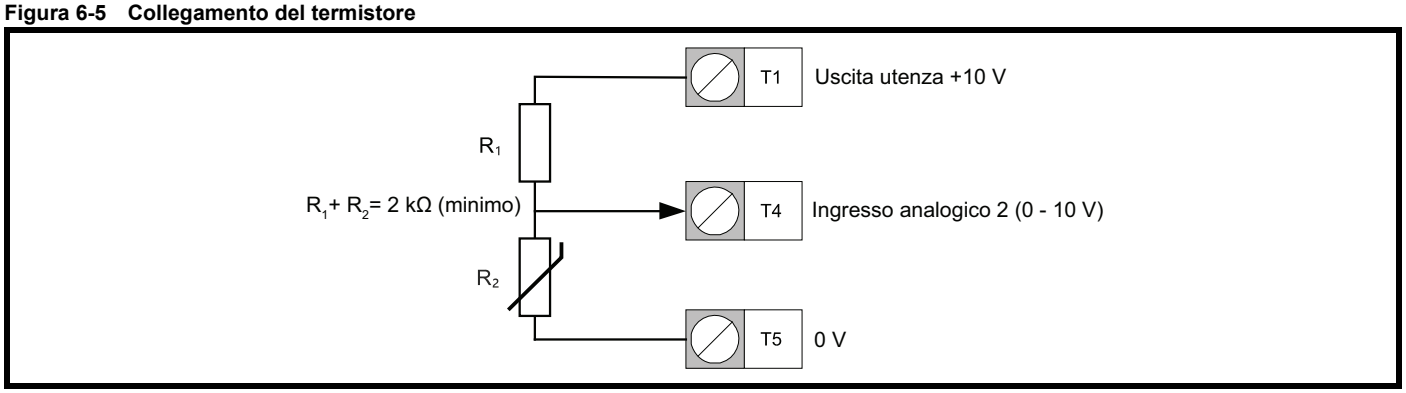
6.4 Collegare i termistori del motore

Per proteggere il motore l'azionamento fa la stima della temperatura del motore e, quando la temperatura stimata oltrepassa un determinato valore soglia, limita il periodo di sovraccarico di cui può disporre. Se il motore deve funzionare a bassa velocità ma con un forte carico, oppure per proteggerlo da un guasto alla ventola, potrebbe essere necessario prevedere una protezione supplementare data da un termistore integrato nel motore. I termistori usati dai costruttori dei motori possono essere diversi. Per collegare un termistore PTC o NTC procedere come segue:

FASE 1: Cablare il termistore.

- Collegare il termistore a R_2 e una resistenza a R_1 come mostra la Figura 6-5. In linea di principio la resistenza collegata a R_1 dovrebbe essere uguale alla resistenza nominale di R_2 ma potrebbe essere necessario aumentarla in modo che la resistenza totale tra T1 e T5 resti superiore a 2 kΩ così da evitare di sovraccaricare il circuito da 10 V.

Figura 6-5 Collegamento del termistore



FASE 2: Impostare l'ingresso

- Assicurarsi che il parametro *Tipo di ingresso analogico 2* (P6.02) sia impostato su Tensione (0).

FASE 3:

- Impostare il parametro *Selettore del rilevatore di soglia* (P5.12) su Percentuale analogico 2 (9).
- Impostare il parametro *Livello rilevatore di soglia* (P5.13) sul livello al quale dovrebbe manifestarsi l'errore e l'azionamento dovrebbe arrestare il funzionamento del motore. Per calcolare questo livello, si può applicare la seguente equazione:

$$\textbf{\textit{Livello rilevatore di soglia}} \textbf{ (P5.13)} = \frac{\mathbf{R_2}}{\mathbf{R_1 + R_2}} \times \mathbf{100}$$

Dove

R_1 = La resistenza di R_1

R_2 = La resistenza del termistore quando dovrebbe manifestarsi l'errore.

- Impostare il parametro *Selezione funzione rilevatore di soglia* (P5.17) su Errore esterno (14)
- Nel caso di un termistori NTC, o di un termistore la cui resistenza diminuisce all'aumentare della temperatura, impostare il parametro *Inversione uscita rilevatore di soglia* (P5.16) su 1.

7 Parametri azionamento

I parametri sono delle variabili presenti all'interno dell'azionamento che possono essere usate per monitorare i livelli delle uscite e gli stati dell'azionamento o per controllare le impostazioni all'interno dell'azionamento. I parametri sono suddivisi in sei menu, sulla base della loro funzione; i menu sono i seguenti:

Menu 1 - Stato e monitoraggio (tutti parametri di sola lettura)

Menu 2 - Riferimenti e rampe

Menu 3 - Impostazione del motore

Menu 4 - Parametri generali

Menu 5 - Controller PID

Menu 6 - Configurazione I/O

C'è anche un menu FastStart di avvio rapido (Menu 0) che contiene dei tasti di scelta rapida che permettono di accedere a dieci parametri usati per l'impostazione base dell'azionamento. Poiché i parametri nel Menu 0 sono dei tasti di scelta rapida, modificando il valore del parametro nel menu 0 si modifica quello stesso valore anche nel corrispondente menu originale, e viceversa.

7.1 Menu 0 - FastStart

Per vedere la descrizione di un parametro del menu 0 fare riferimento alla posizione alternativa del parametro nella sezione 7.3 *Descrizione dei parametri*.

Parametro		Range	Valore di default	Posizione alternativa
P0.01	Limite di frequenza minima	Da 0,0 a 300,0 Hz	0 Hz	P2.01
P0.02	Limite di frequenza massima	Da 0,0 a 300,0 Hz	50 Hz: 50,0 Hz, 60 Hz: 60,0 Hz	P2.02
P0.03	Tempo di accelerazione 1	Da 0,0 a 1999,9 s/Hz(max)	5,0 s/Hz (max)	P2.07
P0.04	Tempo di decelerazione 1	Da 0,0 a 1999,9 s/Hz(max)	10,0 s/Hz (max)	P2.08
P0.05	Configurazione del riferimento di frequenza	Personalizzato (0), Locale/Remoto (1), Ingresso di tensione/preimpostato (2), Ingresso di corrente/preimpostato (3), Preimpostati (4), Tastiera (5), Su/Giù terminali (6), Ingresso di frequenza (7), PID Rif. tensione (8), PID + feed forward (9)	Locale / Remoto (1)	P2.03
P0.06	Corrente nominale motore	Da 0,00 a corrente nominale azionamento A	Dipendente dai valori nominali	P3.01
P0.07	Velocità nominale motore	Da 0 a 18.000 giri/min	50 Hz: 1.500 giri/min, 60 Hz: 1.800 giri/min	P3.02
P0.08	Tensione nominale motore	Da 0 a tensione nominale azionamento V	Dipendente dai valori nominali	P3.03
P0.09	Fattore di potenza nominale del motore	Da 0,00 a 1,00	0,80	P3.04
P0.10	Configurazione di marcia/arresto	Personalizzato (0), Abilitazione + Marcia avanti + Marcia inversa (1), Marcia avanti + Marcia inversa (3 fili) (2), Abilitazione + Marcia + Inversione (3), Marcia + Inversione (3 fili) (4), Marcia + Jog (3 fili) (5), Marcia avanti + Marcia inversa (2 fili) (6), Marcia + Inversione (2 fili) (7), Tastiera (8), Tastiera con Abilitazione (9), Jog da tastiera (10)	Abilitazione + Marcia avanti + Marcia inversa (1)	P6.13

7.2 Descrizione dei parametri a una singola riga

Le tabelle che seguono contengono tutti i parametri presenti nell'azionamento e riportano le possibili impostazioni del parametro con il valore di default. Per un'ulteriore descrizione dei parametri fare riferimento alla sezione 7.3 *Descrizione dei parametri* o usare l'app Marshal.

Gli elenchi in questa tabella servono solo come riferimento e non contengono informazioni sufficienti per regolare questi parametri. L'errata regolazione può influire sulla sicurezza del sistema e danneggiare l'azionamento o le apparecchiature esterne. Prima di provare a regolare uno qualsiasi di questi parametri, consultare la sezione 7.3 *Descrizione dei parametri*.

7.2.1 Menu 1 - Stato e monitoraggio (sola lettura)

Parametro		Range
P1.01	Frequenza di uscita	± *Riferimento di frequenza massima* (P2.02) Hz
P1.02	Tensione di uscita	Da 0 a tensione massima di uscita V (azionamento da 110 V, 200 V = 240 V, azionamento da 400 V = 480 V)
P1.03	Potenza di uscita	Dipendente dalla potenza nominale dell'azionamento kW
P1.04	Giri/min motore	±18.000 giri/min
P1.05	Stato azionamento	Inibito (0), Pronto (1), NA (2), NA (3), In marcia (4), Perdita di alimentazione (5), Decelerazione (6), Immissione c.c. (7), NA (8), Errore (9), NA (10), NA (11), NA (12), NA (13), NA (14), Sotto tensione (15)
P1.06	Corrente di uscita	± Corrente nominale azionamento x 2,2 A
P1.07	Corrente di produzione coppia	± Corrente nominale azionamento x 2,2 A
P1.08	Carico percentuale	± Limite massimo corrente attiva %
P1.09	Indicazioni di allarme	Da 00000000 a 11111111
P1.10	Indicatori stato azionamento	Da 00000000 a 11111111
P1.11	Indicatori ingresso e uscita sequenziatore	Da 00000000 a 11111111
P1.12	Indicatori marcia e direzione	Da 00000000 a 11111111
P1.13	Ingresso rampa	± *Riferimento di frequenza massima* (P2.02) Hz
P1.14	Uscita rampa	± *Riferimento di frequenza massima* (P2.02) Hz
P1.15	Percentuale ingresso analogico 1 su T2	±100,00%
P1.16	Percentuale ingresso analogico 2 su T4	±100,00%
P1.17	Percentuale ingresso frequenza su T15	±100,00%
P1.18	Percentuale Su/Giù	Da 0,0 a 100,0%
P1.19	Percentuale uscita PID	±100,00%
P1.20	Indicatori stato PID	Da 00000000 a 11111111
P1.21	Errore PID	±100,00%
P1.22	Percentuale termica motore	Da 0 a 100%
P1.23	Percentuale termica azionamento	Da 0 a 100%
P1.24	Tensione bus DC	Da 0 a tensione massima bus DC V (azionamento da 110 V, 200 V = 415 V, azionamento da 400 V = 830 V)
P1.25	Indicatori IO digitali	Da 00000000 a 11111111
P1.26	Valore salvato parametro 1 in caso di errore	Dipende dal parametro salvato
P1.27	Valore salvato parametro 2 in caso di errore	Dipende dal parametro salvato
P1.28	Valore salvato parametro 3 in caso di errore	Dipende dal parametro salvato
P1.29	Errore	Da 0 a 255
P1.30	Storico errori 1	Da 0 a 255
P1.31	Storico errori 2	Da 0 a 255
P1.32	Storico errori 3	Da 0 a 255
P1.33	Diagnostica azionamento	Da 0 a 17

7.2.2 Menu 2 - Riferimenti e rampe

Parametro		Range	Valore di default
P2.01	Limite di frequenza minima	Da 0,0 a 300,0 Hz	0,0 Hz
P2.02	Limite di frequenza massima	Da 0,0 a 300,0 Hz	50Hz: 50,0 Hz 60Hz: 60,0 Hz
P2.03	Configurazione riferimento di frequenza	Personalizzato (0), Locale/Remoto (1), Tensione/Preimpostati (2), Corrente/Preimpostati (3), Preimpostati (4), Tastiera (5), Su/Giù terminali (6), Ingresso frequenza (7), PID Rif. tensione (8), PID + feed forward (9)	Locale/Remoto (1)
P2.04	Selettore modalità di arresto	Per inerzia (0), In rampa (1), In rampa e frenatura in c.c. (2), Frenatura + rilevamento arresto (3), Frenatura in c.c. temporizzata (4) Alla distanza (5)	In rampa (1)
P2.05	Percentuale-rampa a S	Da 0,0 a 50,0%	0,0%
P2.06	Tempo di accelerazione 1	Da 0,0 a 1999,9 s	5,0 s
P2.07	Tempo di decelerazione 1	Da 0,0 a 1999,9 s	10,0 s
P2.08	Tempo di accelerazione 2	Da 0,0 a 1999,9 s	5,0 s
P2.09	Tempo di decelerazione 2	Da 0,0 a 1999,9 s	10,0 s
P2.10	Selettore tempo di rampa	Selezione DI (0), Tempi di rampa 1 (1), Tempi di rampa 2 (2)	Selezione DI (0)
P2.11	Tipo Rampa di decelerazione	Veloce (0), Rampa standard (1), Rampa standard + Perdita motore (2)	Rampa standard (1)
P2.12	Tensione rampa standard	Da 0 a tensione bus DC (max) V	Dipendente dai valori nominali
P2.13	Frequenza di jog	± *Riferimento di frequenza massima* (P2.02) Hz	1,5 Hz
P2.14	Configurazione percentuale Su/Giù	Reset (0), Ultimo (1), Preimpostato 1 (2), Tastiera e reset (3), Tastiera e ultimo (4), Tastiera e preimpostato 1 (5)	Reset (0)
P2.15	Tempo a max percentuale Su/Giù	Da 0 a 250 s	20 s
P2.16	Frequenza preimpostata 1	± *Riferimento di frequenza massima* (P2.02) Hz	5,0 Hz
P2.17	Frequenza preimpostata 2		10,0 Hz
P2.18	Frequenza preimpostata 3		25,0 Hz
P2.19	Frequenza preimpostata 4		50,0 Hz
P2.20	Selettore riferimento di frequenza da 1 a 4	Binario (0), Riferimento di freq. 1 (1), Riferimento di freq. 2 (2), Riferimento di freq. 3 (3), Riferimento di freq. 4 (4)	Binario (0)
P2.21	Selettore riferimento di frequenza 1	Nessuno (0), Preimpostato 1 (1), Preimpostato 2 (2), Preimpostato 3 (3), Preimpostato 4 (4), % analogico 1 su T2 (5), % analogico 2 su T4 (6), % frequenza su T15 (7), % Su/Giù (8), Percentuale PID (9)	% analogico 1 su T2 (5)
P2.22	Selettore riferimento di frequenza 2		% analogico 2 su T4 (6)
P2.23	Selettore riferimento di frequenza 3		Nessuno (0)
P2.24	Selettore riferimento di frequenza 4		Nessuno (0)
P2.25	Salto di frequenza	Da 0,0 a *Riferimento di frequenza massima* (P2.02) Hz	0,0 Hz
P2.26	Banda salto di frequenza	Da 0,0 a 25,0 Hz	0,5 Hz
P2.27	Riferimento modalità incendio	± *Limite di frequenza massima* (P2.02) Hz	0,0 Hz

7.2.3 Menu 3 - Impostazione del motore

Parametro		Range	Valore di default
P3.01	Corrente nominale motore	Da 0,00 a corrente nominale azionamento (A)	Dipendente dai valori nominali
P3.02	Velocità nominale motore	Da 0 a 18.000 giri/min	Dipende dalla regione
P3.03	Tensione nominale motore	Da 0 a Massima tensione di uscita azionamento	Dipendente dai valori nominali
P3.04	Fattore di potenza nominale motore	Da 0,00 a 1,00	Dipendente dai valori nominali
P3.05	Modalità di controllo motore	Compensazione resistenza (0), Controllo V/F lineare (1), Controllo V/F quadratico (2)	Controllo V/F lineare (1)
P3.06	Boost di avvio motore	Da 0,0 a 25,0%	3,0%
P3.07	Tensione di disattivazione boost di avvio motore	Da 0,0 a 100,0%	50,0%
P3.08	Frequenza di disattivazione boost di avvio motore	Da 0,0 a 100,0%	50,0%
P3.09	Esecuzione autotaratura	Off (0) o On (1)	Off (0)
P3.10	Ottimizzazione energia	Off (0) o On (1)	Off (0)
P3.11	Ripresa al volo motore	Disabilitato (0), Abilitato (1), Solo avanti (2), Solo indietro (3)	Disabilitato (0)
P3.12	Frequenza di switching del PWM	4 kHz (0) o 12 kHz (1)	4 kHz (0)
P3.13	Livello corrente di frenatura in c.c.	Da 0,0 a 150,0%	100,0%
P3.14	Tempo di frenatura in c.c.	Da 0,0 a 100,0 s	1,0 s
P3.15	Frequenza nominale motore	Da 0,0 a 300,0 Hz	Dipende dalla regione
P3.16	Numero di poli del motore	Da 0 a 8	0 (automatico)
P3.17	Limite corrente attiva	Da 0,0 a limite massimo corrente attiva %	Dipendente dai valori nominali
P3.18	Resistenza statorica	Da 0,00 a 199,99 Ω	2,00 Ω
P3.19	Ottimizzazione stabilità motore	Off (0) o On (1)	Off (0)
P3.20	Inversione direzione motore	Off (0) o On (1)	Off (0)
P3.21	Azione di protezione termica	Disabilitato (0), Errore con salvataggio (1), Errore (2), Limite con salvataggio (3), Limite (4)	Limite con salvataggio (3)
P3.22	Protezione termica a bassa frequenza	Off (0) o On (1)	On (1)
P3.23	Guadagno controller di corrente	Da 0 a 250	40

7.2.4 Menu 4 - Parametri generali

Parametro		Range	Valore di default
P4.01	Ripristino dei valori di fabbrica	Nessuno (0), 50 Hz (1), 60 Hz (2)	Nessuno (0)
P4.02	PIN di sicurezza	Da 0 a 9999	0
P4.03	Indirizzo del nodo seriale	Da 1 a 247	1
P4.04	Modalità seriale	8.2NP (0), 8.1NP (1), 8.1EP (2), 8.1OP (3)	8.2NP (0)
P4.05	Velocità di trasm. in bit/secondo seriale	Disabilitato (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 76800 (9), 115200 (10)	115200 (10)
P4.06	Ritardo minimo trasmissione comunicazioni seriali	Da 0 a 250 ms	0 ms
P4.07	Selezione funzione di marcia e arresto su tastiera	Nessuna (0), Marcia e arresto (1), Jog (2)	Nessuna (0)
P4.08	Azione in caso di perdita alimentazione	Disabilitazione (0), Arresto in rampa (1), Arresto con modulazione della decelerazione (2)	Disabilitazione (0)
P4.09	Selettore salvataggio parametro 1 in caso di errore	Nessuno (0), Frequenza di uscita (1), Tensione di uscita (2), Potenza di uscita (3), Giri/min motore (4), Stato azionamento (5), Corrente di uscita (6), Corrente attiva (7), Carico percentuale (8), Indicazioni di allarme (9), Indicazione di stato (10), Indicazioni seq. (11), Marcia e direzione (12), Ingresso rampa (13), Uscita rampa (14), % analogico 1 su T2 (15), % analogico 2 su T4 (16), % frequenza su T15 (17), % Su/Giù (18), Percentuale PID (19), Indicatori PID (20), Errore PID (21), % termica motore (22), % termica azionamento (23), Tensione bus DC (24), Indicatori IO (25)	Uscita rampa (14)
P4.10	Selettore salvataggio parametro 2 in caso di errore		Corrente di uscita (6)
P4.11	Selettore salvataggio parametro 3 in caso di errore		Tensione bus DC (24)
P4.12	Numero di tentativi di reset automatico	Nessuno (0), Uno (1), Due (2), Tre (3), Quattro (4), Cinque (5), Illimitato (6)	Nessuno (0)
P4.13	Mantenimento azionamento in stato di corretto funzionamento in caso di tentativi di reset automatico	Off (0) o On (1)	Off (0)
P4.14	Reset azionamento quando sono applicati Abilitazione o Marcia	Off (0) o On (1)	On (1)
P4.15	Rilevamento perdita di una fase del motore	Off (0) o On (1)	Off (0)
P4.16	Errore utente	Da 0 a 255	0
P4.17	Abilitazione azionamento	Off (0) o On (1)	On (1)
P4.18	Parola di controllo binario	Da 0 a 65535 (Binario 16 bit)	0
P4.19	Salvataggio parametri	Off (0) o On (1)	Off (0)
P4.20	Near Field Communication (NFC)	Disabilitata (0), In sola lettura (1), In lettura e scrittura (2)	In lettura e scrittura (2)

7.2.5 Menu 5 - Controller PID

Parametro		Range	Valore di default
P5.01	Setpoint 1 riferimento fisso-PID	±100,00%	0,00%
P5.02	Setpoint 2 riferimento fisso-PID	±100,00%	0,00%
P5.03	Selettore riferimento PID	Nessuno (0), % analogico 1 su T2 (1), % analogico 2 su T4 (2), % frequenza su T15 (3), % Su/Giù (4), Rif. fisso 1 (5), Rif. fisso 2 (6)	Riferimento fisso 2 (6)
P5.04	Selettore retroazione PID	Nessuno (0), % analogico 1 su T2 (1), % analogico 2 su T4 (2), % frequenza su T15 (3)	Nessuno (0)
P5.05	Selettore feed forward PID	Nessuno (0), % analogico 1 su T2 (1), % analogico 2 su T4 (2), % frequenza su T15 (3), % Su/Giù (4), Rif. fisso 1 (5), Rif. fisso 2 (6)	Nessuno (0)
P5.06	Limite tempo di variazione del riferimento PID	Da 0,0 a 3200,0 s	0,0 s
P5.07	Guadagno proporzionale PID	Da 0,000 a 4,000	1,000
P5.08	Guadagno integrale PID	Da 0,000 a 4,000	0,500
P5.09	Limite inferiore uscita PID	±100,00%	0,00%
P5.10	Limite superiore uscita PID	Da 0,00 a 100,00%	100,00%
P5.11	Selettore abilitazione PID	Nessuno (0), Azionamento in marcia (1), Alla velocità (2), Allo zero (3), Sotto tensione (4), Errore esterno (5), Azionamento pronto (6), Azionamento in stato di corretto funzionamento (7), Limite di corrente (8), Funzionamento in marcia inversa (9),Perdita di corrente (10), Rilevamento soglia (11)	Nessuno (0)
P5.12	Selettore rilevatore di soglia	Nessuno (0), Ingresso rampa (1), Uscita rampa (2), Frequenza di uscita (3), Corrente di uscita (4), Corrente attiva (5), Tensione di uscita (6), Tensione bus DC (7), % analogico 1 su T2 (8), % analogico 2 su T4 (9), % frequenza su T15 (10), Potenza di uscita (11), Giri/min motore (12), Carico percentuale (13), Percentuale PID (14), Errore PID (15)	Nessuno (0)
P5.13	Livello rilevatore di soglia	Da 0,00 a 100,00%	0,00%
P5.14	Isteresi rilevatore di soglia	Da 0,00 a 25,00%	0,00%
P5.15	Ritardo rilevatore di soglia	±25,0 s	0,0 s
P5.16	Inversione uscita rilevatore di soglia	Off (0) o On (1)	Off (0)
P5.17	Selezione funzione rilevatore di soglia	Nessuno (0), Abilitazione hardware (1), Marcia avanti (2), Marcia inversa (3), Consenso marcia (4), Fine corsa di marcia avanti (5), Fine corsa di marcia inversa (6), Aumento % Su/Giù (7), Diminuzione % Su/Giù (8), Reset % Su/Giù (9), Interruttore rif. bit 0 (10), Interruttore rif. bit 1 (11), Selezione rampa (12), Abilitazione PID (13), Errore esterno (14), Reset azionamento (15), Marcia (16), Indietro (17), Jog avanti (18), Jog indietro (19), Modalità incendio (20)	Nessuno (0)
P5.18	Abilitazione limite negativo PID	Off (0) o On (1)	Off (0)

7.2.6 Menu 6 - Configurazione I/O

Parametro		Range	Valore di default
P6.01	Tipo ingresso analogico 1 su T2	0-10 V (0), Ingresso digitale (1) 0-20 mA (2), 4-20 mA Senza allarme (3), 4-20 mA Mantenimento (4), 4-20 mA Arresto (5), 4-20 mA Errore (6)	4-20 mA (2)
P6.02	Tipo ingresso analogico 2 su T4		0-10 V (0)
P6.03	Tipo uscita analogica su T6	0-10 V (0), 0-20 mA (1), 4-20 mA (2)	0-10 V (0)
P6.04	Tipo IO digitale 1 su T11	Ingresso digitale (0), Uscita digitale (1), Uscita di frequenza (2), Uscita PWM (3), UD invertita (4)	Ingresso digitale (0)
P6.05	Tipo ingresso digitale 5 su T15	Ingresso digitale (0), Ingresso di frequenza (1)	Ingresso digitale (0)
P6.06	Selezione funzione uscita analogica su T6	Nessuna (0), Ingresso rampa (1), Uscita rampa (2), Frequenza di uscita (3), Corrente di uscita (4), Corrente attiva (5), Tensione di uscita (6), Tensione bus DC (7), % analogico 1 su T2 (8), % analogico 2 su T4 (9), % frequenza su T15 (10), Potenza di uscita (11), Giri/min motore (12), Carico percentuale (13), Percentuale PID (14), Errore PID (15), % termica motore (16), % termica azionamento (17)	Uscita rampa (2)
P6.07	Scalatura uscita analogica su T6	Da 0,000 a 40,000	1,000
P6.08	Selezione funzione relè su T41-T43	Nessuna (0), Azionamento in marcia (1), Alla velocità (2), Allo zero (3), Sotto tensione (4), Errore esterno (5), Azionamento pronto (6), Azionamento in stato di corretto funzionamento (7), Limite di corrente (8), Funzionamento in marcia inversa (9),Perdita di corrente (10), Rilevamento soglia (11)	Azionamento in stato di corretto funzionamento (7)
P6.09	Selezione funzione uscita digitale 1 su T11		Nessuna (0)
P6.10	Selezione funzione uscita frequenza/ PWM su T11	Nessuna (0), Ingresso rampa (1), Uscita rampa (2), Frequenza di uscita (3), Corrente di uscita (4), Corrente attiva (5), Tensione di uscita (6), Tensione bus DC (7), % analogico 1 su T2 (8), % analogico 2 su T4 (9), % frequenza su T15 (10), Potenza di uscita (11), Giri/min motore (12), Carico percentuale (13), Percentuale PID (14), Errore PID (15), % termica motore (16), % termica azionamento (17)	Nessuna (0)
P6.11	Scalatura uscita frequenza/PWM su T11	Da 0,000 a 40,000	1,000
P6.12	Selezione logica negativa (sensore NPN)	Off (0) o On (1)	Off (0)
P6.13	Configurazione di marcia/arresto	Personalizzata (0), Abilitazione + Marcia avanti + Marcia inversa (1), Marcia avanti + Marcia inversa (a 3 fili) (2), Abilitazione + Marcia + Inversione (3), Marcia + Inversione (4), Marcia + Jog (5), Marcia avanti + Marcia inversa (6), Marcia + Inversione (7), Tastiera (8), Tastiera + Abilitazione (9), Jog da tastiera (10)	Abilitazione + Marcia avanti + Marcia inversa (1)
P6.14	Selezione funzione digitale ingresso analogico 1 su T2	Nessuno (0), Abilitazione hardware (1), Marcia avanti (2), Marcia inversa (3), Consenso marcia (4), Fine corsa di marcia avanti (5), Fine corsa di marcia inversa (6), Aumento % Su/Giù (7), Diminuzione % Su/Giù (8), Reset % Su/Giù (9), Interruttore rif. bit 0 (10), Interruttore rif. bit 1 (11), Selezione rampa (12), Abilitazione PID (13), Errore esterno (14), Reset azionamento (15), Marcia (16), Indietro (17), Jog avanti (18), Jog indietro (19), Modalità incendio (20)	Nessuna (0)
P6.15	Selezione funzione digitale ingresso analogico 2 su T4		Nessuna (0)
P6.16	Selezione funzione ingresso digitale 1 su T11		Nessuna (0)
P6.17	Selezione funzione ingresso digitale 2 su T12		Abilitazione hardware (1)
P6.18	Selezione funzione ingresso digitale 3 su T13		Marcia avanti (2)
P6.19	Selezione funzione ingresso digitale 4 su T14		Marcia inversa (3)
P6.20	Selezione funzione ingresso digitale 5 su T15		Interruttore rif. bit 0 (10)
P6.21	Segnale minimo ingresso analogico 1 su T2	Da 0,00 a 100,00%	0,00%
P6.22	Percentuale ingresso analogico 1 su T2 con il segnale minimo	±100,00%	0,00%
P6.23	Segnale massimo ingresso analogico 1 su T2	Da 0,00 a 100,00%	100,00%
P6.24	Percentuale ingresso analogico 1 su T2 con il segnale massimo	±100,00%	100,00%
P6.25	Segnale minimo ingresso analogico 2 su T4	Da 0,00 a 100,00%	0,00%
P6.26	Percentuale ingresso analogico 2 su T4 con il segnale minimo	±100,00%	0,00%
P6.27	Segnale massimo ingresso analogico 2 su T4	Da 0,00 a 100,00%	100,00%

P6.28	Percentuale ingresso analogico 2 su T4 con il segnale massimo	±100,00%	100,00%
P6.29	Segnale minimo ingresso frequenza su T15	Da 0,00 a 100,00%	0,00%
P6.30	Percentuale ingresso di frequenza su T15 con il segnale minimo	±100,00%	0,00%
P6.31	Segnale massimo ingresso di frequenza su T15	Da 0,00 a 100,00%	100,00%
P6.32	Percentuale ingresso di frequenza su T15 con il segnale massimo	±100,00%	100,00%

7.3 Descrizione dei parametri

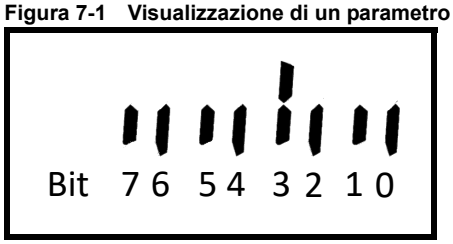
Questa sezione fornisce una descrizione dettagliata delle funzioni di tutti i parametri presenti nell'azionamento.

7.3.1 Menu 1 - Stato e monitoraggio (sola lettura)

Questo menu contiene tutti i parametri che indicano una variabile di uscita dell'azionamento a scopo di identificazione dello stato e di monitoraggio. Tutti i parametri di questo menu sono in sola lettura.

La maggior parte dei parametri sono numeri che possono essere facilmente interpretati sul display dell'azionamento. Per quanto riguarda i parametri relativi agli indicatori, per esempio il parametro *Indicazioni di allarme* (P1.09), l'azionamento visualizza un bit attivo con i LED a 7 segmenti come mostra la Figura 7-1, dove il bit 3 è attivo (1).

Figura 7-1 Visualizzazione di un parametro binario



P1.01 Frequenza di uscita			
Range:	± *Limite di frequenza massima* (P2.02) Hz	Valore di default:	Solo lettura
Indica la frequenza di uscita dell'azionamento in Hz. Corrisponde al valore del parametro *Uscita rampa* (P1.14) cui si somma la compensazione di scorrimento del motore. Un valore positivo indica la rotazione in avanti, un valore negativo la rotazione all'indietro. **NOTA** Il range indicato sopra è valido quando la frequenza di uscita è usata come ingresso o uscita come per esempio quando è rappresentata in Uscita analogica su T6. Il parametro può uscire da questo range se non è stata disabilitata la compensazione di scorrimento oppure se il motore è azionato da un altro componente della macchina a una velocità superiore al limite di frequenza massima.			

P1.02 Tensione di uscita			
Range:	Da 0 a tensione massima di alimentazione V (azionamento da 110 V e 200 V = 240V, azionamento da 400V = 480V)	Valore di default:	Solo lettura
Indica la tensione efficace tra fase e fase sui terminali di uscita dell'azionamento. (da U a V; da V a W; da W a U.) **NOTA** Il range indicato sopra è valido quando la tensione di uscita è usata come ingresso o uscita come per esempio quando è rappresentata in Uscita analogica su T6. Il parametro può uscire da questo range se l'azionamento si trova in fase di decelerazione e la modalità di tensione elevata del motore è abilitata.			

P1.03 Potenza di uscita			
Range:	Da 0 a potenza nominale dell'azionamento x 2,2 kW	Valore di default:	Solo lettura
Indica la potenza che attraversa i terminali di uscita dell'azionamento. Questo parametro va usato solo a scopo di indicazione. Un valore positivo indica la potenza che dall'azionamento va verso il motore.			

P1.04 Giri/min motore

Range:	± 18.000 giri/min	Valore di default:	Solo lettura

Indica la velocità di rotazione del motore. Il parametro *Uscita rampa* (P1.14) è convertito nel numero equivalente di giri/min usando il numero di poli del motore. Se il parametro *Velocità nominale del motore* (P3.02) non è impostato correttamente, la velocità effettiva di rotazione del motore potrebbe essere inferiore.

P1.05 Stato azionamento

Range:	Da 0 a 17	Valore di default:	Solo lettura

Indica lo stato in cui si trova in quel momento l'azionamento, come descritto qui sotto:

Valore	***Stato azionamento***	***Descrizione***
0	Inibito	L'azionamento non è abilitato
1	Pronto	L'azionamento è abilitato ma non ha ricevuto un segnale di marcia
4	In marcia	L'azionamento è in marcia
5	Perdita di alimentazione	È stata rilevata una perdita di alimentazione
6	Decelerazione	L'azionamento sta arrestando il motore con una rampa di decelerazione
7	Immissione c.c.	L'azionamento sta immettendo corrente di frenatura in c.c. nel motore
9	Errore	L'azionamento è in stato di errore, controllare il registro degli errori per maggiori informazioni
15	Sotto tensione	L'azionamento è sotto tensione
17	Inizializzazione	È in corso l'inizializzazione dei sistemi dell'azionamento

P1.06 Corrente di uscita

Range:	± Corrente nominale azionamento x 2,2 A	Valore di default:	Solo lettura

Questo parametro indica la corrente di uscita totale al motore, che a sua volta è formata da due componenti, la corrente di magnetizzazione del motore e la *Corrente di produzione coppia* (P1.07) del motore.

P1.07 Corrente di produzione coppia

Range:	± Corrente nominale azionamento x 2,2 A	Valore di default:	Solo lettura

Questo parametro indica la componente della *Corrente di uscita* (P1.06) in fase con la tensione e che non comprende la corrente di magnetizzazione del motore.

Questa coppia comprende la coppia di carico e la coppia di accelerazione.

Se la Frequenza di uscita è positiva (rotazione in avanti), un valore positivo della corrente di produzione della coppia mantiene il carico del motore o induce un'accelerazione del motore.

Se la Frequenza di uscita è negativa (rotazione all'indietro), un valore negativo della corrente di produzione della coppia mantiene il carico del motore o induce un'accelerazione del motore.

Il valore è proporzionale alla coppia prodotta dal motore, a condizione che la frequenza applicata al motore sia pari o inferiore alla frequenza nominale del motore.

P1.08 Carico percentuale

Range:	± Limite massimo corrente attiva %	Valore di default:	Solo lettura

Questo parametro indica il carico sul motore in percentuale della coppia nominale del motore.
Nel caso della rotazione in avanti, questo valore è positivo per un carico di motorizzazione e negativo per un carico rigenerativo. Nel caso della rotazione all'indietro, questo valore è negativo per un carico di motorizzazione e positivo per un carico rigenerativo.

Carico percentuale (P1.08) = *Corrente di produzione coppia* (P1.07) / I_{Tnom} x 100

I_{Tnom} = Corrente attiva nominale = *Corrente nominale del motore (P3.01) x Fattore di potenza nominale del motore (P3.04)*

P1.09 Indicazioni di allarme

Range:	Da $0_70_60_50_40_30_20_10_0$ a $1_71_61_51_41_31_21_11_0$	Valore di default:	Solo lettura

L'azionamento utilizza un allarme per segnalare tempestivamente un problema che potrebbe determinare il verificarsi di un errore al suo interno. Se gli indicatori di allarme elencati qui sotto lampeggiano sul display, significa che è presente una condizione di allarme. Se sono presenti determinate condizioni di allarme, l'azionamento può attivarsi di default per prevenire un errore, per esempio riducendo la corrente o diminuendo la velocità del motore.

Bit	Indicatore di allarme a display	Allarme	Come risolvere l'allarme
Bit 0	A.0	Sovraccarico del motore	Ridurre il carico sul motore
Bit 1	A.1	Sovraccarico sull'azionamento	Ridurre il carico sul motore o la temperatura ambiente dell'azionamento
Bit 2	A.2	Autotaratura attiva	Si resetta quando l'autotaratura è completata
Bit 3	A.3	Fine corsa	Non far girare il motore al limite del fine corsa
Bit 4	A.4	Sbilanciamento sull'alimentazione	Controllare i fusibili dell'alimentazione al motore
Bit 5	A.5	Corrente analogica	Verificare che il master dell'anello di corrente sia alimentato e l'integrità dei cablaggi sia buona
Bit 6	A.6	Limite di corrente	Ridurre il carico sul motore
Bit 7	A.7	Sovraccarico I/O	Controllare l'uscita a 24 V, l'uscita digitale e la porta 485 per verificare che non ci sia una condizione di sovraccarico

Ulteriori informazioni in proposito sono disponibili in Marshal o nella sezione 9.1 *Allarmi*.

P1.10 Indicatori stato azionamento

Range:	Da $0_70_60_50_40_30_20_10_0$ a $1_71_61_51_41_31_21_11_0$	Valore di default:	Solo lettura

Visualizza una serie di indicatori dello stato dell'azionamento.

Bit	Stato	Descrizione
Bit 0	Perdita di alimentazione	Indica che è stata rilevata una perdita di alimentazione. Il comportamento in questa situazione è controllato dal parametro *Azione in caso di perdita di alimentazione* (P4.08).
Bit 1	Fine corsa attivo	Indica che almeno un fine corsa è attivo.
Bit 2	Limite termico attivo	Indica che la corrente di uscita è limitata più di quella definita dal parametro *Limite corrente attiva* (P3.17) per ragioni di protezione termica del motore.
Bit 3	Limite di corrente attivo	Indica che la corrente di uscita è limitata dal limite di corrente definito dal parametro *Limite corrente attiva* (P3.17) o dal precedente bit 2.
Bit 4	Azionamento attivo	Indica che l'azionamento applica tensione al motore.
Bit 5	Funzionamento corretto	Indica che l'azionamento è in stato di corretto funzionamento e non ci sono errori.
Bit 6	Alla velocità ± 1 Hz	Indica che l'*Uscita rampa* (P1.14) è a 1 Hz dall'ingresso rampa.
Bit 7	Allo zero ± 2 Hz	Indica che l'*Uscita rampa* (P1.14) è a 2 Hz da 0 Hz.

P1.11 Indicatori ingresso e uscita sequenziatore

Range:	Da $0_7 0_6 0_5 0_4 0_3 0_2 0_1 0_0$ a $1_7 1_6 1_5 1_4 1_3 1_2 1_1 1_0$	Valore di default:	Solo lettura

Visualizza lo stato degli ingressi e delle uscite del sequenziatore. Il sequenziatore dell'azionamento monitora gli ingressi per controllare come funzionerà l'azionamento.

Bit	Stato	Descrizione
Bit 0	Abilitazione hardware	Impostato su 1 se un ingresso digitale è stato configurato come funzione di Abilitazione hardware (1) ed è attivo, oppure se nessun ingresso digitale è stato configurato come Abilitazione hardware.
Bit 1	Abilitazione software	Se la *Parola di controllo binario* (P4.18) è abilitata, questo bit è impostato su 1 quando è impostato il bit di abilitazione della parola di controllo, altrimenti è impostato su 1 se il parametro *Abilitazione azionamento* (P4.17) è impostato su vero.
Bit 2	Fine corsa di marcia avanti	Impostato su 1 se un ingresso digitale è stato configurato come *Fine corsa di marcia avanti* (5) ed è attivo. Se è impostato su 1 l'azionamento può far girare il motore solo in marcia inversa.
Bit 3	Fine corsa di marcia inversa	Impostato su 1 se un ingresso digitale è stato configurato come *Fine corsa di marcia inversa* (6) ed è attivo. Se è impostato su 1 l'azionamento può far girare il motore solo in marcia avanti.
Bit 4	Marcia	Impostato su 1 quando viene rilevato un segnale di marcia.
Bit 5	Indietro	Impostato su 1 quando viene rilevato un segnale di marcia inversa per invertire il riferimento selezionato.
Bit 6	Jog	Impostato su 1 dal sequenziatore per selezionare il riferimento di jog quando viene rilevato un segnale di jog.
Bit 7	Sotto tensione	Impostato su 1 dal sequenziatore se l'azionamento è sotto tensione.

P1.12 Indicatori di marcia e direzione

Range:	Da $0_7 0_6 0_5 0_4 0_3 0_2 0_1 0_0$ a $1_7 1_6 1_5 1_4 1_3 1_2 1_1 1_0$	Valore di default:	Solo lettura

Visualizza lo stato degli ingressi di controllo dell'azionamento.

Bit	Stato	Descrizione
Bit 0	Marcia avanti	Impostato su 1 se c'è un segnale di *Marcia avanti* attivo
Bit 1	Marcia inversa	Impostato su 1 se c'è un segnale di *Marcia inversa* attivo.
Bit 2	Marcia	Impostato su 1 se c'è un segnale di *Marcia* attivo.
Bit 3	Indietro	Impostato su 1 se c'è un segnale di *Indietro* attivo.
Bit 4	Jog avanti	Impostato su 1 se c'è un segnale di *Jog avanti* attivo.
Bit 5	Jog indietro	Impostato su 1 se c'è un segnale di *Jog indietro* attivo.
Bit 6	Consenso marcia (non stop)	Impostato su 1 se c'è un segnale di *Consenso marcia (non stop)* attivo.
Bit 7	Modalità Incendio attiva	Impostato su 1 se c'è un segnale di *Modalità incendio* attivo.

Gli indicatori qui riportati possono essere impostati da uno qualsiasi dei terminali di controllo usando i rispettivi parametri di selezione di funzione come per esempio il parametro *Selezione funzione ingresso digitale 1 su T11* (P6.16) o dalla parola di controllo.

P1.13 Ingresso rampa

Range:	± *Limite di frequenza massima* (P2.02) Hz	Valore di default:	Solo lettura

Visualizza la frequenza di riferimento selezionata dopo applicazione della banda di salto e dei limiti di frequenza ma prima che venga inviata al sistema di rampe. Vedere la sezione 7.3.2 *Menu 2 - Riferimenti e rampe*.

P1.14 Uscita rampa

Range:	± *Limite di frequenza massima* (P2.02) Hz	Valore di default:	Solo lettura

Visualizza l'uscita di frequenza dal sistema di rampe.

NOTA

Il range indicato sopra è valido quando l'Uscita rampa è usata come ingresso o uscita come per esempio quando è rappresentata in Uscita analogica su T6. Il parametro può uscire da questo range se il motore è azionato da un altro componente della macchina a una velocità superiore al limite di frequenza massima.

P1.15 Percentuale ingresso analogico 1 su T2

P1.16 Percentuale ingresso analogico 2 su T4

P1.17 Percentuale ingresso frequenza su T15

Range:	± 100.00%	Valore di default:	Solo lettura

Visualizza il livello dell'ingresso analogico 1, dell'ingresso analogico 2 e dell'ingresso di frequenza in percentuale dopo scalatura secondo i parametri di scalatura del terminale. Vedere *Segnale minimo ingresso analogico 1 su T2* (P6.21).

Questi valori possono essere usati per il controllo della velocità selezionando una configurazione appropriata in *Configurazione del riferimento di frequenza* (P2.03) o selezionando la funzione in *Selettore riferimento di frequenza 1* (P2.21) a *Selettore riferimento di frequenza 4* (P2.24). Quando viene selezionato per il controllo della velocità, il *Limite di frequenza massima* (P2.02) è 100%.

P1.18 Percentuale Su/Giù

Range:	Da 0,0 a 100,0%	Valore di default:	Solo lettura

Visualizza in valore percentuale il valore del riferimento Su/Giù che può essere aumentato o diminuito dalla tastiera o dai terminali dell'azionamento. Questo parametro è unidirezionale e la direzione del motore è impostata dai comandi configurati di marcia avanti o di marcia inversa, vedere il parametro *Configurazione di marcia/arresto* (P6.13).

Il valore può essere usato per il controllo della velocità selezionando Tastiera (5) o Su/Giù terminali (6) in *Configurazione del riferimento di frequenza* (P2.03) o in *Selettore riferimento di frequenza 1* (P2.21) a *Selettore riferimento di frequenza 4* (P2.24). Quando viene selezionato per il controllo della velocità, il *Limite di frequenza massima* (P2.02) è 100%.

Vedere i parametri *Configurazione percentuale Su/Giù* (P2.14) e *Tempo a max percentuale Su/Giù* (P2.15) per informazioni sulla Configurazione di controllo Su/Giù.

Quando è controllata dai terminali dell'azionamento, questa funzione è talvolta identificata come Motopotenziometro.

P1.19 Percentuale uscita PID

Range:	± 100.00%	Valore di default:	Solo lettura

Visualizza l'uscita percentuale per il controller PID, che include il termine di feed forward selezionato dal parametro *Selettore feed forward PID* (P5.05).

Il valore può essere usato per il controllo della velocità selezionando una configurazione PID in *Configurazione del riferimento di frequenza* (P2.03) o in *Selettore riferimento di frequenza 1* (P2.21) a *Selettore riferimento di frequenza 4* (P2.24). Quando viene selezionato per il controllo della velocità, il *Limite di frequenza massima* (P2.02) è 100%.

P1.20 Indicatori stato PID

Range:	Da $0_2 0_1 0_0$ a $1_2 1_1 1_0$	Valore di default:	Solo lettura

Visualizza una serie di indicatori che rappresentano lo stato del PID e del rilevatore di soglia.

Bit	Indicatore	Descrizione
Bit 0	PID abilitato	Indica che il PID è abilitato e attivo.
Bit 1	Limite PID applicato	Indica che l'uscita PID è limitata dal *Limite inferiore uscita PID* (P5.09) o dal *Limite superiore uscita PID* (P5.10), o da un limite definito dopo l'applicazione in aggiunta del feed forward.
Bit 2	Uscita rilevatore di soglia	Indica che l'uscita del rilevatore di soglia è attiva.

Se in *Selettore abilitazione PID* (P5.11) è stata selezionata una funzione, deve essere attivo per abilitare il controller PID. Se un ingresso è stato configurato come *Abilitazione hardware PID* (13), deve anche in questo caso essere attivo per abilitare il controller PID.

P1.21 Errore PID

Range:	± 100.00%	Valore di default:	Solo lettura

Visualizza l'errore PID. Corrisponde alla differenza tra il riferimento PID e la retroazione PID selezionati dal *Selettore riferimento PID* (P5.03) e dal *Selettore retroazione PID* (P5.04).

P1.22 Percentuale termica motore

Range:	Da 0 a 100%	Valore di default:	Solo lettura

Visualizza una stima della temperatura del motore come percentuale della temperatura massima consentita per il motore. Questa stima permette di avere un periodo di sovraccarico più lungo quando il motore è freddo e riduce il periodo consentito man mano che il motore raggiunge la sua massima temperatura. Il periodo dipende dalla corrente di uscita e dalla temperatura stimata di avviamento del motore.

L'azione che l'azionamento deve eseguire può essere impostata nel parametro *Azione di protezione termica* (P3.21).

Se il parametro *Azione di protezione termica* (P3.21) è impostato su Limite, la corrente di uscita sarà limitata nel momento in cui questo parametro raggiunge il 100%, e il limite verrà rimosso quando questo parametro scende al di sotto del 95%.

Se il parametro *Azione di protezione termica* (P3.21) è impostato su Errore, l'errore si manifesterà quando questo parametro raggiunge il 100%.

Un allarme viene segnalato se questa percentuale è superiore al 75% e il valore assoluto della corrente è tale per cui continua ad aumentare, vedere *Indicazioni di allarme* (P1.09).

P1.23 Percentuale termica azionamento

Range:	Da 0 a 100 %	Valore di default:	Solo lettura

Visualizza la temperatura interna dell'azionamento, che cambia in funzione della corrente di uscita. La temperatura è indicata in percentuale della temperatura massima consentita dell'azionamento.

L'azione che l'azionamento deve eseguire può essere impostata nel parametro *Azione di protezione termica* (P3.21).

Se il parametro *Azione di protezione termica* (P3.21) è impostato su Limite, la corrente di uscita sarà limitata se questo parametro ha un valore > 90%.

Se il parametro *Azione di protezione termica* (P3.21) è impostato su Errore, l'errore si manifesterà quando questo parametro = 100%.

Un allarme viene segnalato se questa percentuale è > 95% e si disattiva quando è < 75%, vedere *Indicazioni di allarme* (P1.09).

P1.24 Tensione del bus DC

Range:	Da 0 a tensione massima bus DC V	Valore di default:	Solo lettura

Visualizza la tensione sul bus DC dell'azionamento.

Affinché l'azionamento possa funzionare, questa tensione deve superare il livello di sottotensione.

Tensione nominale azionamento	Livello di sottotensione	Tensione massima bus DC
100 V	175 V	415 V
200 V	175 V	415 V
400 V	330 V	830 V

P1.25 Indicatori IO digitali

Range:	Da $0_7 0_6 0_5 0_4 0_3 0_2 0_1 0_0$ a $1_7 1_6 1_5 1_4 1_3 1_2 1_1 1_0$	Valore di default:	Solo lettura

Visualizza una serie di indicatori che rappresentano lo stato di tutti gli ingressi e le uscite digitali come anche lo stato digitale degli ingressi analogici.

Bit	Ingresso/Uscita	Descrizione
Bit 0	IO digitale 1 su T11	Impostato su 1 se l'ingresso o l'uscita è attivo/a
Bit 1	Ingresso digitale 2 su T12	Impostato su 1 se l'ingresso è attivo
Bit 2	Ingresso digitale 3 su T13	Impostato su 1 se l'ingresso è attivo
Bit 3	Ingresso digitale 4 su T14	Impostato su 1 se l'ingresso è attivo
Bit 4	Ingresso digitale 5 su T15	Impostato su 1 se l'ingresso è attivo quando *Tipo ingresso digitale 5 su T15* (P6.05) = 0 (ingresso digitale)
Bit 5	Ingresso analogico 1 su T2	Impostato su 1 se l'ingresso è attivo quando *Tipo ingresso analogico 1 su T2* (P6.01) = 1 (digitale)
Bit 6	Ingresso analogico 2 su T4	Impostato su 1 se l'ingresso è attivo quando *Tipo ingresso analogico 2 su T4* (P6.02) = 1 (digitale)
Bit 7	Relè su T41	Impostato su 1 se il relè è attivo

P1.26 Valore salvato parametro 1 in caso di errore

P1.27 Valore salvato parametro 2 in caso di errore

P1.28 Valore salvato parametro 3 in caso di errore

Range:	Dipende dal parametro salvato	Valore di default:	Solo lettura

Se si verifica un errore, l'azionamento salverà il valore del parametro selezionato da *Selettore valore salvato parametro 1 in caso di errore* (P4.09), *Selettore valore salvato parametro 2 in caso di errore* (P4.10) e *Selettore valore salvato parametro 3 in caso di errore* (P4.11).

Tutti questi parametri vengono salvati nel momento in cui si verifica l'*Errore* (P1.29).

P1.29 Errore

P1.30 Storico errori 1

P1.31 Storico errori 2

P1.32 Storico errori 3

Range:	Da 0 a 255	Valore di default:	

Visualizza l'errore più recente (anche un eventuale errore attivo). Gli errori precedenti sono riportati su un elenco, dove lo Storico errori 1 è più recente dello Storico errori 3.

P1.33 Diagnostica azionamento

Range:	Da 0 a 15	Valore di default:	Solo lettura

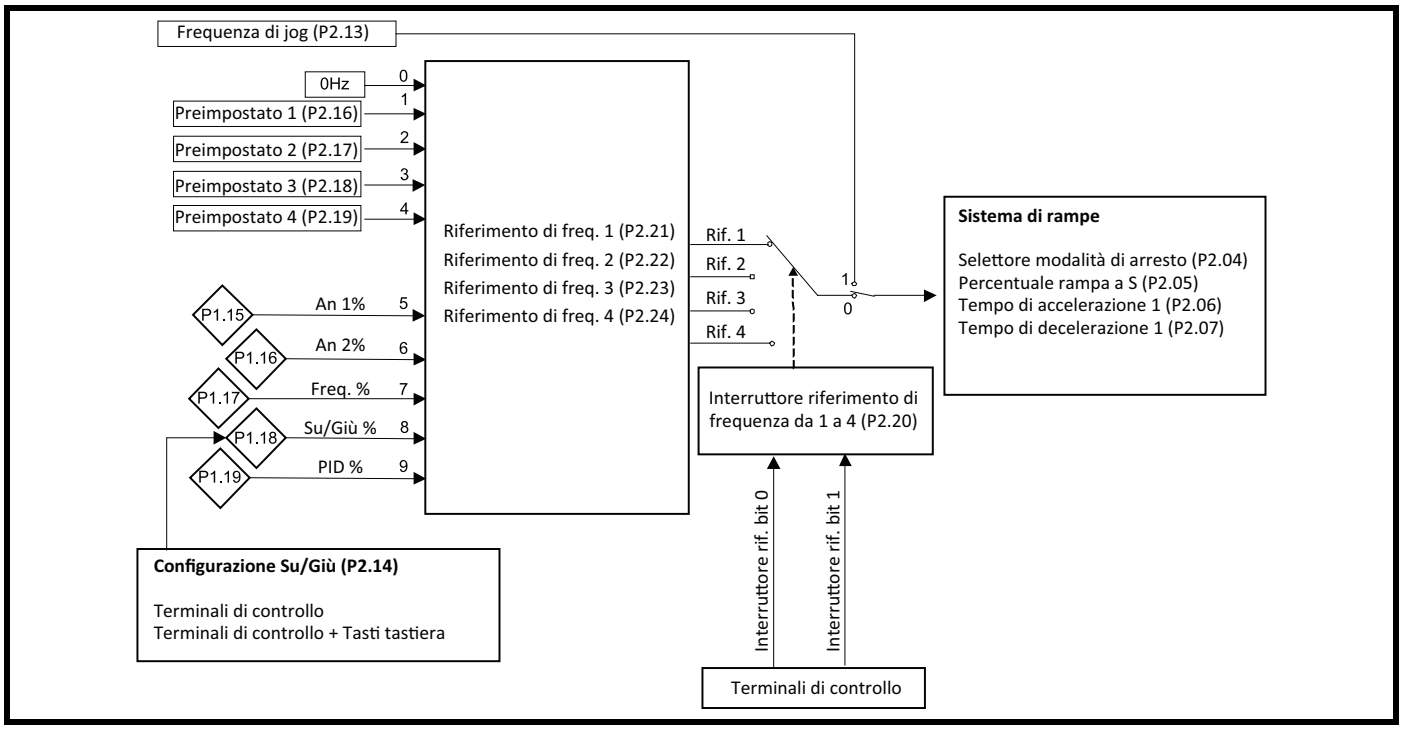
È un parametro diagnostico che aiuta a identificare l'azione successiva necessaria affinché l'azionamento funzioni.

Valore	Nome	Descrizione
0	In marcia	L'azionamento sta funzionando, quindi non ci sono informazioni diagnostiche.
1	Inibito	L'azionamento non è abilitato. Vedere *Indicatori ingresso e uscita sequenziatore* (P1.11)
2	Pronto	L'azionamento è abilitato ma non ha ricevuto un segnale di marcia. Vedere *Indicatori di marcia e direzione* (P1.12)
3	Bloccato e inibito	L'azionamento si è fermato e sta attendendo che il segnale di marcia venga rimosso prima di poter essere rimesso in marcia (per esempio dopo il completamento di un'autotaratura o a seguito di una perdita di alimentazione).
4	Impostazione rif. 1	Il riferimento selezionato è impostato su Nullo (0). Vedere *Selettore riferimento di frequenza da 1 a 4* (P2.21).
5	Impostazione rif. 2	
6	Impostazione rif. 3	
7	Impostazione rif. 4	
8	Rif. Su/Giù	Il Riferimento Su/Giù è stato selezionato ma non configurato. Vedere *Configurazione percentuale Su/Giù* (P2.14)
9	Rif. Freq.	Il Riferimento di frequenza è stato selezionato ma non è stato configurato. Vedere *Tipo di ingresso digitale 5 su T15* (P6.05).
10	Abilitazione PID	Percentuale PID è stata selezionata, ma il PID non è stato abilitato. Vedere *Selettore abilitazione PID* (P5.11)
11	Rif. PID	Percentuale PID è stata selezionata, ma il Riferimento PID non è stato configurato. Vedere *Selettore riferimento PID* (P5.03)
12	Rtz PID	Percentuale PID è stata selezionata, ma la Retroazione PID non è stata configurata. Vedere *Selettore retroazione PID* (P5.04)
13	Rif. Su/Giù PID	Percentuale PID è stata selezionata e il Riferimento PID è impostato su Su/Giù, ma il Riferimento Su/Giù non è stato configurato. Vedere *Configurazione percentuale Su/Giù* (P2.14).
14	Rif. Freq. PID	Percentuale PID è stata selezionata e il Riferimento PID è impostato su Ingresso frequenza, ma l'Ingresso frequenza non è stato configurato. Vedere *Tipo di ingresso digitale 5 su T15* (P6.05).
15	Rtz freq. PID	Percentuale PID è stata selezionata e la Retroazione PID è impostata su Ingresso frequenza, ma l'Ingresso frequenza non è stato configurato, vedere *Tipo di ingresso digitale 5 su T15* (P6.05).
16	Perdita anello di corrente	L'azionamento si è fermato perché si è perso l'anello di corrente su uno degli ingressi analogici, vedere *Indicazioni di allarme* (P1.09).
17	Stato azionamento	L'azionamento non sta funzionando perché attualmente si trova in stato di Perdita di alimentazione, Immissione c.c., Errore, Sottotensione oppure è ancora in fase di inizializzazione, vedere *Stato azionamento* (P1.05).

7.3.2 Menu 2 - Riferimenti e rampe

Questo menu raccoglie i parametri usati per il controllo della velocità e configura le modalità in cui l'azionamento accelera o decelera fino al riferimento scelto dal sistema di rampe. Quattro sono i riferimenti di frequenza configurabili, e l'utente può passare dall'uno all'altro usando gli ingressi digitali o tramite i canali di comunicazione così da fornire all'azionamento un riferimento di frequenza finale. Il parametro *Configurazione del riferimento di frequenza* (P0.05) può essere usato per configurare automaticamente i riferimenti multipli e le funzioni dei terminali di controllo richieste. In alternativa, impostare i quattro riferimenti usando i parametri *Selettore riferimento di frequenza 1* (P2.21) a *Selettore riferimento di frequenza 4* (P2.24).

Figura 7-2 Menu 2 - Riferimenti e rampe



Interruttore riferimento bit 0 e *Interruttore riferimento bit 1* possono essere selezionati come funzioni dei terminali di controllo dell'azionamento e usare un sistema binario per passare da un riferimento all'altro, come descritto nella Tabella 7-1.

Tabella 7-1 Selettore riferimento di frequenza

Interruttore riferimento bit 1	Interruttore riferimento bit 0	Riferimento selezionato
0	0	Riferimento di frequenza 1
0	1	Riferimento di frequenza 2
1	0	Riferimento di frequenza 3
1	1	Riferimento di frequenza 4

In alternativa, si può usare *Selettore riferimento di frequenza da 1 a 4* (P2.20) per selezionare riferimenti singoli.

P2.01 Limite di frequenza minima			
Range:	Da 0,0 a 300,0 Hz	Valore di default:	0,0 Hz
Imposta il limite minimo applicato al riferimento selezionato. Se il valore impostato è superiore al *Limite di frequenza massima* (P2.02), il riferimento sarà limitato al valore massimo. Questo limite è usato per entrambe le direzioni di rotazione.			
P2.02 Limite di frequenza massima			
Range:	Da 0,0 a 300,0 Hz	Valore di default:	Dipende dalla regione
Imposta il limite massimo applicato al riferimento selezionato. Di norma, come limite di frequenza massima si usa la frequenza nominale del motore. È un limite simmetrico per entrambe le direzioni di rotazione. È usato per scalare il range degli ingressi percentuali. Valore di default per le regioni a 50 Hz = 50,0 Hz Valore di default per le regioni a 60 Hz = 60,0 Hz. **NOTA** La *Frequenza di uscita* (P1.01) può essere maggiore di questo limite a causa della compensazione di scorrimento del motore.			

P2.03 Configurazione del riferimento di frequenza

Range:	Da 0 a 9	Valore di default:	1 (Locale/Remoto)

Usato per impostare automaticamente un gruppo di parametri per configurazioni comuni, come delineato di seguito:

Valore	Configurazione	Descrizione
0	Personalizzato	I parametri nella tabella sotto sono stati modificati rispetto a una configurazione di riferimento standard.
1	Locale/Remoto	Un ingresso di corrente su ingresso analogico 1 e un ingresso di tensione su ingresso analogico 2. L'ingresso digitale 5 è usato per selezionare uno di loro.
2	Ingresso di tensione/ preimpostato	Un ingresso di tensione su ingresso analogico 1. L'ingresso digitale 5 e l'ingresso digitale 1 sono usati come interruttori binari per scegliere tra questo e i riferimenti di frequenza preimpostati 2, 3 e 4.
3	Ingresso di corrente/ preimpostato	Un ingresso di corrente su ingresso analogico 1. L'ingresso digitale 5 e l'ingresso digitale 1 sono usati come interruttori binari per scegliere tra questo e i riferimenti di frequenza preimpostati 2, 3 e 4.
4	Preimpostati	L'ingresso digitale 5 e l'ingresso digitale 1 sono usati come interruttori binari per scegliere uno dei quattro riferimenti di frequenza preimpostati.
5	Tastiera	I tasti della tastiera sono usati per controllare la *Percentuale Su/Giù* (P1.18) della frequenza.
6	Su/Giù terminali	L'ingresso digitale 5 e l'ingresso digitale 1 sono usati per controllare la *Percentuale Su/Giù* (P1.18).
7	Ingresso di frequenza	Un ingresso di frequenza su ingresso digitale 5.
8	PID rif. tensione	Un ingresso di tensione su ingresso analogico 1 come riferimento, e un ingresso di corrente su ingresso analogico 2 come retroazione. L'uscita PID è usata come riferimento dell'azionamento.
9	PID + feed forward	Un ingresso di tensione su ingresso analogico 1 su T2 come feed forward e un ingresso di corrente su ingresso analogico 2 su T4 come retroazione; il riferimento PID è impostato dal Setpoint 1 del riferimento fisso PID. L'uscita PID è usata come riferimento dell'azionamento.

La tabella qui sopra mostra le opzioni per impostare rapidamente il sistema di riferimento per una specifica applicazione. Le assegnazioni sono fatte all'uscita dal parametro (premere il tasto Impostazioni o tornare in Marshal).
La tabella qui sotto indica i parametri che sono stati impostati e i valori scritti.

Parametro	Configurazione del riferimento di frequenza (P2.03)									
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Configurazione percentuale Su/Giù (P2.14)	-	-	-	-	-	3	0	-	-	-
Selettore riferimento di frequenza da 1 a 4 (P2.20)	-	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Selettore riferimento di frequenza 1 (P2.21)	-	5	5	5	1	8	8	7	9	9
Selettore riferimento di frequenza 2 (P2.22)	-	6	2	2	2	-	-	-	-	-
Selettore riferimento di frequenza 3 (P2.23)	-	-	3	3	3	-	-	-	-	-
Selettore riferimento di frequenza 4 (P2.24)	-	-	4	4	4	-	-	-	-	-
Selettore riferimento PID (P5.03)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5
Selettore retroazione PID (P5.04)	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Selettore feed forward PID (P5.05)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
Selettore abilitazione PID (P5.11)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Tipo ingresso analogico 1 su T2 (P6.01)	-	3	0	3	-	-	-	-	0	0
Tipo ingresso analogico 2 su T4 (P6.02)	-	0	-	-	-	-	-	-	6	6
Tipo IO digitale 1 su T11 (P6.04)	-	-	0	0	0	-	0	-	-	-
Tipo ingresso digitale 5 su T15 (P6.05)	-	0	0	0	0	-	0	1	-	-
Selezione funzione ingresso digitale 1 su T11 (P6.16)	-	-	11	11	11	-	8	-	-	-
Selezione funzione ingresso digitale 5 su T15 (P6.20)	-	10	10	10	10	-	7	-	-	-

"**-**" indica che la configurazione non modificherà l'impostazione del parametro rispetto al valore attuale.

Per informazioni più dettagliate e gli schemi elettrici fare riferimento alla ***sezione 6.2 Controllare la velocità del motore***.

P2.04 Selettoremodalità di arresto

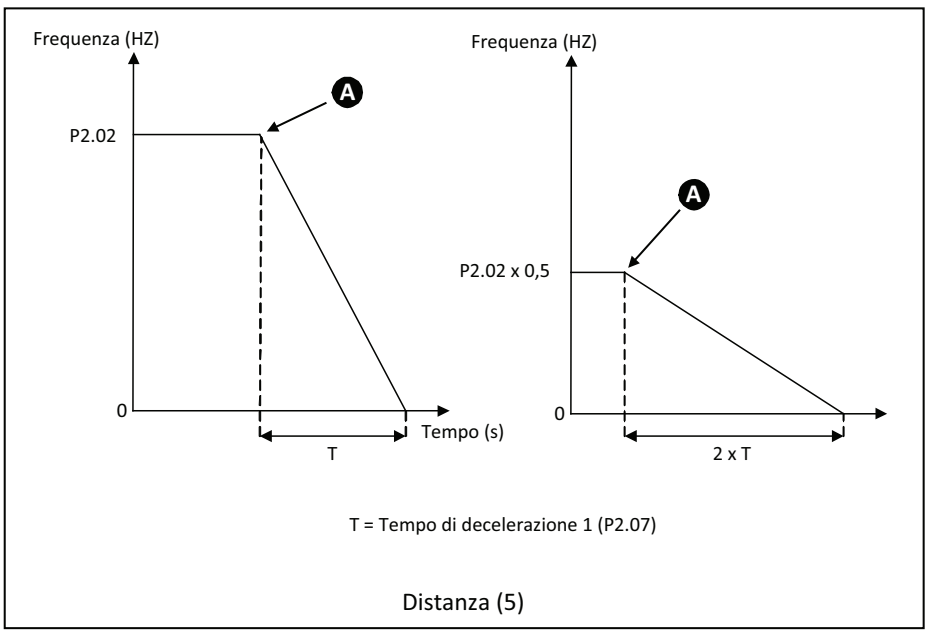
Range:	Da 0 a 5	Valore di default:	1 (rampa)

Definisce come viene controllato il motore quando il segnale di marcia viene rimosso dall'azionamento.

Valore	Modalità di arresto	Descrizione
0	Per inerzia	Togliere l'alimentazione al motore e lasciare che giri sotto il controllo del carico. L'azionamento ritarda 1 secondo prima di poter essere riavviato.
1	In rampa	Il motore rallenta fino ad arrivare a 0 Hz sotto il controllo dell'azionamento.
2	In rampa e frenatura in c.c.	Arresto in rampa fino a 0 HZ seguito da immissione di c.c. a un livello definito dal parametro *Livello corrente di frenatura in c.c.* (P3.13) per un tempo definito dal parametro *Tempo di frenatura in c.c.* (P3.14). In questo modo si evita che il motore si muova dopo la decelerazione.
3	Frenatura in c.c., rilevamento 0 Hz	Immissione di corrente a bassa frequenza con rilevamento della bassa velocità, e poi immissione di c.c. a un livello definito dal parametro *Livello corrente di frenatura in c.c.* (P3.13) per un tempo definito dal parametro *Tempo di frenatura in c.c.* (P3.14). L'azionamento ritarda 1 secondo prima di poter essere riavviato.
4	Frenatura in c.c. temporizzata	Immissione di c.c. a un livello definito dal parametro *Livello corrente di frenatura in c.c.* (P3.13) per un tempo definito dal parametro *Tempo di frenatura in c.c.* (P3.14). L'azionamento ritarda 1 secondo prima di poter essere riavviato.
5	Alla distanza	Si arresta con la stessa distanza da qualsiasi velocità come farebbe al tempo di decelerazione specificato dalla frequenza massima. Vedere la figura 7-2 qui sotto. L'arresto alla distanza non funziona se è stata abilitata la rampa a S (P2.05 > 0)

Esempio di arresto alla distanza

Figura 7-3 Arresto alla distanza



A indica il punto in cui viene rimosso il segnale di 'Marcia'.

P2.05 Percentuale rampa a S

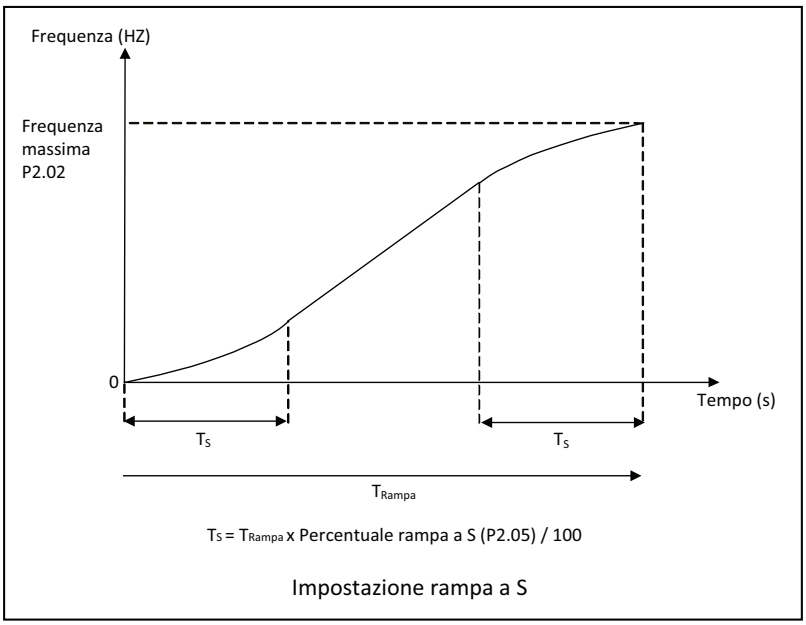
Range:	Da 0,00 a 50,0%	Valore di default:	0,0

Una rampa a S consente un cambiamento graduale dell'accelerazione. Per abilitare le rampe a S, impostare questo parametro in modo da specificare la percentuale del tempo di rampa che permetta di includere un profilo di rampa a S.

Se la rampa a S è stata abilitata e il *Selettore modalità di arresto* (P2.04) = Alla distanza (5), la funzione di arresto alla distanza verrà disabilitata e l'azionamento raggiungerà in rampa lo stato di arresto con la rampa a S abilitata

Occorre notare che man mano che il valore di questo parametro viene aumentato, il tempo per raggiungere in rampa la massima frequenza non cambia, per contro il tempo massimo di accelerazione al centro del profilo aumenta causando una porzione lineare più ripida al centro del profilo.

Figura 7-4 Impostazione rampa a S



Impostazione rampa a S

P2.06 Tempo di accelerazione 1

Range:	Da 0,1 a 1999,9 s	Valore di default:	5,0

Definisce il tempo di accelerazione da 0 Hz al *Limite di frequenza massima* (P2.02). Si parla di tempo di accelerazione quando la frequenza varia allontanandosi da 0 Hz.

P2.07 Tempo di decelerazione 1

Range:	Da 0,1 a 1999,9 s	Valore di default:	10,0

Definisce il tempo di decelerazione dal limite di frequenza massima a 0 Hz. Si parla di tempo di decelerazione quando la frequenza varia avvicinandosi a 0 Hz.

L'azionamento potrebbe aumentare il tempo di rampa su comando del controller della tensione del bus DC, vedere *Tipo rampa di decelerazione* (P2.11).

P2.08 Tempo di accelerazione 2

Range:	Da 0,1 a 1999,9 s	Valore di default:	5,0

Vedere *Tempo di accelerazione 1* (P2.06).

P2.09 Tempo di decelerazione 2

Range:	Da 0,1 a 1999,9 s	Valore di default:	10,0

Vedere *Tempo di decelerazione 1* (P2.07).

P2.10 Selettore tempo di rampa

Range:	Da 0 a 2	Valore di default:	0

Selezione tra il tempo di rampa 1 e il tempo di rampa 2.

Valore	Descrizione
0	La funzione di ingresso digitale *Selezione rampa* (12) è usata per selezionare tra i tempi di accelerazione/decelerazione 1 e 2, per maggiori informazioni vedere il Menu 6 *Configurazione IO*. Questa funzione può essere selezionata per uno qualsiasi degli ingressi digitali. Se l' ingresso digitale non è attivo o se la funzione non è stata configurata, il *Tempo di accelerazione 1* (P2.06) e il *Tempo di decelerazione 1* (P2.07) sono usati dal sistema di rampe.
1	Il *Tempo di accelerazione 1* (P2.06) e il *Tempo di decelerazione 1* (P2.07) sono usati dal sistema di rampe.
2	Il *Tempo di accelerazione 2* (P2.08) e il *Tempo di decelerazione 2* (P2.09) sono usati dal sistema di rampe.

P2.11 Tipo rampa di decelerazione

Range:	Da 0 a 2	Valore di default:	1 (rampa standard)

Definisce il tipo di rampa usato per la decelerazione, i tipi disponibili sono tre.

Valore	Testo	Descrizione
0	Veloce	L'azionamento cercherà sempre di raggiungere il tempo di decelerazione specificato ma, se impostato su un valore troppo veloce, rischia di generare un errore di sovratensione.
1	Rampa standard	L'azionamento punta a raggiungere il tempo di decelerazione ma lo aumenterà per evitare un errore di sovratensione in c.c.
2	Rampa standard + motore	Decelerazione più veloce, controllata per evitare che si arrivi a un errore di sovratensione in c.c., con perdite aumentate nel motore.

Il tipo Rampa standard + motore aumenta la tensione applicata al motore per aumentare le perdite nel motore e in questo modo riduce il tempo di decelerazione raggiungibile. Si segnala che nelle applicazioni che richiedono un gran numero di cicli di decelerazione questo rischia di surriscaldare il motore.

P2.12 Tensione della rampa standard

Range:	Da 0 a tensione massima bus DC	Valore di default:	Dipendente dai valori nominali

L'azionamento proverà a mantenere questa tensione durante la decelerazione se il *Tipo rampa di decelerazione* (P2.11) = 1 o 2 (modalità di rampa standard). Se l'applicazione è tale per cui durante la decelerazione si osservano degli errori occasionali di sovratensione in c.c. (E001), riducendo il valore di questo parametro si può evitare che l'errore si verifichi se la tensione di alimentazione massima lo consente

Si segnala che è bene non impostare questo parametro su un valore inferiore al cambio della tensione di alimentazione massima x $\sqrt{2}$.

Tensione nominale azionamento	Regione	Tensione massima bus DC	Valore di default del parametro
100 e 200 V	Tutti	415 V	375 V
400 V	50 Hz	830 V	750 V
400 V	60 Hz	830 V	775 V

P2.13 Frequenza di jog

Range:	± *Limite di frequenza massima* (P2.02)	Valore di default:	1,5 Hz

L'azionamento funzionerà a questa frequenza quando riceverà un segnale di jog dalla tastiera, dai terminali di controllo o dalla parola di controllo.

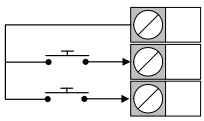
Un segnale di marcia prevale su un segnale di jog.

P2.14 Configurazione percentuale Su/Giù

Range:	Da 0 a 5	Valore di default:	0 (Terminale - Reset)

Usato per definire il valore della Percentuale Su/Giù all'accensione e per abilitare/disabilitare l'utilizzo dei tasti Su/Giù della tastiera per impostare la Percentuale Su/Giù.

Per regolare la *Percentuale Su/Giù* (P1.18) si possono usare i terminali di controllo, se configurati con le funzioni in ingresso digitale Aumento % Su/Giù (7) e Diminuzione % Su/Giù (8). Se sono selezionate le modalità 3, 4 e 5, per impostare la *Percentuale Su/Giù* (P1.18) si possono usare sia i terminali di controllo sia i tasti Su e Giù della tastiera.

Valore	Testo	Modalità	Descrizione
0	Solo terminali 	Reset	Percentuale Su/Giù impostata su 0 all'accensione.
1		Ultimo	Percentuale Su/Giù salvata e ripristinata all'accensione.
2		Preimpostato 1	Percentuale Su/Giù impostata su *Riferimento preimpostato 1* (P2.16) * all'accensione.
3	Terminali e tastiera	Tastiera e Reset	Controllo da tastiera abilitato e Percentuale Su/Giù impostata su 0 all'accensione.
4		Tastiera e Ultimo	Controllo da tastiera abilitato e Percentuale Su/Giù salvata e ripristinata all'accensione.
5		Tastiera e Preimpostato 1	Controllo da tastiera abilitato e Percentuale Su/Giù impostata su *Riferimento preimpostato 1* (P2.16) * all'accensione.

*Percentuale Su/Giù è impostato su Frequenza preimpostata 1 in percentuale del *Limite di frequenza massima* (P2.02).

Questo parametro può essere impostato da *Configurazione del riferimento di frequenza* (P2.03).

P2.15 Tempo a max percentuale Su/Giù

Range:	da 0 a 250 s	Valore di default:	20 s

Il tempo di variazione del parametro *Percentuale Su/Giù* (P1.18) è definito da questo parametro, che indica il numero di secondi per passare da 0% a 100%.

Questo tempo si applica tenendo premuti i tasti Su o Giù e il controllo da terminale. Singole pressioni fanno variare il valore dello 0,1%.

P2.16 Frequenza preimpostata 1

Range:	± *Limite di frequenza massima* (P2.02)	Valore di default:	5,0 Hz

Usato per fornire un riferimento di frequenza fisso.

P2.17 Frequenza preimpostata 2

Range:	± *Limite di frequenza massima* (P2.02)	Valore di default:	10,0 Hz

Usato per fornire un riferimento di frequenza fisso.

P2.18 Frequenza preimpostata 3

Range:	± *Limite di frequenza massima* (P2.02)	Valore di default:	25,0 Hz

Usato per fornire un riferimento di frequenza fisso.

P2.19 Frequenza preimpostata 4

Range:	± *Limite di frequenza massima* (P2.02)	Valore di default:	50,0 Hz

Usato per fornire un riferimento di frequenza fisso.

P2.20 Selettore riferimento di frequenza da 1 a 4

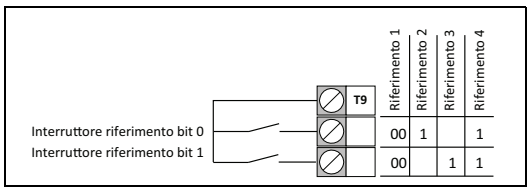
Range:	Da 0 a 4	Valore di default:	0 (Ingressi digitali)

Usato per selezionare uno dei quattro riferimenti utilizzabili dall'azionamento.

Valore	Selettore riferimento	Descrizione
0	Binario	Si possono configurare funzioni di ingresso digitale per selezionare i riferimenti 1, 2, 3 o 4 usando ingressi digitali
1	Riferimento 1	Verrà usato il riferimento configurato in *Selettore riferimento di frequenza 1* (P2.21).
2	Riferimento 2	Verrà usato il riferimento configurato in *Selettore riferimento di frequenza 2* (P2.22).
3	Riferimento 3	Verrà usato il riferimento configurato in *Selettore riferimento di frequenza 3* (P2.23).
4	Riferimento 4	Verrà usato il riferimento configurato in *Selettore riferimento di frequenza 4* (P2.24).

Se questo parametro è impostato su 0, qualsiasi ingresso digitale può essere configurato per selezionare un riferimento impostando la loro funzione in ingresso su *Interruttore frequenza bit 0* o *Interruttore frequenza bit 1*, come si vede nello schema qui sotto dove 1 = un segnale attivo e 0 = nessun segnale.

Figura 7-5 Selettore riferimento di frequenza



P2.21 Selettore riferimento di frequenza 1

Range:	Da 0 a 9	Valore di default:	6 (% analogico 1 su T2)

P2.22 Selettore riferimento di frequenza 2

Range:	Da 0 a 9	Valore di default:	7 (% analogico 2 su T4)

P2.23 Selettore riferimento di frequenza 3

Range:	Da 0 a 9	Valore di default:	0 (nessuno)

P2.24 Selettore riferimento di frequenza 4

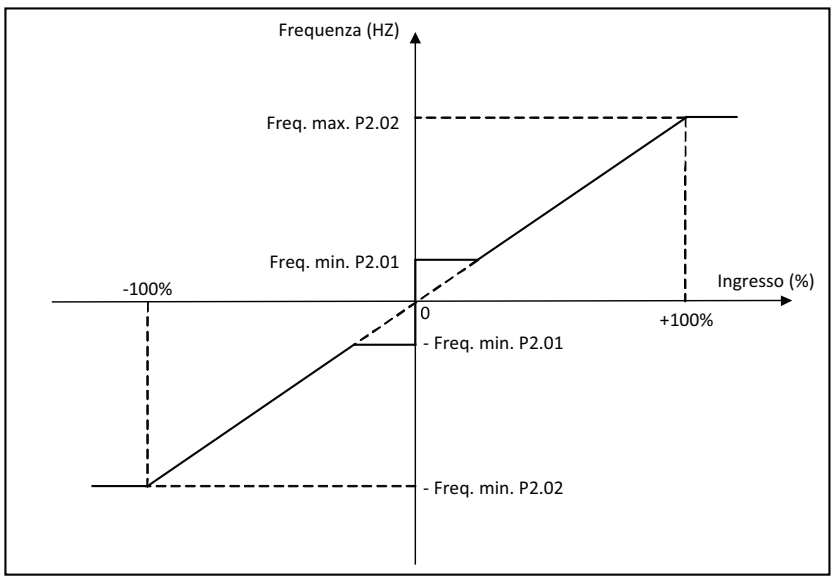
Range:	Da 0 a 9	Valore di default:	0 (nessuno)

Questi quattro parametri possono essere usati per configurare quattro riferimenti singoli che l'azionamento può utilizzare per il controllo della velocità. Per informazioni sulla selezione di questi riferimenti vedere il parametro *Selettore riferimento di frequenza da 1 a 4 (*P2.20).

Valore	Riferimento di frequenza	Descrizione
0	Nessuno	Un riferimento fisso di 0 Hz
1	Preimpostato 1	Il riferimento di frequenza è definito dal parametro *Frequenza preimpostata 1* (P2.16)
2	Preimpostato 2	Il riferimento di frequenza è definito dal parametro *Frequenza preimpostata 2* (P2.17)
3	Preimpostato 3	Il riferimento di frequenza è definito dal parametro *Frequenza preimpostata 3* (P2.18)
4	Preimpostato 4	Il riferimento di frequenza è definito dal parametro *Frequenza preimpostata 4* (P2.19)
5	% analogico 1 su T2	Il riferimento di frequenza è derivato dal parametro *Percentuale analogica 1 su T2* (P1.15)
6	% analogico 2 su T4	Il riferimento di frequenza è derivato dal parametro *Percentuale analogica 2 su T4* (P1.16)
7	% frequenza su T15	Il riferimento di frequenza è derivato dal parametro *Percentuale ingresso frequenza su T15* (P1.17)
8	Percentuale Su/Giù	Il riferimento di frequenza è derivato dal parametro *Percentuale Su/Giù* (P1.18)
9	Percentuale PID	Il riferimento di frequenza è derivato dal parametro *Percentuale PID* (P1.19)

Per gli ingressi 0 - 4 i riferimenti di frequenza vengono trasferiti direttamente nel sistema di riferimento. Per gli ingressi 5 - 9 le percentuali selezionate vengono convertite in Hz utilizzando i parametri *Limite di frequenza minima* (P2.01) e *Limite di frequenza massima* (P2.02).

Figura 7-6 Scalatura percentuale in frequenza



NOTA

Se questo parametro è impostato su 0 (Nessuno), l'azionamento funzionerà al *Limite di frequenza minima* (P2.01).

NOTA

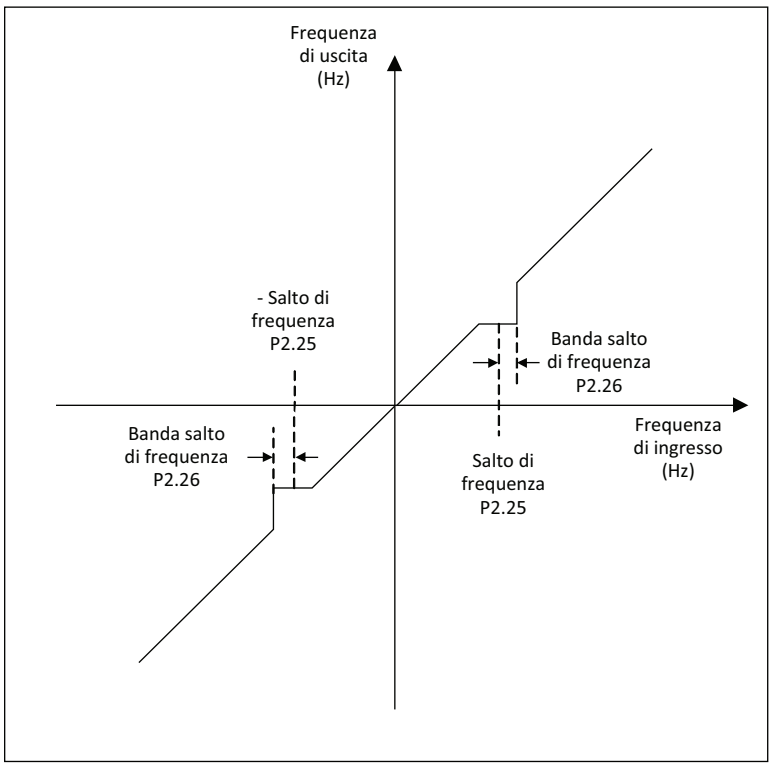
Il valore di questi parametri può essere impostato da *Configurazione del riferimento di frequenza* (P2.03).

P2.25 Salto di frequenza

Range:	Da 0,0 a *Limite di frequenza massima* (P2.02)	Valore di default:	0,0 Hz

La funzione salto di frequenza è stata prevista per evitare il funzionamento continuo in un range di frequenza specificato (ossia dove può verificarsi il fenomeno della risonanza meccanica). La *Banda salto di frequenza* (P2.26) definisce il range su entrambi i lati del valore impostato qui nel quale i riferimenti vengono respinti in entrambe le direzioni.

Figura 7-7 Impostazione salto di frequenza



P2.26 Banda salto di frequenza

Range:	Da 0,0 a 25,0 Hz	Valore di default:	0,5 Hz

Definisce il range su entrambi i lati del riferimento da saltare. Vedere *Salto di frequenza* (P2.25).

P2.27 Riferimento modalità incendio

Range:	± *Limite di frequenza massima* (P2.02)	Valore di default:	0,0 Hz

L'utilizzo della modalità incendio rischia di causare danni all'azionamento.

Quando una funzione di ingresso digitale è impostata in "Modalità incendio" e l'ingresso è attivo, i segnali di abilitazione e di marcia azionamento vengono attivati a prescindere dallo stato degli ingressi di abilitazione hardware o abilitazione software e il parametro *Ingresso rampa* (P1.13) è impostato e mantenuto sul valore della *Frequenza in modalità incendio* (P2.27).

Oltre a questo, sono vere anche le seguenti affermazioni:

- Un valore positivo della *Frequenza in modalità incendio* (P2.27) fa girare il motore in avanti e un valore negativo lo fa girare all'indietro
- I fine corsa sono disabilitati, e gli eventuali flag dei fine corsa sono azzerati
- Il tempo di accelerazione e la percentuale rampa a S sono selezionati normalmente
- I limiti di corrente si comportano normalmente
- Il blocco dell'abilitazione/marcia è resettato
- Tutti gli altri ingressi vengono ignorati
- La ventola interna dell'azionamento è regolata alla velocità massima

Errori

Una volta attivata la modalità incendio, possono verificarsi solo errori critici che impediscono all'azionamento di funzionare. Se si verifica uno qualsiasi degli errori elencati qui sotto, l'azionamento cercherà di risolvere automaticamente l'errore dopo un secondo. Gli errori considerati non critici saranno registrati nel registro degli errori ma l'azionamento continuerà a funzionare.

Se la modalità incendio cancella un errore considerato non critico, quando la modalità incendio viene disattivata l'azionamento genera un errore E172 "Errore modalità incendio".

Valore	Descrizione	Resettabile
E001	Sovratensione istantanea bus DC	Sì
E002	Sovratensione ritardata bus DC	Sì
E003	Sovracorrente di uscita	Sì
E021	Sovratemperatura inverter	Sì

Avvertenza importante

AVVERTENZA

Quando la modalità incendio è attiva, la protezione termica e la protezione del motore contro le correnti di sovraccarico sono disabilitate, come lo sono varie funzioni di protezione dell'azionamento. La modalità incendio va utilizzata unicamente in situazioni di emergenza, nelle quali il rischio per l'incolumità delle persone dovuto alla disabilitazione della protezione è minore di quello che comporta la generazione di un errore da parte dell'azionamento - solitamente nell'operazione di estrazione fumi per consentire l'evacuazione da un edificio. L'utilizzo della modalità incendio stessa genera un rischio d'incendio a causa del sovraccarico del motore o dell'azionamento, quindi la si può attivare solo dopo un'attenta valutazione dei rischi.
Occorre prestare attenzione affinché la modalità incendio non sia inavvertitamente attivata o disattivata.
Occorre fare attenzione a non selezionare inavvertitamente la funzione Modalità incendio (20) nei parametri P5.17 e da P6.14 a P6.20.
Si raccomanda l'utilizzo del *PIN di sicurezza* (P4.02) per proteggere i parametri dell'azionamento dalle modifiche non autorizzate, in modo da ridurre i rischi. I parametri enumerati possono essere modificati anche tramite i canali di comunicazione seriale: è opportuno quindi adottare precauzioni adeguate nel caso in cui si utilizzi questa funzionalità.

7.3.3 Menu 3 - Impostazione del motore

Questo menu contiene i parametri relativi all'impostazione e al controllo del motore.

P3.01 Corrente nominale motore

Range:	Da 0,00 a corrente nominale azionamento (A)	Valore di default:	Dipendente dai valori nominali

La corrente nominale del motore deve essere impostata sul valore di corrente massima in servizio continuo del motore (come riportata sulla relativa targhetta dei dati caratteristici).

P3.02 Velocità nominale motore

Range:	Da 0 a 18.000 giri/min	Valore di default:	Dipende dalla regione

Impostata sulla velocità nominale del motore come riportata sulla relativa targhetta dei dati caratteristici per un migliore controllo della velocità consentendo all'azionamento di compensare lo scorrimento del motore.

NOTA

La compensazione dello scorrimento può essere disabilitata impostando la Velocità nominale motore su velocità sincrona o 0. Se la Velocità nominale motore è impostata su 0, il parametro *Numero di poli del motore* (P3.16) deve essere impostato manualmente in modo che il parametro *Giri/min motore* (P1.04) indichi la velocità corretta.

P3.03 Tensione nominale motore

Range:	Da 0 a Massima tensione di uscita azionamento	Valore di default:	Dipendente dai valori nominali

La tensione nominale del motore deve essere impostata sul valore di tensione nominale del motore (come riportato sulla relativa targhetta dei dati caratteristici).

La Tensione nominale motore e la *Frequenza nominale motore* (P3.15) definiscono la caratteristica del rapporto tensione - frequenza applicata al motore. Vedere *Modalità di controllo motore* (P3.05) per maggiori dettagli.

Tensione nominale azionamento	Regione	Massima tensione di uscita azionamento	Valore di default
100 V	Tutti	240 V	230 V
200 V			
400 V	50 Hz	480 V	400 V
	60 Hz	480 V	460 V

P3.04 Fattore di potenza nominale del motore

Range:	Da 0,00 a 1,00	Valore di default:	Dipendente dai valori nominali

Il Fattore di potenza nominale del motore è il fattore di potenza nominale della macchina, cos φ (come riportato sulla targhetta dei dati caratteristici del motore).

P3.05 Modalità di controllo motore

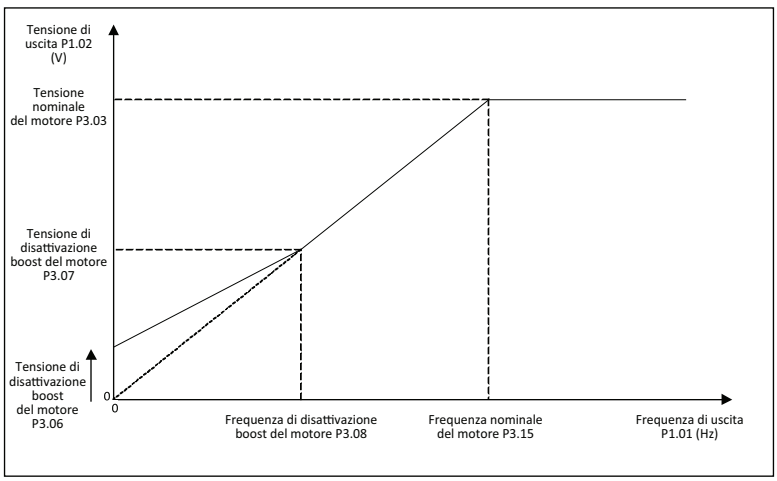
Range:	Da 0 a 2	Valore di default:	1 (Controllo V/F lineare)

Definisce la caratteristica di tensione applicata al motore

Valore	Modalità di controllo motore	Descrizione
0	Compensazione della resistenza	Una caratteristica frequenza - tensione lineare con compensazione della resistenza statorica.
1	V/F lineare	Una caratteristica frequenza-tensione lineare fissa.
2	V/F quadratica	Una caratteristica frequenza-tensione quadratica fissa.

La modalità predefinita V/F lineare è idonea per la maggior parte delle applicazioni. Per le applicazioni su ventilatori e pompe, può essere selezionata la modalità V/F quadratica che corrisponde alla caratteristica del carico. Per le applicazioni che richiedono buone prestazioni di coppia si utilizzerà la modalità di Compensazione della resistenza. Per questa modalità di funzionamento è opportuno eseguire un'autotaratura per misurare la resistenza statorica del motore, altrimenti impostare la resistenza manualmente. Per eseguire l'autotaratura si può utilizzare il parametro *Esecuzione autotaratura* (P3.09).

Figura 7-8 Caratteristica della tensione di uscita (V/F lineare)

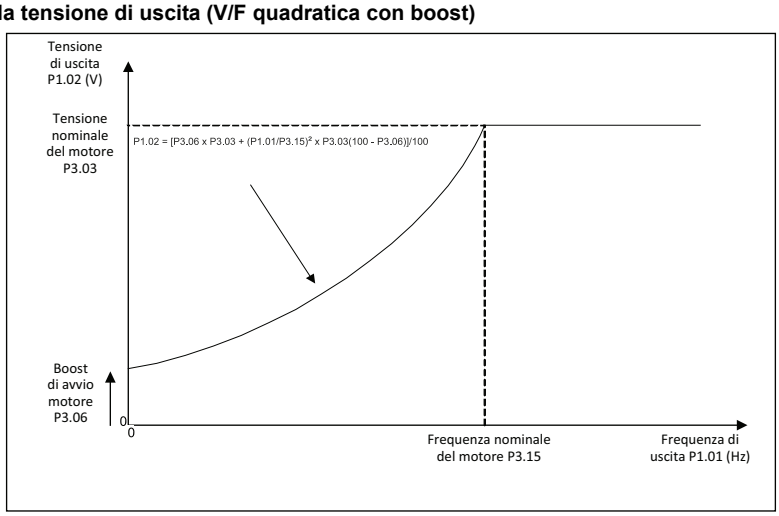


Per quanto riguarda la V/F lineare, la caratteristica frequenza-tensione può essere regolata in due punti, 0 Hz dove la tensione di avvio motore è impostata in *Boost di avvio motore* (P3.06), e *Frequenza di disattivazione boost di avvio motore* (P3.08), *Tensione di disattivazione boost di avvio motore* (P3.07) che è il punto della frequenza e della tensione in cui il livello di boost si riduce.

A partire dal secondo punto regolabile, la tensione aumenta in maniera lineare per raggiungere la *Tensione nominale motore* (P3.03) alla *Frequenza nominale motore* (P3.15).

Oltre la *Frequenza nominale motore* (P3.15) la tensione sul motore è costante e l'intensità di campo nel motore si riduce man mano che la frequenza aumenta.

Figura 7-9 Caratteristica della tensione di uscita (V/F quadratica con boost)



Per quanto riguarda la V/F quadratica, solo il boost di avvio è regolabile e l'uscita di tensione segue una legge quadratica a partire da questo punto fino a quando la tensione raggiunge la *Tensione nominale motore* (P3.03) alla *Frequenza nominale motore* (P3.15). A frequenze superiori, la tensione del motore è costante.

P3.06 Boost di avvio motore

Range:	Da 0,0 a 25,0%	Valore di default:	3,0%

Definisce il livello del boost di tensione a 0 Hz in percentuale della *Tensione nominale motore* (P3.03) quando la *Modalità di controllo motore* (P3.05) è impostata su V/F lineare (1) o su V/F quadratica (2). Può essere usato per aumentare le prestazioni di coppia a bassa frequenza, ma se impostato su un valore troppo altro sarà causa di un'eccessiva corrente nel motore che potrebbe generare un errore di sovraccarico del motore.

P3.07 Tensione di disattivazione boost di avvio motore

Range:	Da 0,0 a 100,0%	Valore di default:	50,0%

Definisce il livello della tensione in percentuale della *Tensione nominale motore* (P3.03) alla *Frequenza di disattivazione boost di avvio motore* (P3.08) quando la *Modalità di controllo motore* (P3.05) è impostata su V/F lineare (1).

P3.08 Frequenza di disattivazione boost di avvio motore

Range:	Da 0,0 a 100,0%	Valore di default:	50,0%

Definisce la frequenza in percentuale della *Frequenza nominale motore* (P3.15) alla quale il *Boost di avvio motore* (P3.06) è stato smorzato quando la *Modalità di controllo motore* (P3.05) è impostata su V/F lineare (1).

P3.09 Esecuzione autotaratura

Range:	Da 0 a 1	Valore di default:	0

Una prova statica per misurare la *Resistenza statorica* (P3.18).

Per eseguire un'autotaratura:

Impostare questo parametro su 1 e mettere in funzione l'azionamento.

Completata correttamente la sequenza di autotaratura, l'azionamento si ferma e si imposta questo parametro su 0.

L'azionamento può essere riavviato sopprimendo eventuali segnali di marcia e riattivandoli.

NOTA

Non si può dare inizio alla prova di autotaratura se l'azionamento è in stato di errore o se il suo inverter è attivo, ossia Azionamento in stato di corretto funzionamento = 0 o Marcia azionamento = 1 in *Indicatori stato azionamento* (P1.10).

La prova di autotaratura, per garantire risultati accurati, fa fede sul fatto che il motore si mantenga in condizioni statiche durante tutta la sua durata.

P3.10 Ottimizzazione energia

Range:	Da 0 a 1	Valore di default:	0 (Off)

Il controllo del motore ad alta efficienza energetica (talvolta chiamato anche controllo V/F dinamico) è destinato ad applicazioni in cui occorre tenere la perdita di potenza al livello minimo in condizioni di basso carico, ma le prestazioni dinamiche (rapida accelerazione) non sono importanti.

P3.11 Ripresa al volo motore

Range:	Da 0 a 3	Valore di default:	0 (disabilitato)

Definisce il comportamento dell'azionamento quando quest'ultimo viene abilitato mentre il motore sta girando.

Valore	Testo	Descrizione
0	Disabilitato	Nessun tentativo di rilevare la velocità del motore
1	Abilitato	Rileva la velocità del motore prima dell'avvio
2	Solo in avanti	Rileva la velocità del motore solo in avanti, inizia a 0 Hz se il motore sta girando all'indietro
3	Solo all'indietro	Rileva la velocità del motore solo all'indietro, inizia a 0 Hz se il motore sta girando in avanti

Se è possibile che il motore sia già in rotazione quando viene inviato il segnale di marcia, allora occorre impostare questo parametro per definire l'azione richiesta. Se questo parametro è > 0, viene fatta una prova per misurare la frequenza alla quale il motore sta girando a vuoto quando l'azionamento si porta in stato di marcia. La frequenza misurata è usata per consentire un avvio graduale alla velocità del motore rilevata. Perché la prova abbia successo, è importante che i parametri del motore, soprattutto *Resistenza statorica* (P3.18) e *Velocità nominale motore* (P3.02), siano configurati correttamente.

P3.12 Frequenza di switching del PWM

Range:	Da 0 a 1	Valore di default:	0 (4 kHz)

Questo parametro determina la frequenza massima del PWM. Se la frequenza di switching del PWM è impostata su 1 (12 kHz) in normali condizioni di esercizio l'azionamento utilizzerà una frequenza del PWM di 12 kHZ, ma la ridurrà a 4 kHz se si surriscalda.

A frequenze del PWM superiori, il rumore acustico prodotto dal motore sarà ridotto, ma determinerà maggiori perdite nell'azionamento e la corrente di uscita in servizio continuo sarà declassata. Vedere le informazioni nella sezione 10.1 *Declassamento dell'azionamento*.

P3.13 Livello corrente di frenatura in c.c.

Range:	Da 0,0 a 150,0%	Valore di default:	100,0%

Definisce il livello di corrente utilizzato per la frenatura con iniezione di corrente in percentuale della *Corrente nominale motore* (P3.01). Vedere *Selettore modalità di arresto* (P2.04). Una corrente eccessiva può causare il surriscaldamento del motore.

P3.14 Tempo di frenatura in c.c.

Range:	Da 0,0 a 100,0 s	Valore di default:	1,0 s

Definisce il tempo durante il quale la corrente c.c. è immessa nel motore nelle modalità di arresto con immissione temporizzata. Vedere *Selettore modalità di arresto* (P2.04). Un tempo di frenatura eccessivo quando la velocità del motore è bassa può causare il surriscaldamento del motore dovuto alla ridotta autoventilazione del motore.

P3.15 Frequenza nominale motore

Range:	Da 0,0 a 300,0 Hz	Valore di default:	Dipende dalla regione (50 / 60 Hz)

La Frequenza nominale del motore deve essere impostata sul valore di frequenza nominale del motore (come riportato sulla relativa targhetta dei dati caratteristici). La Frequenza nominale motore è usata con la *Tensione nominale motore* (P3.03) per definire le caratteristiche di controllo del motore. Vedere *Modalità di controllo motore* (P3.05).

P3.16 Numero di poli del motore

Range:	Da 0 a 8	Valore di default:	0 (automatico)

Se Numero di poli del motore = 0, il numero dei poli del motore viene calcolato automaticamente come segue:

Numero di poli del motore = 2 x 60 x *Frequenza nominale motore* (P3.15) / *Velocità nominale motore* (P3.02), arrotondato al numero intero più prossimo.

Il valore può essere inserito manualmente ma, se si inserisce un numero dispari, l'azionamento userà come numero di poli del motore un valore inferiore di un'unità rispetto al numero inserito.

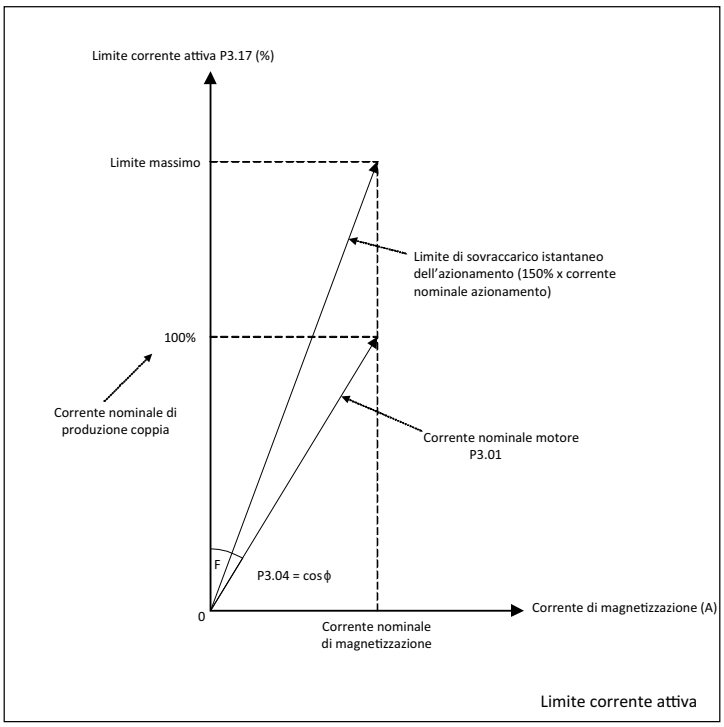
P3.17 Limite corrente attiva

Range:	Da 0,0 a Limite massimo corrente attiva	Valore di default:	Dipendente dai valori nominali

L'azionamento è in grado di fornire una corrente massima di uscita pari al 150% della sua corrente nominale. Il 150% della corrente nominale dell'azionamento non equivale al 150% della corrente attiva nominale del motore. Il limite può essere incrementato rispetto all'impostazione di default a seconda del valore impostato in *Fattore di potenza nominale del motore* (P3.04) e in *Corrente nominale motore* (P3.01). Questo parametro può essere usato per impostare il limite della corrente di uscita come percentuale della corrente di produzione di coppia del motore.

Questa coppia percentuale può essere limitata, se necessario.

Figura 7-10 Limite corrente attiva



P3.18 Resistenza statorica

Range:	Da 0,00 a 199,99 Ω	Valore di default:	2,00 Ω

La resistenza statorica del motore. È usato quando il parametro *Modalità di controllo motore* (P3.05) è impostato su compensazione della resistenza, e anche quando il parametro *Ripresa al volo motore* (P3.11) è abilitato. Questo valore si compila una volta completata l'*Esecuzione autotaratura* (P3.09) e può anche essere regolato manualmente.

P3.19 Ottimizzazione stabilità motore

Range:	Da 0 a 1	Valore di default:	0 (disabilitato)

Quando è abilitato, l'algoritmo di controllo del motore cambia per aiutare a ridurre i problemi di stabilità. Di norma è necessario quando motori con un carico leggero presentano problemi di stabilità a valori inferiori alla metà della velocità nominale, o quando i motori risultano instabili alla massima tensione di uscita.

Gli svantaggi che derivano dall'impostazione di questo parametro sono un più forte rumore acustico prodotto dal motore e una riduzione della capacità termica dell'azionamento alle basse frequenze di uscita.

P3.20 Inversione direzione motore

Range:	Da 0 a 1	Valore di default:	0 (funzionamento normale)

Se la direzione di rotazione del motore non corrisponde ai segnali di controllo della marcia avanti e della marcia inversa, si può usare questo parametro per cambiare la direzione di rotazione del motore senza che sia necessario invertire i cavi di uscita. Le modifiche apportate a questo parametro diventano effettive solo quando l'azionamento non è in funzione.

NOTA

Questo parametro inverte la sequenza delle fasi di uscita per le direzioni di marcia avanti e marcia inversa selezionate che non è standard.

P3.21 Azione di protezione termica

Range:	Da 0 a 4	Valore di default:	3 Limite con salvataggio

Imposta l'azione di protezione termica richiesta come descritto qui sotto:

Valore	Azione di protezione termica	Descrizione
0	Disabilitato	Nessuna protezione termica del motore ma la protezione termica dell'azionamento è ancora attiva.
1	Errore con salvataggio	L'azionamento genera un errore quando viene raggiunto il limite. Allo spegnimento, le percentuali di protezione termica del motore e dell'azionamento vengono salvate.
2	Errore	L'azionamento genera un errore quando viene raggiunto il limite. All'accensione, le percentuali di protezione termica del motore e dell'azionamento partono da 0%.
3	Limite con salvataggio	La corrente viene limitata se la percentuale termica dell'azionamento o del motore si avvicina al 100%. Allo spegnimento, le percentuali del motore e dell'azionamento vengono salvate.
4	Limite	La corrente viene limitata se la percentuale termica dell'azionamento o del motore si avvicina al 100%. All'accensione, le percentuali del motore e dell'azionamento partono da 0%.

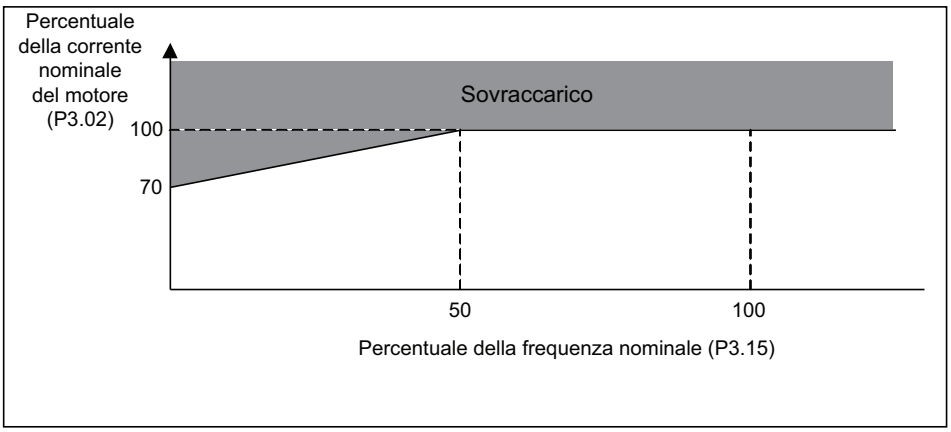
Se viene selezionata una qualsiasi delle modalità di limitazione della corrente, sia la *Percentuale termica motore* (P1.22) sia la *Percentuale termica azionamento* (P1.23) determinano una riduzione del limite di corrente. Se è attiva la limitazione termica, in *Indicatori stato azionamento* (P1.10) è impostato il bit 2.

P3.22 Protezione termica a bassa frequenza

Range:	Da 0 a 1	Valore di default:	1 (On)

Se si prevede che un motore sul cui albero è montata una ventola debba funzionare con carichi elevati a basse frequenze, questo parametro andrà impostato su 1 (On) per garantire protezione termica al motore. L'azionamento riduce allora il livello al quale considera il motore in condizioni di sovraccarico portandolo al 70% della sua corrente nominale quando funziona al di sotto del 50% della sua frequenza nominale.

Figura 7-11 Protezione termica a bassa frequenza = On (1)



P3.23 Guadagno controller di corrente

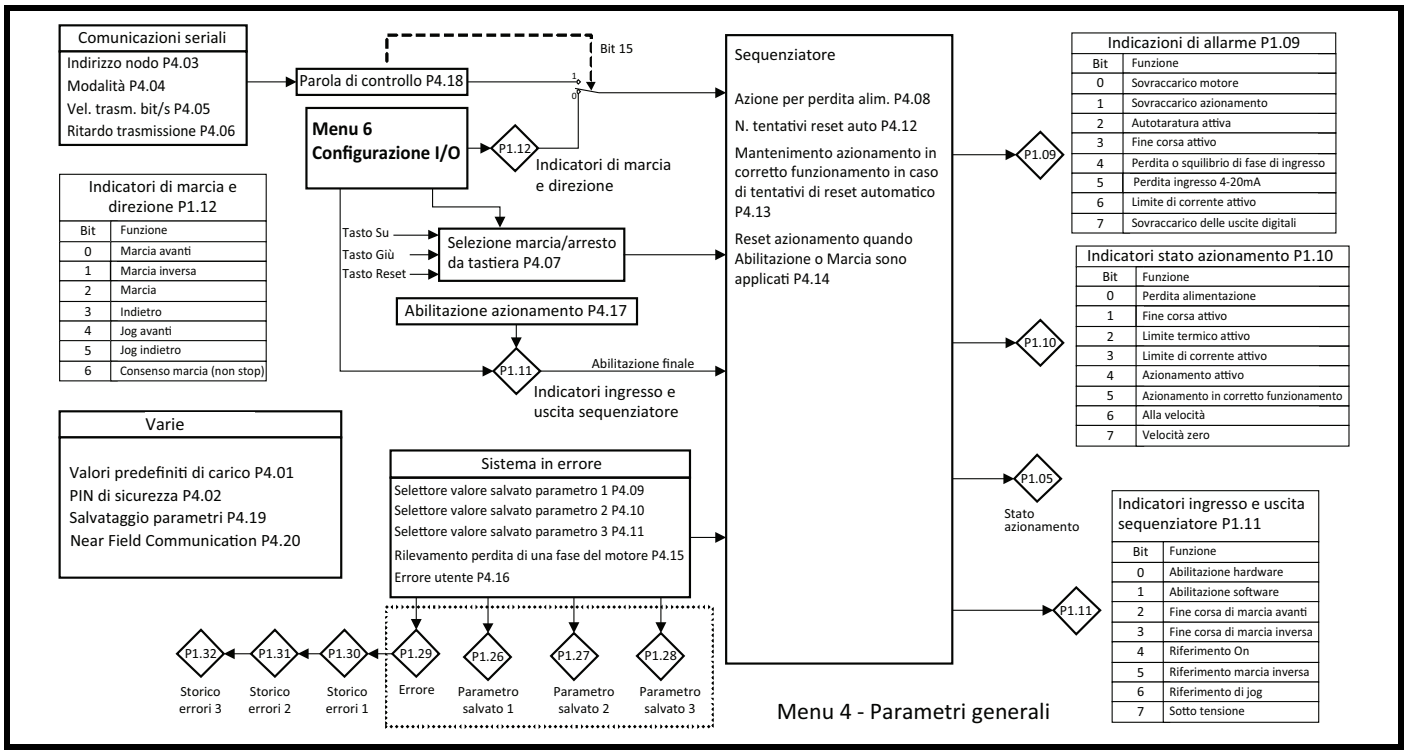
Range:	Da 0 a 250	Valore di default:	40

Usato per regolare il guadagno del controller di corrente. Normalmente non è necessario regolarlo, ma lo si può ridurre se ci sono evidenti segnali di rumorosità del motore durante la limitazione della corrente. Potrebbe essere necessario aumentare il valore se l'opzione scelta in *Tipo rampa di decelerazione* (P2.11) è Rampa standard (1) o Rampa + Perdita motore (2) con un carico inerziale elevato, o se *Azione in caso di perdita di alimentazione* (P4.08) > 0, in quanto l'incremento del guadagno aiuterà a controllare la tensione del collegamento in c.c. durante queste operazioni.

7.3.4 Menu 4 - Parametri generali

Questo menu contiene i parametri relativi alle impostazioni generali dell'azionamento, i parametri di impostazione delle comunicazioni nonché funzioni varie quali per esempio definire i valori dei parametri da memorizzare quando si verifica un errore.

Figura 7-12 Menu 4 - Parametri generali



P4.01 Ripristino dei valori di fabbrica

Range:	Da 0 a 2	Valore di default:	0 (nessuno)

Ripristina le impostazioni di default dei parametri dell'azionamento e cancella tutte le impostazioni configurate dall'utente.

Valore	Testo	Descrizione
0	Nessuno	Nessuna azione
1	50 Hz	Ripristino dei valori di fabbrica per le regioni a 50 Hz
2	60 Hz	Ripristino dei valori di fabbrica per le regioni a 60 Hz

Se questo parametro è impostato su un valore diverso da 0, l'azionamento caricherà i valori di default appropriati e salverà i parametri. Questo parametro sarà resettato su 0 al completamento dell'azione. Se si effettua la modifica da tastiera, l'azione verrà eseguita quando la modifica è terminata premendo il tasto Impostazioni.

Il ripristino dei valori di fabbrica è un'operazione irreversibile.

NOTA

Se si cerca di ripristinare i valori di default mentre l'azionamento è in funzione, il ripristino non avverrà finché l'azionamento non si ferma.

P4.02 PIN di sicurezza

Range:	Da 0 a 9999	Valore di default:	0

Definisce il PIN di sicurezza dell'azionamento; il PIN è composto da 4 caratteri. Questo parametro può essere impostato su un valore diverso da 0 per evitare accessi in scrittura non autorizzati all'azionamento. Quando viene impostato un valore maggiore di 0, per ragioni di sicurezza esso non sarà visualizzato né sulla tastiera né nell'app Marshal. Se impostato, il PIN di sicurezza dovrà sempre essere inserito prima di poter modificare un qualsiasi parametro da tastiera o prima di scrivere i parametri sull'azionamento tramite Marshal.

P4.03 Indirizzo del nodo seriale

Range:	Da 1 a 247	Valore di default:	1

Definisce l'indirizzo seriale dell'azionamento.

P4.04 Modalità seriale

Range:	Da 0 a 3	Valore di default:	0 (8.2NP)

Definisce la modalità seriale dell'azionamento.

Valore	Modalità seriale	Descrizione
0	8.2NP	8 bit di dati, 2 bit di arresto, nessun bit di parità
1	8.1NP	8 bit di dati, 1 bit di arresto, nessun bit di parità
2	8.1EP	8 bit di dati, 1 bit di arresto, bit di parità pari
3	8.1OP	8 bit di dati, 1 bit di arresto, bit di parità dispari

L'azionamento utilizza sempre il protocollo MODBUS RTU ed è sempre slave. Tutti i parametri sono accessibili come registri a 16 bit.

P4.05 Velocità di trasmissione seriale in bit/secondo

Range:	Da 0 a 10	Valore di default:	10 (115200 bps)

Definisce la velocità di trasmissione seriale in bit/secondo dell'azionamento.

Valore	Velocità in bit/secondo
0	Disabilitato
1	600
2	1200
3	2400
4	4800
5	9600
6	19200
7	38400
8	57600
9	76800
10	115200

Quando si usa un PC per comunicare con l'azionamento alla velocità di trasmissione in bit/secondo maggiore, il timer di latenza per la porta di comunicazione del PC deve essere impostato su 1 ms usando la funzione di gestione dispositivi presente nel PC.

P4.06 Ritardo minimo trasmissione comunicazioni seriali

Range:	Da 0 a 250 ms	Valore di default:	0 ms

Definisce il ritardo di risposta dell'azionamento a un messaggio inviato dall'host. Questo ritardo potrebbe dover essere esteso se entro 1 ms da quando l'azionamento riceve un messaggio l'host non è pronto a ricevere dati. Questo ritardo viene aggiunto a un ritardo base di 1 ms.

P4.07 Selezione funzione di marcia e arresto da tastiera

Range:	Da 0 a 2	Valore di default:	0 (nessuno)

Seleziona la funzione dei tasti Reset e Su/Giù per messa in marcia e arresto dell'azionamento.

Valore	Funzione tasto su tastiera	Descrizione
0	Nessuna	Impossibile utilizzare la tastiera per mettere in marcia e arrestare l'azionamento
1	Marcia e Arresto	Premendo contemporaneamente i tasti SU e GIÙ si mette in marcia l'azionamento, premendo il tasto STOP/RESET si arresta l'azionamento
2	Jog	Tenendo premuti contemporaneamente i tasti SU e GIÙ si fa avanzare l'azionamento a scatti nella direzione di marcia avanti alla velocità di jog programmata

Questo parametro si applica anche ai tasti rosso (arresto) e verde (marcia) sulla tastiera remota, se collegata.

NOTA

Il valore di questo parametro può essere impostato da *Configurazione di Marcia/ Arresto* (P6.13).

P4.08 Azione in caso di perdita alimentazione

Range:	Da 0 a 2	Valore di default:	0 (disabilitato)

Definisce il comportamento dell'azionamento quando viene rimossa la tensione di alimentazione.

Valore	Azione in caso di perdita di alimentazione	Descrizione
0	Disabilitazione	Funziona normalmente a meno che non venga rilevata una condizione di sottotensione
1	Arresto in rampa	Cerca di controllare la tensione del bus DC per prendere energia dal motore e si arresta con la decelerazione selezionata se viene ripristinata l'alimentazione
2	Arresto con modulazione della decelerazione	Cerca di controllare la tensione del bus DC per prendere energia dal motore e continua normalmente se viene ripristinata l'alimentazione

Se la tensione di alimentazione viene ripristinata durante un arresto in rampa o prima che l'azionamento si sia fermato, il segnale di marcia deve essere rimosso e riapplicato prima che l'azionamento si rimetta in funzione.

P4.09 Selezione valore salvato parametro 1 in caso di errore

Range:	Da 0 a 25	Valore di default:	14 (Uscita rampa)

P4.10 Selezione valore salvato parametro 2 in caso di errore

Range:	Da 0 a 25	Valore di default:	6 (Corrente di uscita)

P4.11 Selezione valore salvato parametro 3 in caso di errore

Range:	Da 0 a 25	Valore di default:	5 (Stato azionamento)

Definisce il parametro di monitoraggio che deve essere salvato in caso di errore. Può essere utile per localizzare l'origine dell'errore.

Valore	Parametro salvato	Valore	Parametro salvato	Valore	Parametro salvato
0	Nessuno	9	Indicazioni di allarme	19	Percentuale PID
1	Frequenza di uscita	10	Indicazioni di stato	20	Indicatori PID
2	Tensione di uscita	11	Indicazioni sequenziatore	21	Errore PID
3	Potenza di uscita	12	Marcia e Direzione	22	% termica motore
4	Giri/min motore	13	Ingresso rampa	23	% termica azionamento
5	Stato azionamento	14	Uscita rampa	24	Tensione bus DC
6	Corrente di uscita	15	% analogico 1 su T2	25	Indicatori IO
7	Corrente attiva	16	% analogico 2 su T4		
8	Carico percentuale	17	% frequenza su T15		

I valori vengono salvati in *Valore salvato parametro 1 in caso di errore* (P1.26), *Valore salvato parametro 2 in caso di errore* (P1.27) e *Valore salvato parametro 3 in caso di errore* (P1.28).

I valori salvati e il codice di errore vengono mantenuti dopo il ripristino dell'errore.

P4.12 Numero di tentativi di reset automatico

Range:	Da 0 a 6	Valore di default:	0

Impostato sul numero di tentativi di reset automatico richiesti.

Valore	Numero di tentativi di reset automatico
Da 0 a 5	Da zero a cinque
6	Illimitato

Se l'azionamento si trova in uno stato di errore, può tentare automaticamente di resettarsi.

Se questo parametro viene impostato su un valore ≥ 1 l'azionamento si resetterà automaticamente a seguito di un errore per il numero di volte programmato dopo un ritardo di un secondo. Per alcuni errori è previsto un ritardo esteso, come nel caso della *sovracorrente motore* in cui il ripristino avviene dopo dieci secondi. Il contatore di reset automatici incrementa solo quando l'errore è identico a quello precedente, altrimenti si resetta sullo zero. Quando il contatore di reset automatici raggiunge il valore programmato, per ogni ulteriore errore dello stesso valore sarà necessario un reset manuale dalla tastiera o tramite i canali di comunicazione seriale.

Se per cinque minuti non si verifica nessun errore, il contatore di reset automatici si azzera.

Alcuni errori, come per esempio un errore E228 di guasto verso terra, sono impossibili da resettare.

Quando viene eseguito un reset manuale, il contatore di reset automatici ritorna a zero.

Se questo parametro è impostato su 6 (illimitato), il contatore di reset automatici resta fermo sullo zero cosicché non ci sono limiti al numero dei tentativi di reset automatico.

P4.13 Mantenimento azionamento in stato di corretto funzionamento in caso di tentativi di reset automatico

Range:	Da 0 a 1	Valore di default:	0 (Off)

Se questo parametro è impostato su Off (0), il bit 5 (funzionamento corretto) in *Indicatori stato azionamento* (P1.10) viene impostato su 0 ogni volta che l'azionamento genera un errore, a prescindere dai reset automatici che possono intervenire. Se è impostato su On (1), il bit 5 (funzionamento corretto) rimane su 1 quando si verifica un errore se sono possibili ulteriori tentativi di reset automatico.

NOTA

Se si attiva lo stato di sottotensione, il bit 5 (funzionamento corretto) in *Indicatori stato azionamento* (P1.10) è sempre impostato su 0.

P4.14 Reset azionamento quando sono applicati Abilitazione o Marcia

Range:	Da 0 a 1	Valore di default:	1 (On)

Gli errori vengono resettati automaticamente quando viene applicato un segnale di abilitazione o di marcia. Questa funzione può essere disabilitata impostando questo parametro su Off (0).

P4.15 Rilevamento perdita di una fase del motore

Range:	Da 0 a 1	Valore di default:	0 (Off)

Il rilevamento della perdita di una fase in uscita può essere usato per rilevare la presenza di una fase del motore disconnessa o la rottura di un filo tra l'azionamento e il motore. Questa funzione può essere abilitata impostando questo parametro su On (1).

P4.16 Errore utente

Range:	Da 0 a 255	Valore di default:	0

Esiste la possibilità di scrivere un numero di errore in questo parametro per generare quel determinato errore nell'azionamento, o un errore diverso (definito dall'utente) se il numero scritto non è utilizzato dall'azionamento. Questo parametro può essere usato anche per resettare gli errori e pulire il registro degli errori:
Impostarlo su 255 per cancellare lo storico degli errori.
Impostarlo su 100 per resettare l'azionamento.
Impostandolo su 0 non verrà indicato alcun errore.

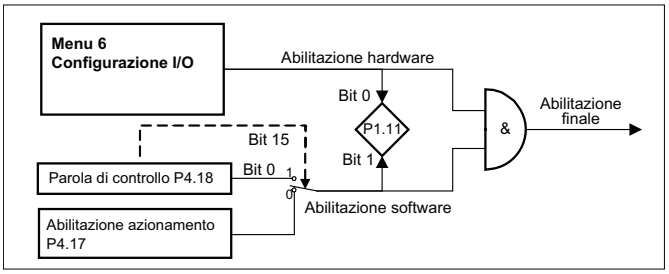
Gli errori relativi alla EEPROM e gli errori non resettabili non possono essere attivati tramite questo parametro.

P4.17 Abilitazione azionamento

Range:	Da 0 a 1	Valore di default:	1 (On)

Per abilitare l'azionamento questo parametro deve essere impostato su On (1), a meno che non sia abilitata la *Parola di controllo binario* (P4.18).

Figura 7-13 Abilitazione azionamento



P4.18 Parola di controllo binario

Range:	Da 0 a 65535 (Binario a 16 bit)	Valore di default:	0

Se il bit 15 in questo parametro è impostato su zero, il parametro non ha alcun effetto, ma se è impostato su uno prevale su tutti gli ingressi al sequenziatore corrispondenti e sulle funzioni degli altri ingressi digitali menzionate nella tabella qui sotto. Una volta abilitata, la parola di controllo deve continuare a essere scritta almeno una volta ogni secondo per evitare che venga generato un timeout del sistema di sorveglianza (Errore 30). Disabilitando la parola di controllo l'azionamento ritorna al controllo da terminale e non è più necessario che il parametro venga aggiornato per evitare un timeout del sistema di sorveglianza.

Questo parametro deve essere utilizzato solo dalle comunicazioni seriali.

Se è configurata un'abilitazione hardware, sarà necessario anche per abilitare l'azionamento.

Bit	Funzione	Descrizione
Bit 0	Abilitazione software	Impostato su 1 per abilitare l'azionamento
Bit 1	Marcia avanti	Impostato su 1 per la marcia avanti
Bit 2	Jog avanti	Impostato su 1 per l'avanzamento a scatti in avanti
Bit 3	Marcia inversa	Impostato su 1 per la marcia in direzione inversa
Bit 4	Indietro	Impostato su 1 per invertire la direzione
Bit 5	Marcia	Impostato su 1 per la marcia
Bit 6	Consenso marcia (non stop)	Impostato su 1 per abilitare il blocco, che viene eliminato quando viene impostato su 0
Bit 7	Interruttore frequenza bit 0	Usato per selezionare il riferimento utilizzato dal sistema
Bit 8	Interruttore frequenza bit 1	Usato per selezionare il riferimento utilizzato dal sistema
Bit 9	Jog indietro	Impostato su 1 per l'avanzamento a scatti in direzione inversa
Bit 10	Selettore tempo di rampa	Usato per selezionare i tempi di rampa utilizzati dal sistema
Bit 11	Riservato	Non utilizzato dall'azionamento
Bit 12	Generazione errore	Impostato su 1 per generare ripetutamente l'errore della parola di controllo (E035)
Bit 13	Reset azionamento	Impostato su 1 per resettare l'azionamento, cancellando gli errori. La cancellazione avviene automaticamente
Bit 14	Riservato	Non utilizzato dall'azionamento
Bit 15	Abilitazione parola di controllo	Impostato su 1 per abilitare la parola di controllo binario

P4.19 Salvataggio dei parametri

Range:	Da 0 a 1	Valore di default:	0 (nessuna azione)

Questo parametro sarà utilizzato dopo che i parametri sono stati impostati dalle comunicazioni seriali. Se è impostato su On (1), verrà avviato un salvataggio completo. Completato il salvataggio, il parametro verrà automaticamente resettato su Off (0).

Questo parametro non è necessario quando si modifica un parametro dalla tastiera o con Marshal perché in quel caso viene eseguito un salvataggio quando si preme il tasto Impostazioni o dopo che i parametri sono stati scritti nell'azionamento da Marshal.

P4.20 Near Field Communication (NFC)			
Range:	Da 0 a 2	Valore di default:	2 (Lettura e Scrittura)

Questo parametro può essere usato per evitare o limitare il controllo delle NFC tramite Marshal

Valore	Azioni NFC consentite	Descrizione
0	Disabilitato	Le comunicazioni NFC sono bloccate
1	Solo lettura	Le NFC dell'azionamento possono essere lette offline dalla app, e mentre si è online, si possono leggere i file e i parametri di configurazione dell'azionamento
2	Lettura e Scrittura	Le funzioni NFC dell'azionamento sono interamente abilitate

NOTA

Se in *PIN di sicurezza* (P4.02) è impostato un PIN di sicurezza, questo sarà valido anche per Marshal e non sarà possibile modificare i parametri senza prima inserire il PIN.

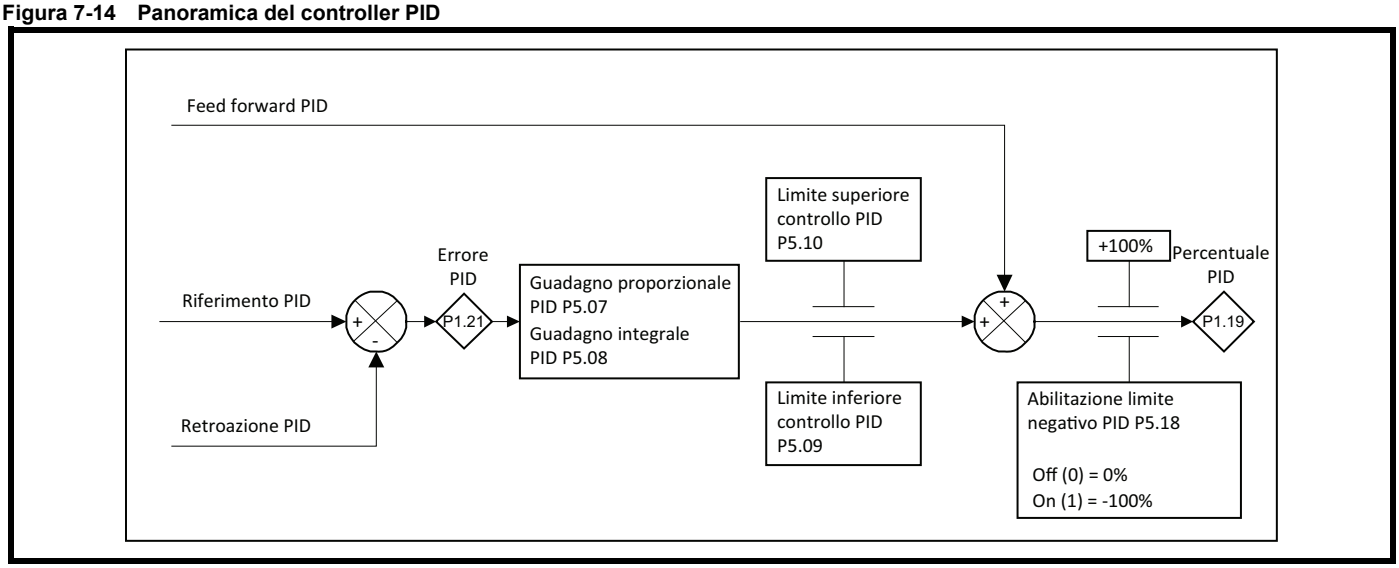
7.3.5 Menu 5 - Controller PID

Il Commander S100 ha un anello di controllo PI (Proporzionale-Integrale) dedicato, adatto per essere usato in applicazioni che richiedono un controllo base in anello chiuso di un sistema o processo. L'uscita del controller PID, *Percentuale uscita PID* (P1.19), può essere usata per controllare la velocità del motore quando è selezionata come riferimento in *Selettore riferimento di frequenza 1* (P2.21) o in un altro parametro di selezione riferimento. Il parametro *Configurazione del riferimenti di frequenza* (P2.03) può essere impostato per configurare rapidamente l'uscita PID come riferimento dell'azionamento con le impostazioni specificate nella Tabella 7-2. È disponibile anche una impostazione guidata in Marshal con facile accesso a tutti i parametri rilevanti.

Tabella 7-2 Configurazione del riferimento di frequenza (P2.03) PID

Valore	Testo	Descrizione
8	PID rif. tensione	Un ingresso di tensione su ingresso analogico 1 su T2 come riferimento, e un ingresso di corrente su ingresso analogico 2 su T4 come retroazione. L'uscita PID è usata come riferimento di frequenza dell'azionamento.
9	PID + feed forward	Un ingresso di tensione su ingresso analogico 1 su T2 come feed forward, e un ingresso di corrente su ingresso analogico 2 su T4 come retroazione, il riferimento è fisso. L'uscita PID è usata come riferimento di frequenza dell'azionamento.

Figura 7-14 Panoramica del controller PID



La risposta e l'accuratezza del processo dipende dalle impostazioni dei guadagni PID. Vedere le descrizioni del *Guadagno proporzionale PID* (P5.07) e del *Guadagno integrale PID* (P5.08) per le istruzioni di impostazione e per maggiori informazioni. Nel controller PID del Commander S100 il termine differenziale è fissato a 0.

Il tempo di variazione del *Riferimento PID* (P5.03) può essere limitato dal *Limite tempo di variazione del riferimento PID* (P5.06). Questa opzione può essere utile per limitare la sovraelongazione del sistema quando viene modificato il setpoint.

Applicazioni comuni del PID

Controllo della pressione

Il sistema manterrà una pressione costante rispetto a un setpoint di processo, con un segnale analogico proporzionale alla pressione inviato in retroazione all'anello PID. La richiesta di velocità per l'azionamento varierà in maniera inversamente proporzionale all'errore di processo del sistema, ossia man mano che la pressione aumenta la velocità dell'azionamento diminuisce, e viceversa.

Controllo del livello

Il sistema manterrà un livello costante rispetto a un setpoint di processo, con un segnale analogico proporzionale al livello inviato in retroazione all'anello PID. La richiesta di velocità per l'azionamento varierà in maniera proporzionale all'errore di processo del sistema, ossia man mano che il livello aumenta, aumenta anche la velocità dell'azionamento, e viceversa (supponendo che il controllo del livello avvenga sul lato di uscita dell'applicazione).

Controllo della temperatura

Il sistema manterrà una temperatura costante rispetto a un setpoint di processo variando la velocità di una ventola di raffreddamento. Un segnale analogico proporzionale alla temperatura viene inviato in retroazione all'anello PID. La richiesta di velocità per l'azionamento varierà in maniera proporzionale all'errore di processo del sistema, ossia man mano che la temperatura aumenta, aumenta anche la velocità dell'azionamento, e viceversa.

Logica PID

Nel controller PID è integrata una serie di strumenti per controllare quando si attiva il PID e come va interpretato il valore in uscita. Nelle impostazioni di default il PID è sempre abilitato e verrà utilizzato se la *Percentuale uscita PID* (P1.19) è usata come riferimento dell'azionamento.
Tuttavia, impostando il *Selettore abilitazione PID* (P5.11) o selezionando *Abilitazione hardware PID* (13) come funzione di un ingresso digitale si disabilita il PID, a meno che non sia attiva la condizioni di abilitazione PID o non ci sia un segnale attivo di abilitazione hardware PID. Se entrambe queste impostazioni sono configurate, sia la condizione di abilitazione che il segnale di abilitazione hardware devono essere attivi per abilitare il PID. Il parametro *Indicatori stato PID* (P1.20) può essere usato per monitorare lo stato di abilitazione PID e altre logiche.

Invertire i segnali PID

Quando si imposta un sistema, è importante considerare in che modo il sistema deve rispondere a un segnale di retroazione in aumento rispetto a un segnale di retroazione in diminuzione. Se il riferimento di frequenza dovesse aumentare mentre la retroazione diminuisce, occorre invertire la retroazione. Per farlo, si possono usare i parametri di scalatura in 4 punti da P6.21 a P6.32 del terminale di ingresso (ingresso analogico 1 su T2, ingresso analogico 2 su T4 o ingresso di frequenza su T15).

I parametri di scalatura sono riferiti al livello d'ingresso in percentuale, in quanto le unità possono variare a seconda del tipo di ingresso. Per esempio, nelle impostazioni di default dei parametri di scalatura per l'ingresso analogico 1 su T2 0 V = 0% e 10 V = 100%. Se il *Tipo ingresso analogico 1 su T2* (P6.01) ≥ 2, allora 4 mA = 0% e 20 mA = 100%.

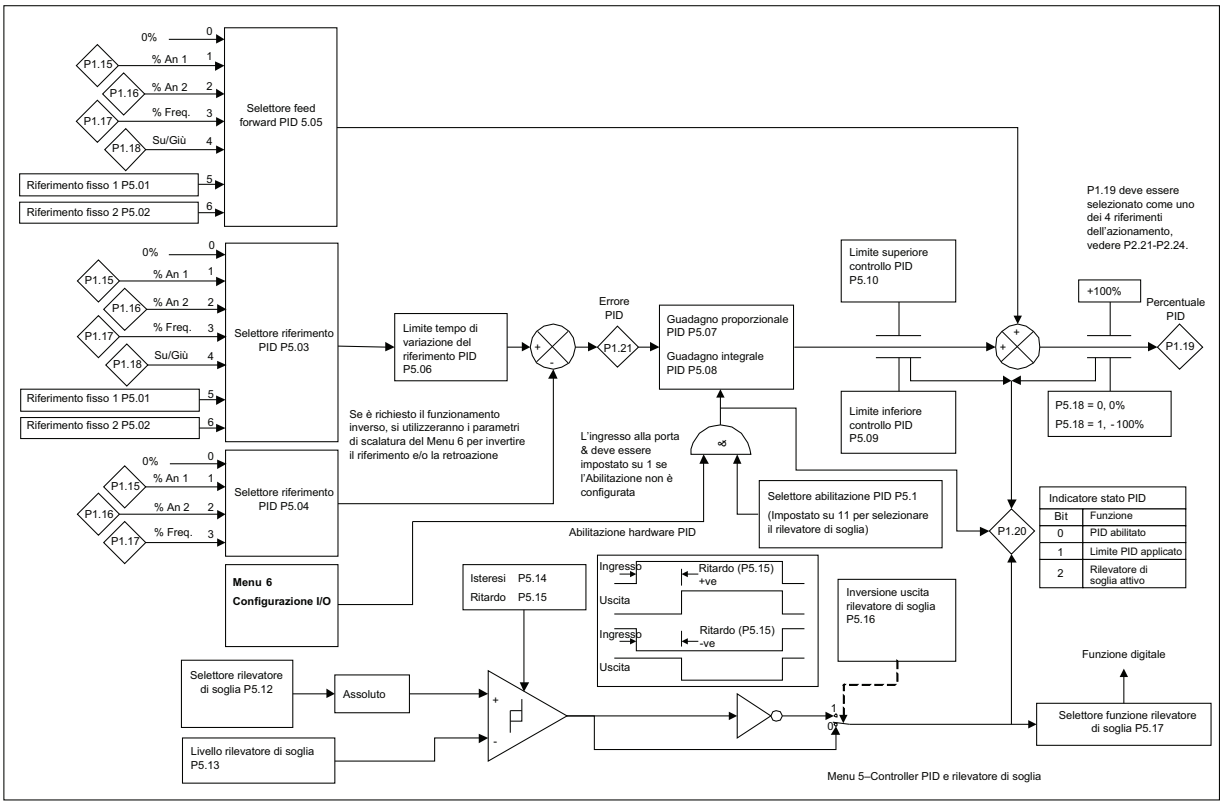
Per invertire questo parametro in modo che 4 mA = 100% e 20 mA = 0%, i valori dell'ingresso minimo e dell'ingresso massimo devono essere scambiati come descritto nella Tabella 7-3.

Tabella 7-3 Invertire i segnali di ingresso

Parametro				**Impostazioni di default**	**Inversione dell'impostazione**
Nome	**Ingresso analogico 1 su T2**	**Ingresso analogico 2 su T4**	**Ingresso di frequenza su T15**		
Ingresso minimo	P6.21	P6.25	P6.29	0%	0%
Percentuale all'ingresso minimo	P6.22	P6.26	P6.30	0%	100%
Ingresso massimo	P6.23	P6.27	P6.31	100%	100%
Percentuale all'ingresso massimo	P6.24	P6.28	P6.32	100%	0%

Per informazioni in merito a riduzione del range, offset, inversione e inversione della polarità usando i parametri di scalatura in 4 punti vedere il parametro *Segnale minimo in ingresso analogico su T2* (P6.21).

Figura 7-15 Diagramma a blocchi del controller PID



P5.01 Setpoint 1 riferimento fisso PID

P5.02 Setpoint 2 riferimento fisso PID

Range:	Da -100,00 a 100,00%	Valore di default:	0,00%

Usato nei casi in cui un setpoint del controller è fissato e non cambia, o potrebbe essere aggiornato tramite i canali di comunicazione seriale.

P5.03 Selettore riferimento PID

Range:	Da 0 a 6	Valore di default:	5 (Riferimento fisso 1)

Definisce la sorgente di ingresso per il riferimento del controller PID.

Valore	Riferimento PID	Descrizione
0	Nessuno	Valore fisso di 0%
1	% analogico 1 su T2	Valore scalato di ingresso analogico 1
2	% analogico 2 su T4	Valore scalato di ingresso analogico 2
3	% frequenza su T15	Valore scalato dell'ingresso di frequenza
4	% Su/Giù	Riferimento impostato dal controllo Su/Giù
5	Riferimento fisso 1	*Setpoint 1 riferimento fisso* (P5.01)
6	Riferimento fisso 2	*Setpoint 2 riferimento fisso* (P5.02)

NOTA

Il valore di questo parametro può essere impostato da *Configurazione del riferimento di frequenza* (P2.03).

P5.04 Selettore retroazione PID

Range:	Da 0 a 3	Valore di default:	0 (nessuna)

Definisce la sorgente di ingresso per la retroazione del controller PID.

Valore	Retroazione PID	Descrizione
0	Nessuna	Valore fisso di 0%
1	% analogico 1 su T2	Valore scalato di ingresso analogico 1
2	% analogico 2 su T4	Valore scalato di ingresso analogico 2
3	% frequenza su T15	Valore scalato dell'ingresso di frequenza

NOTA

Il valore di questo parametro può essere impostato da *Configurazione del riferimento di frequenza* (P2.03).

P5.05 Selettore feed forward PID

Range:	Da 0 a 6	Valore di default:	0 (nessuno)

Definisce la sorgente di ingresso per il riferimento feed forward del controller PID.

Valore	Feed forward PID	Descrizione
0	Nessuno	Valore fisso di 0%
1	% analogico 1 su T2	Valore scalato di ingresso analogico 1
2	% analogico 2 su T4	Valore scalato di ingresso analogico 2
3	% frequenza su T15	Valore scalato dell'ingresso di frequenza
4	% Su/Giù	Riferimento impostato dal controllo Su/Giù
5	Riferimento fisso 1	*Setpoint 1 riferimento fisso* (P5.01)
6	Riferimento fisso 2	*Setpoint 2 riferimento fisso* (P5.02)

Il PID può essere usato per fornire direttamente un riferimento di velocità per l'azionamento, o per fornire un elemento da usare per regolare un riferimento fornito per l'azionamento.

Se questo parametro è impostato su zero, la Percentuale PID è data da:
Percentuale uscita PID (P1.19) = *Errore PID* (P1.21) * [*Guadagno proporzionale PID* (P5.07) + *Guadagno integrale PID* (P5.08) / s]

Se un ingresso è stato selezionato come termine di feed forward, la Percentuale PID è data da:
Percentuale uscita PID (P1.19) = *Errore PID* (P1.21) * [*Guadagno proporzionale PID* (P5.07) + *Guadagno integrale PID* (P5.08) / s] + Riferimento feed forward

L'integratore PID è mantenuto quando l'uscita PID raggiunge l'uno o l'altro dei limiti *Limite inferiore uscita PID* (P5.09) o *Limite superiore uscita PID* (P5.10).

NOTA

Il valore di questo parametro può essere impostato da *Configurazione del riferimento di frequenza* (P2.03).

P5.06 Limite tempo di variazione del riferimento PID

Range:	Da 0,0 a 3200,0 s	Valore di default:	0,0 s

Definisce il tempo massimo di variazione del riferimento al controller PID.

Il tempo inserito è il tempo che impiega il riferimento per passare da 0 a 100%. Se si usano guadagni PID elevati, questo parametro può essere usato per ridurre la sovraelongazione di un'ampia variazione di gradino nel riferimento PID.

P5.07 Guadagno proporzionale PID

Range:	Da 0,000 a 4,000	Valore di default:	1,000

Il guadagno proporzionale è il fattore di amplificazione istantaneo che viene applicato all'errore di processo.

Questo valore viene moltiplicato per l'*Errore PID* (P1.21).

Se l'*Errore PID* (P1.21) = 10% e un guadagno proporzionale di 1.000, allora il termine proporzionale è un valore del 10%.

Un valore più alto riduce il tempo di risposta. Tuttavia, se il valore impostato è troppo alto, può introdurre oscillazioni nel sistema.

P5.08 Guadagno integrale PID

Range:	Da 0,000 a 4,000	Valore di default:	0,500

Il guadagno integrale è un fattore di amplificazione dell'errore nel tempo.

Il guadagno integrale PID aumenta la *Percentuale uscita PID* (P1.19) a una velocità proporzionale all'errore e al guadagno.

Impostando un valore di 0 si disabilita il termine integrale. Impostando un valore integrale si sopprime ogni errore allo stato stazionario.

Con un *Errore PID* = 10% e un guadagno integrale di 0,5, il termine integrale aumenta in maniera lineare del 5% al secondo.

P5.09 Limite inferiore uscita PID

Range:	Da -100,00 a 100,00%	Valore di default:	0,00%

L'uscita del controller PID è limitata a questo livello. Se viene raggiunto il limite, il bit 1 in *Indicatori stato PID* (P1.20) è impostato e all'integratore è negata la possibilità di diminuire ulteriormente.

P5.10 Limite superiore uscita PID

Range:	Da 0,00 a 100,00%	Valore di default:	100,00%

L'uscita del controller PID è limitata a questo livello. Se viene raggiunto il limite, il bit 1 in *Indicatori stato PID* (P1.20) è impostato e all'integratore è negata la possibilità di aumentare ulteriormente.

P5.11 Selettore abilitazione PID

Range:	Da 0 a 11	Valore di default:	0 (nessuno)

Seleziona una condizione interna che può essere usata per abilitare il controller PID.

Valore	Condizione per l'abilitazione PID	Descrizione
0	Disabilitato	Sempre spento
1	Azionamento in marcia	Abilitato se l'azionamento è in marcia
2	Alla velocità	Abilitato se la velocità di uscita è entro 1 Hz dal riferimento
3	Allo zero	Abilitato se l'uscita è a 0 Hz +/- 2 Hz
4	Sotto tensione	Abilitato se l'azionamento si trova sotto tensione
5	Errore esterno	Abilitato se è stato impostato l'ingresso errore esterno
6	Azionamento pronto	Abilitato se l'azionamento è pronto per funzionare (non inibito da un ingresso di abilitazione hardware)
7	Azionamento in stato di corretto funzionamento	Abilitato se l'azionamento è in stato di corretto funzionamento (non in errore) (il fatto che siano presenti allarmi attivi non significa che l'azionamento non stia funzionando correttamente)
8	Limite di corrente	Abilitato se l'azionamento limita la corrente di uscita
9	Funzionamento in marcia inversa	Abilitato se l'azionamento sta funzionando in marcia inversa.
10	Perdita di corrente	Abilitato se è stata rilevata una perdita di corrente all'ingresso analogico
11	Rilevatore di soglia	Abilitato se il rilevatore di soglia è attivo

Se per abilitare il PID si vuole che venga usata una condizione interna, questo parametro deve essere impostato sulla condizione richiesta. Per esempio, se si vuole che il rilevatore di soglia abiliti il PID, questo parametro deve essere impostato su 11.

L'abilitazione del PID dipende da due condizioni, dal valore impostato in questo parametro e da un'eventuale funzione di ingresso digitale configurata in Abilitazione hardware PID (13).

Il bit 0 in *Indicatori stato PID* (P1.20) indica se il PID è abilitato o meno.

NOTA

Il valore di questo parametro può essere impostato da *Configurazione del riferimento di frequenza* (P2.03).

P5.12 Selettore rilevatore di soglia

Range:	Da 0 a 15	Valore di default:	0

Seleziona l'ingresso del rilevatore di soglia.

Valore	Ingresso rilevatore di soglia	Descrizione
0	Nessuno	0%
1	Ingresso rampa	Il riferimento di frequenza dell'azionamento prima delle rampe
2	Uscita rampa	Il riferimento di frequenza dell'azionamento dopo che è stata applicata la rampa
3	Frequenza di uscita	La frequenza di uscita dell'azionamento
4	Corrente di uscita	Il valore assoluto della corrente di uscita
5	Corrente di produzione coppia	La corrente di uscita che produce la coppia
6	Tensione di uscita	La tensione di uscita
7	Tensione bus DC	La tensione del bus DC
8	% analogico 1 su T2	Il valore della percentuale analogico 1
9	% analogico 2 su T4	Il valore della percentuale analogico 2
10	% frequenza su T15	Il valore della percentuale dell'ingresso di frequenza
11	Potenza di uscita	La potenza di uscita
12	Giri/min motore	La velocità di rotazione del motore
13	Carico percentuale	Il carico percentuale
14	Percentuale PID	L'uscita percentuale del controller PID
15	Errore PID	L'errore del controller PID

Una scalatura automatica viene fatta quando i parametri sono selezionati come sorgente di soglia per cui l'ingresso di soglia sarà al 100% quando il valore del parametro è massimo.

P5.13 Livello rilevatore di soglia

Range:	Da 0,00 a 100,00%	Valore di default:	0,00%

P5.14 Isteresi rilevatore di soglia

Range:	Da 0,00 a 25,00%	Valore di default:	0,00%

Il livello assoluto dell'ingresso di soglia selezionato da *Selettore rilevatore di soglia* (P5.12) è convertito in percentuale e confrontato con il livello rilevatore di soglia con isteresi per determinare l'uscita del rilevatore. Il comportamento e i livelli di isteresi sono descritti qui sotto.

Ingresso di soglia **(P5.12) dopo scalatura**	**Uscita**
Ingresso di soglia < Soglia minima	Off
Soglia minima ≤ Ingresso di soglia < Soglia massima	Nessuna variazione di stato
Ingresso di soglia ≥ Soglia massima	On

Soglia minima = *Livello rilevatore di soglia* (P5.13) - (*Isteresi rilevatore di soglia* (P5.14) / 2)

Soglia massima = *Livello rilevatore di soglia* (P5.13) + (*Isteresi rilevatore di soglia* (P5.14) / 2)

P5.15 Ritardo rilevatore di soglia

Range:	Da -25,0 a 25,0 s	Valore di default:	0,0 s

Se impostato su un valore positivo, l'Uscita di soglia non va su On (1) finché l'ingresso non è rimasto al di sopra della soglia per il periodo di tempo programmato. Se impostato su un valore negativo l'Uscita di soglia resta On (1) finché l'ingresso non è rimasto al di sotto della soglia per il periodo di tempo programmato.

Figura 7-16 Rilevatore di soglia - ritardo positivo

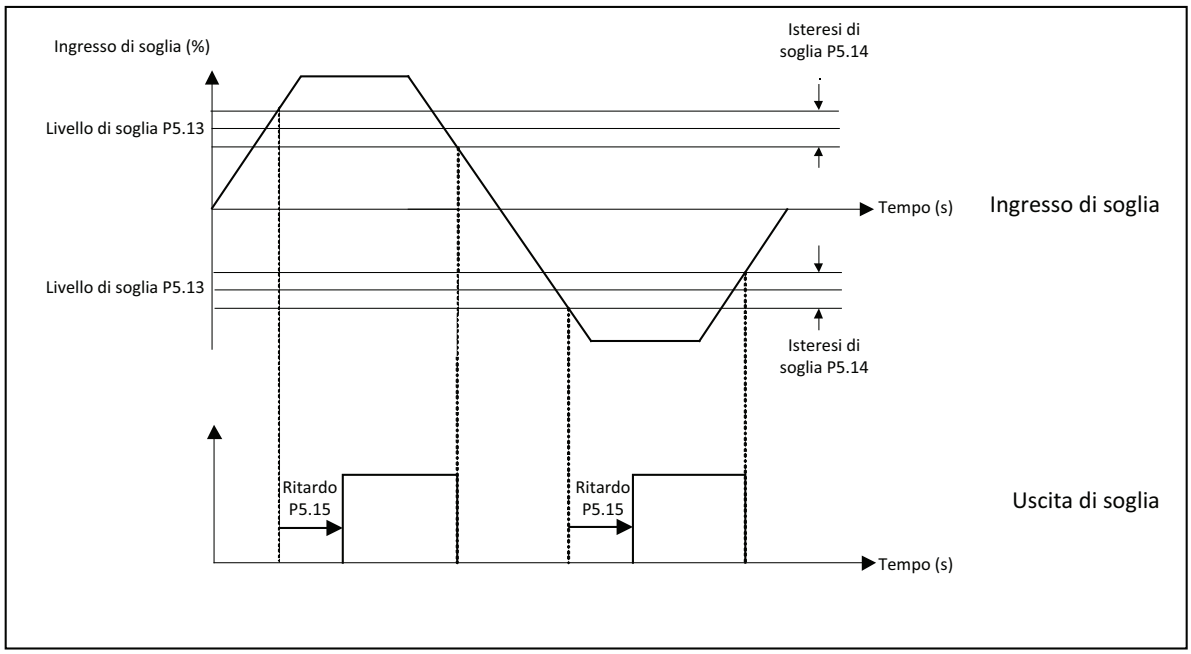
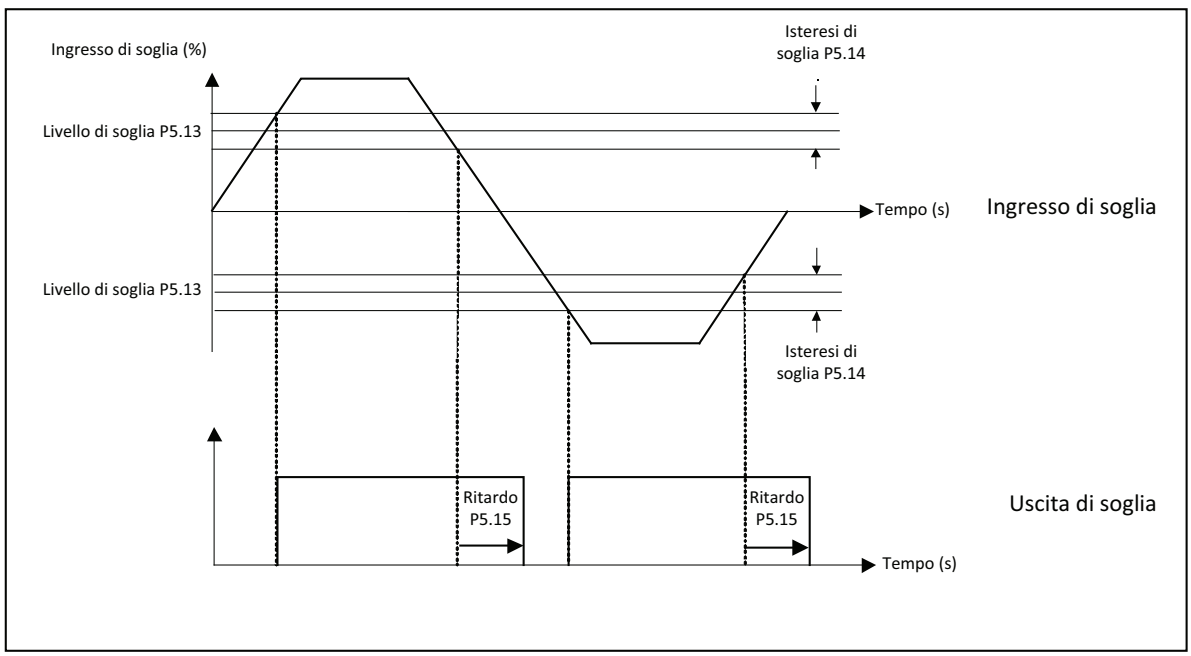


Figura 7-17 Rilevatore di soglia - ritardo negativo



P5.16 Inversione uscita rilevatore di soglia

Range:	Da 0 a 1	Valore di default:	0

Impostato su 1 per invertire il livello di logica dal rilevatore di soglia.

L'uscita del rilevatore di soglia è indicata nel bit 2 del parametro *Indicatori stato PID* (P1.20).

P5.17 Selezione funzione rilevatore di soglia

Range:	Da 0 a 20	Valore di default:	0 (nessuna)

Seleziona la funzione del rilevatore di soglia. Se il rilevatore di soglia deve essere usato per abilitare il PID, allora questo parametro deve essere impostato su 0 e il *Selettore abilitazione PID* (P5.11) su *Rilevatore di soglia* (11).

Valore	Uscita rilevatore di soglia	Descrizione
0	Nessuna	Nessuna funzione digitale
1	Abilitazione hardware	Permette all'azionamento di uscire dallo stato di inibizione. Se non è stata configurata un'abilitazione hardware, l'azionamento funzionerà senza
2	Marcia avanti	Ordina all'azionamento di funzionare in marcia avanti
3	Marcia inversa	Ordina all'azionamento di funzionare in marcia inversa
4	Consenso marcia	Quando impostato, consente un segnale di Marcia, quando pulito resetta ogni eventuale blocco marcia (abilita il blocco quando è selezionato come funzione)
5	Fine corsa di marcia avanti	Evita il funzionamento in direzione avanti
6	Fine corsa di marcia inversa	Evita il funzionamento in direzione indietro
7	Aumento % Su/Giù	Aumenta la percentuale Su/Giù
8	Diminuzione % Su/Giù	Diminuisce la percentuale Su/Giù
9	Reset % Su/Giù	Ripristina la percentuale Su/Giù
10	Interruttore riferimento bit 0	Usato per selezionare il Riferimento 1, 2, 3 o 4
11	Interruttore riferimento bit 1	Usato per selezionare il Riferimento 1, 2, 3 o 4
12	Selezione rampa	Usato per selezionare il Tempo di accelerazione e di decelerazione 1 o 2
13	Abilitazione PID	Abilita e disabilita il controller PID. Se non è richiesta l'abilitazione hardware, questa configurazione non deve essere selezionata
14	Errore esterno	Usato per generare un errore a partire da una condizione esterna
15	Reset azionamento	Usato per resettare l'azionamento da una condizione di errore
16	Marcia	Ordina all'azionamento di mettersi in funzione
17	Indietro	Inverte la direzione
18	Jog avanti	Fa funzionare in jog avanti
19	Jog indietro	Fa funzionare in jog indietro
20	Modalità incendio	Ordina all'azionamento di funzionare alla *Frequenza in modalità incendio* (P2.27), ignorando i segnali di abilitazione e di marcia

P5.18 Abilitazione limite negativo PID

Range:	Da 0 a 1	Valore di default:	0 (Off)

Impostando questo parametro su On (1) si permette alla *Percentuale PID* (P1.19) di essere negativa, permettendo di conseguenza al motore di girare in direzione inversa.

7.3.6 Menu 6 - Configurazione IO

Questo menu contiene i parametri relativi all'impostazione degli ingressi e delle uscite dell'azionamento. Per utilizzare un ingresso analogico o ingresso di frequenza come riferimento dell'azionamento, occorre impostare il valore appropriato nel *Selettore riferimento di frequenza 1* (P2.21) o in un parametro simile.

P6.01 Tipo ingresso analogico 1 su T2

Range:	Da 0 a 5	Valore di default:	3 (4 - 20 mA)

P6.02 Tipo ingresso analogico 2 su T4

Range:	Da 0 a 5	Valore di default:	0 (0 – 10 V)

Definisce il tipo di ingresso.

Valore	Tipo di ingresso	Descrizione
0	0-10 V	Un ingresso di tensione dove 0 V è 0% e 10 V è 100%
1	Digitale	Abilita la funzione digitale per questo ingresso analogico dove 1 è riconosciuto a 8 V e superiore e uno 0 è riconosciuto a 7 V e inferiore
2	0-20 mA	Un ingresso di corrente dove 0 mA è 0% e 20 mA è 100%
3	4-20 mA Nessun allarme	Un ingresso di corrente dove 4 mA è 0% e 20 mA è 100%. Nessuna azione intrapresa se la corrente è < 3 mA
4	4-20 mA Manten.	Un ingresso di corrente dove 4 mA è 0% e 20 mA è 100%. Il valore viene mantenuto se la corrente è < 3 mA
5	4-20 mA Arresto	Un ingresso di corrente dove 4 mA è 0% e 20 mA è 100%. L'azionamento si ferma se la corrente è < 3 mA, e non si riavvia
6	4-20 mA Errore	Un ingresso di corrente dove 4 mA è 0% e 20 mA è 100%. Si genera un errore se la corrente è < 3 mA

Gli ingressi analogici possono essere impostati come tipo di ingresso di tensione o di corrente, come definito sopra, con una risoluzione di 11 bit.

Gli ingressi analogici possono essere usati anche come ingressi digitali dove le soglie di commutazione sono a 7 V e a 8 V. Quando sono usati come ingresso digitale, il terminale non dissipa né eroga corrente cosicché se l'ingresso non è azionato bisogna montare esternamente una resistenza pull-up o pull-down appropriata.

Nelle modalità ingresso di corrente a 4-20 mA un ingresso di corrente inferiore a 3 mA viene identificato come perdita dell'anello di corrente che può essere usata per indicare la rottura di un filo.

NOTA

Il valore di questi parametri può essere impostato dalla *Configurazione del riferimento di frequenza* (P2.03).

P6.03 Tipo uscita analogica su T6

Range:	Da 0 a 2	Valore di default:	2 (4 - 20 mA)

Definisce il tipo di uscita.

Valore	Tipo di uscita	Descrizione
0	0-10 V	Un'uscita di tensione dove 0% è 0 V e 100% è 10 V
1	0-20 mA	Un'uscita di corrente dove 0% è 0 mA e 100% è 20 mA
2	4-20 mA	Un'uscita di corrente dove 0% è 4 mA e 100% è 20 mA

L'uscita analogica può essere impostata come tipo di uscita di tensione o di corrente, come definito sopra. Il valore assoluto del parametro selezionato è scalato cosicché 10 V o 20 mA sia equivalente al valore massimo del parametro. Può essere scalato ulteriormente dal parametro *Scalatura uscita analogica su T6* (P6.07).

P6.04 Tipo IO digitale 1 su T11

Range:	Da 0 a 4	Valore di default:	0 (Ingresso digitale)

Definisce il tipo di IO digitale per l'I/O digitale 1.

Valore	Tipo	Descrizione
0	Ingresso digitale	L'ingresso di basso livello deve essere < 9 V e l'ingresso di alto livello > 10 V
1	Uscita digitale	Uscita digitale in logica positiva
2	Uscita di frequenza	Un'uscita di frequenza tra 1 Hz e 10 kHz
3	Uscita di PWM	Una uscita di PWM a 1 kHz
4	Uscita digitale invertita	Uscita digitale in logica positiva con la funzione selezionata invertita

Come uscita digitale, la corrente massima di sorgente è di 50 mA (ma 100 mA di limite totale sull'uscita digitale, l'uscita a 24 V e la porta 485), e c'è una resistenza di pull-down interna da 6 - 7 kΩ a 0 V che dissiperà corrente.

Come uscita di frequenza, 10 kHz equivale al valore massimo della variabile di uscita. Può essere scalata usando la *Scalatura uscita di frequenza/ PWM su T11* (P6.11). La risoluzione dell'uscita di frequenza è 0,02%.

Come uscita di PWM, la frequenza di uscita è fissata a 1 kHz e il funzionamento al 100% equivale al valore massimo della variabile di uscita. Può essere cambiata usando la *Scalatura uscita di frequenza/PWM su T11* (P6.11). La risoluzione dell'uscita di PWM è 0,02%. In questa modalità l'uscita può essere collegata a un contatore analogico unicamente a scopo di monitoraggio in quanto l'ampiezza del PWM ha solo l'accuratezza della tensione di uscita a 24 V. L'uscita potrebbe avere bisogno di un filtro prima di essere collegata a un contatore, se il contatore usato è sufficientemente sensibile da rilevare la frequenza di uscita di 1 kHz.

NOTA

Il valore di questo parametro può essere impostato da *Configurazione del riferimento di frequenza* (P2.03).

P6.05 Tipo ingresso digitale 5 su T15

Range:	Da 0 a 1	Valore di default:	0 (Ingresso digitale)

Definisce il tipo di ingresso per il terminale 15, ingresso digitale 5.

Valore	Tipo	Descrizione
0	Ingresso digitale	L'ingresso di basso livello deve essere < 9 V e l'ingresso di alto livello > 10 V
1	Ingresso di frequenza	Ingresso di frequenza con una frequenza massima di 100 kHz. L'ingresso di basso livello deve essere < 5 V e l'ingresso di alto livello > 15 V

L'ingresso di frequenza può essere scalato, limitato e invertito usando i parametri di scalatura associati descritti dal *Segnale minimo ingresso frequenza su T15* (P6.29).

NOTA

Il valore di questo parametro può essere impostato da *Configurazione del riferimento di frequenza* (P2.03).

P6.06 Selezione funzione uscita analogica su T6

Range:	Da 0 a 17	Valore di default:	2 (Uscita rampa)

Seleziona la funzione di uscita che l'uscita analogica deve rappresentare.

Valore	Funzione di uscita	Descrizione
0	Nessuna	0%
1	*Ingresso rampa* (P1.13)	Il riferimento di frequenza dell'azionamento prima delle rampe
2	*Uscita rampa* (P1.14)	Il riferimento di frequenza dell'azionamento dopo che è stata applicata la rampa
3	*Frequenza di uscita* (P1.01)	La frequenza di uscita dell'azionamento
4	*Corrente di uscita* (P1.06)	Il valore assoluto della corrente di uscita
5	*Corrente di produzione coppia* (P1.07)	La corrente di uscita che produce la coppia
6	*Tensione di uscita* (P1.02)	La tensione di uscita
7	T*ensione del Bus DC* (P1.24)	La tensione del bus DC
8	*Percentuale analogico 1* (P1.15)	Il valore della percentuale analogico 1
9	*Percentuale analogico 2* (P1.16)	Il valore della percentuale analogico 2
10	*Percentuale ingresso di frequenza* (P1.17)	Il valore della percentuale dell'ingresso di frequenza
11	*Potenza di uscita* (P1.03)	La potenza di uscita
12	*Giri/min motore* (P1.04)	La velocità di rotazione del motore
13	*Carico percentuale* (P1.08)	Il carico percentuale
14	*Percentuale PID* (P1.19)	L'uscita percentuale del controller PID
15	*Errore PID* (P1.21)	L'errore del controller PID
16	*% termica motore* (P1.22)	La percentuale termica sul livello di errore del motore
17	*% termica azionamento* (P1.23)	La percentuale termica sul livello di errore dell'azionamento

Seleziona il parametro che l'uscita analogica deve rappresentare. Il valore assoluto del parametro selezionato è scalato cosicché 10 V o 20 mA equivalga al valore massimo del parametro. Può essere scalato ulteriormente dal parametro *Scalatura uscita analogica su T6* (P6.07).

P6.07 Scalatura uscita analogica su T6

Range:	Da 0,000 a 40,000	Valore di default:	1,000

Definisce il fattore di scalatura dell'uscita analogica.

Una scalatura automatica viene fatta quando i parametri selezionati per un'uscita analogica sono tali per cui l'uscita analogica sarà al fondo scala quando il parametro è al suo valore massimo. Alcuni parametri non raggiungono i loro valori massimi, motivo per cui è stato previsto questo parametro che consente all'utente di applicare un'ulteriore scalatura e di configurare un range più ampio per l'uscita analogica in uso.

Se una scala impostata qui induce l'uscita a superare il 100%, il valore dell'uscita è limitato a 10 V o 20 mA.

P6.08 Selezione funzione relè su T41-T43

Range:	Da 0 a 11	Valore di default:	7 (Azionamento in corretto funzionamento)

Seleziona lo stato dell'azionamento che controlla il relè.

Valore	Funzione	Descrizione
0	Disabilitato	Sempre spento
1	Azionamento in marcia	On se l'azionamento è in marcia
2	Alla velocità	On se la velocità di uscita è entro 1 Hz dal riferimento
3	Allo zero	On se l'uscita è a 2 Hz da 0 Hz
4	Sotto tensione	On se l'azionamento si trova sotto tensione
5	Errore esterno	On se è stato impostato l'ingresso errore esterno
6	Azionamento pronto	On se l'azionamento è pronto per funzionare (non inibito da un ingresso di abilitazione hardware)
7	Azionamento in stato di corretto funzionamento	On se l'azionamento è in stato di corretto funzionamento (non in errore) (il fatto che siano presenti allarmi attivi non significa che l'azionamento non stia funzionando correttamente)
8	Limite di corrente attivo	On se l'azionamento limita la corrente di uscita
9	Funzionamento in marcia inversa	On se l'azionamento sta funzionando in marcia inversa
10	Perdita di corrente ing an	On se è stata rilevata una perdita di corrente all'ingresso analogico
11	Rilevatore di soglia	On se il rilevatore di soglia è attivo

Il relè ha 3 terminali; normalmente aperto (T41), comune (T42) e normalmente chiuso (T43).

Se la funzione selezionata è a 0 (Off), il comune è collegato al terminale normalmente chiuso. Quando la funzione selezionata è a 1 (On), il comune è collegato al terminale normalmente aperto.

P6.09 Selezione funzione uscita digitale 1 su T11

Range:	Da 0 a 11	Valore di default:	3 (Allo zero)

Seleziona lo stato dell'azionamento che controlla il segnale dell'uscita digitale.

Vedere l'elenco delle opzioni di stato dell'azionamento in *Selezione funzione relè su T41-T43* (P6.08)

Perché questo parametro abbia effetto, il *Tipo IO digitale 1 su T11* (P6.04) deve essere impostato su Uscita digitale (1) o su Uscita digitale invertita (4).

P6.10 Selezione funzione uscita frequenza/PWM su T11

Range:	Da 0 a 17	Valore di default:	0 (nessuna)

Seleziona la funzione di uscita che l'IO digitale 1 deve rappresentare in Tipi di uscita di frequenza o PWM.

Vedere l'elenco delle opzioni di funzione di uscita in *Selezione funzione uscita analogica su T6* (P6.06).

Il valore assoluto del parametro selezionato è scalato cosicché l'uscita massima sia equivalente al valore massimo del parametro. Può essere scalato ulteriormente dal parametro *Scalatura uscita di frequenza/PWM su T11* (P6.11). Per impostare il tipo di uscita, vedere il *Tipo IO digitale 1 su T11* (P6.04)

P6.11 Scalatura uscita di frequenza/PWM su T11

Range:	Da 0,000 a 40,000	Valore di default:	1,000

Definisce il fattore di scalatura dell'IO digitale 1 nei tipi *Frequenza* (2) e *PWM* (3).

Una scalatura automatica viene fatta quando i parametri selezionati per questa uscita sono tali per cui l'uscita sarà al fondo scala quando il parametro è al suo valore massimo. Alcuni parametri non raggiungono i loro valori massimi, motivo per cui è stato previsto questo parametro che consente all'utente di applicare un'ulteriore scalatura.

P6.12 Selezione logica negativa (sensore NPN)

Range:	Da 0 a 1	Valore di default:	0 (Logica positiva)

Gli ingressi digitali sono di default ingressi in logica positiva (ingressi sinking) per andar bene con i sensori PNP. Questo parametro permette di impostare gli ingressi digitali su ingressi in logica negativa (ingressi sourcing) per andar bene con i sensori di tipo NPN. Quando sono usati come ingressi digitali, gli ingressi analogici non erogano né dissipano corrente, ma la logica è invertita quando questo parametro è impostato. Questo parametro non ha effetto sull'uscita digitale o sugli ingressi analogici.

P6.13 Configurazione di marcia/arresto

Range:	Da 0 a 10	Valore di default:	1 (Abilitazione è MA + MI)

Definisce il modo in cui utilizzare gli ingressi digitali o la tastiera per far funzionare e arrestare l'azionamento.

Valore	Configurazione	Descrizione
0	Personalizzato	I parametri nella tabella sotto sono stati modificati rispetto a una configurazione standard.
1	Abilitazione + Marcia avanti + Marcia inversa	Abilitazione su T12, Marcia avanti su T13, Marcia inversa su T14
2	Marcia avanti + Marcia inversa (3 fili)	Consenso marcia su T12, Marcia avanti su T13, Marcia inversa su T14
3	Abilitazione + Marcia + Indietro	Abilitazione su T12, Marcia su T13, Indietro su T14
4	Marcia + Indietro (3 fili)	Consenso marcia su T12, Marcia su T13, Indietro su T14
5	Marcia + Jog (3 fili)	Consenso marcia su T12, Marcia su T13, Jog avanti su T14
6	Marcia avanti + Marcia inversa (2 fili)	Marcia avanti su T13, Marcia inversa su T14
7	Marcia + Indietro (2 fili)	Marcia su T13, Indietro su T14
8	Tastiera	Premere contemporaneamente i tasti Su e Giù significa marcia e premere il tasto Reset significa arresto
9	Tastiera con Abilitazione	Premere contemporaneamente i tasti Su e Giù significa marcia e premere il tasto Reset significa arresto, abilitazione hardware richiesta
10	Jog da tastiera	Tenere premuti contemporaneamente i tasti Su e Giù per far avanzare il motore a scatti in marcia avanti

Questo parametro permette di impostare rapidamente gli ingressi digitali 2 - 4 per controllare i segnali di abilitazione hardware, marcia, direzione e jog in funzione delle configurazioni predefinite; permette anche di configurare la tastiera dell'azionamento per il controllo della marcia e dell'arresto.

Per informazioni più dettagliate e gli schemi elettrici che mostrano le modifiche, vedere **sezione 6.3** ***Marcia, arresto e controllo delle direzione del motore***.

Le seguenti assegnazioni sono fatte e salvate dopo che è stato modificato il parametro di configurazione. Tutto ciò che è indicato come Non modificato viene lasciato al suo valore attuale. Se uno dei parametri della tabella qui sotto viene modificato dopo essere stato impostato qui, questo parametro viene automaticamente impostato su Personalizzato (0). Se la configurazione è impostata su Personalizzato (0) nessuna assegnazione viene fatta, permettendo così all'utente di impostare lui stesso una configurazione e di modificarla secondo necessità.

	Configurazione di marcia/arresto **(P6.13)**										
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Selezione funzione ingresso digitale 2 su T12 (P6.17)	-	1	4	1	4	4	0	0	0	1	0
Selezione funzione ingresso digitale 3 su T13 (P6.18)	-	2	2	16	16	16	2	16	0	0	0
Selezione funzione ingresso digitale 4 su T14 (P6.19)	-	3	3	17	17	18	3	17	0	0	0
Selezione funzione di marcia e arresto su tastiera (P4.07)	-	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2

"**-**" indica che la configurazione non modificherà l'impostazione del parametro rispetto al valore attuale.

P6.14 Selezione funzione digitale ingresso analogico 1 su T2

Range:	Da 0 a 20	Valore di default:	0 (nessuna)

P6.15 Selezione funzione digitale ingresso analogico 2 su T4

Range:	Da 0 a 20	Valore di default:	0 (nessuna)

P6.16	**Selezione funzione ingresso digitale 1 su T11**		
Range:	Da 0 a 20	Valore di default:	0 (nessuna)
P6.17	**Selezione funzione ingresso digitale 2 su T12**		
Range:	Da 0 a 20	Valore di default:	1 (Abilitazione hardware)
P6.18	**Selezione funzione ingresso digitale 3 su T13**		
Range:	Da 0 a 20	Valore di default:	2 (Marcia avanti)
P6.19	**Selezione funzione ingresso digitale 4 su T14**		
Range:	Da 0 a 20	Valore di default:	3 (Marcia inversa)

P6.20 Selezione funzione ingresso digitale 5 su T15

Range:	Da 0 a 20	Valore di default:	10 (Interruttore riferimento bit 0)

Se è in modalità ingresso digitale, seleziona la funzione di ingresso digitale del terminale di controllo selezionato.

Valore	Funzione	Descrizione
0	Nessuna	Nessuna funzione digitale
1	Abilitazione hardware	Se selezionato, è usato per abilitare o disabilitare l'azionamento
2	Marcia avanti	Ordina all'azionamento di funzionare in marcia avanti
3	Marcia inversa	Ordina all'azionamento di funzionare in marcia inversa
4	Consenso marcia (non stop)	Quando impostato, consente un segnale di Marcia, quando pulito resetta ogni eventuale blocco marcia (abilita il blocco quando è selezionato come funzione)
5	Fine corsa di marcia avanti	Evita il funzionamento in direzione avanti
6	Fine corsa di marcia inversa	Evita il funzionamento in direzione indietro
7	Aumento % Su/Giù	Aumenta la percentuale Su/Giù
8	Diminuzione % Su/Giù	Diminuisce la percentuale Su/Giù
9	Reset % Su/Giù	Ripristina la percentuale Su/Giù
10	Interruttore riferimento bit 0	Usato per selezionare il Riferimento 1, 2, 3 o 4
11	Interruttore riferimento bit 1	Usato per selezionare il Riferimento 1, 2, 3 o 4
12	Selezione rampa	Usato per selezionare il Tempo di accelerazione e di decelerazione 1 o 2
13	Abilitazione PID	Abilita e disabilita il controller PID. Se non è richiesta l'abilitazione hardware, questa configurazione non deve essere selezionata
14	Errore esterno	Usato per generare un errore a partire da una condizione esterna
15	Reset azionamento	Usato per resettare l'azionamento da una condizione di errore
16	Marcia	Ordina all'azionamento di mettersi in funzione
17	Indietro	Inverte la direzione
18	Jog avanti	Ordina all'azionamento di funzionare in jog avanti
19	Jog indietro	Ordina all'azionamento di funzionare in jog indietro
20	Modalità incendio	Ordina all'azionamento di funzionare al Riferimento in modalità incendio, ignorando i segnali di abilitazione e di marcia. Per maggiori informazioni vedere il parametro Riferimento modalità Incendio

Note sulla selezione delle funzioni:

- Selezionando la funzione *Consenso marcia (non stop)* (4) si abilita automaticamente un blocco sugli ingressi di marcia (*Marcia avanti, Marcia inversa* e *Marcia*), vedere *Indicatori di marcia e direzione* (P1.12). A condizione che l'ingresso *Consenso marcia* sia attivo, l'attivazione degli ingressi di Marcia è bloccata cosicché per avviare l'azionamento si può utilizzare un interruttore momentaneo. Quando il *Consenso marcia* viene disattivato (arresto), tutti i blocchi sono rimossi e nessun segnale di Marcia viene accettato.
- Se si attiva la *Marcia avanti* o la *Marcia inversa*, la funzione di marcia inversa verrà ignorata, ossia i segnali di *Marcia avanti* e di *Marcia inversa* prevalgono esplicitamente sulla selezione della direzione.
- Un segnale di Marcia prevale su un segnale di Jog.

NOTA

Il valore di questi parametri può essere impostato da *Configurazione di Marcia/ Arresto* (P6.13).

Per informazioni più dettagliate e gli schemi elettrici fare riferimento alla ***sezione 6.3 Marcia, arresto e controllo delle direzione del motore***.

P6.21 Segnale minimo ingresso analogico 1 su T2

Range:	Da 0,00 a 100,00%	Valore di default:	0,00%

P6.22 Percentuale ingresso analogico 1 su T2 con il segnale minimo

Range:	Da -100,00 a 100,00%	Valore di default:	0,00%

P6.23 Segnale massimo ingresso analogico 1 su T2

Range:	Da 0,00 a 100,00%	Valore di default:	100,00%

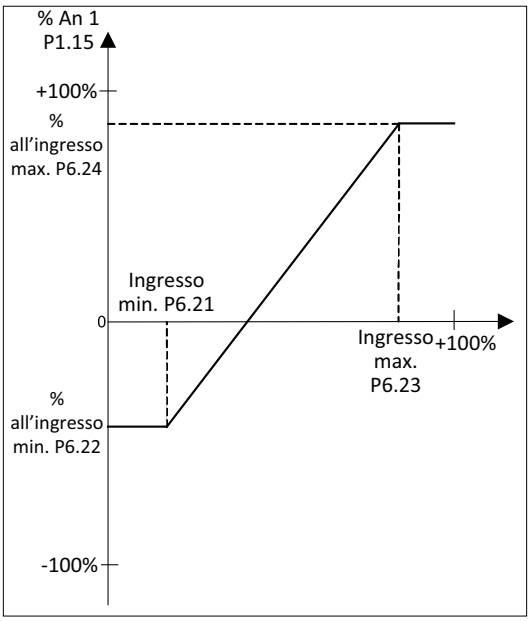
P6.24 Percentuale ingresso analogico 1 su T2 con il segnale massimo

Range:	Da -100,00 a 100,00%	Valore di default:	100,00%

Questi parametri definiscono la scalatura dell'ingresso analogico 1 e possono essere usati per limitare il range, compensare, invertire e scalare il valore in ingresso.

I parametri definiscono due punti sulla scala nel modo in cui l'azionamento interpreta l'ingresso misurato (vedi sotto).

Figura 7-18 Scalatura



Limitazione del range in ingresso

Impostare P6.21 e P6.23 sul range richiesto. Se il livello d'ingresso corrisponde o è inferiore al livello impostato in P6.21, il valore della *Percentuale ingresso analogico 1 su T2* (P1.15) è uguale a P6.22. Se il livello corrisponde o è superiore a P6.23, il valore di P1.15 è uguale a P6.24.

Offset

Usare P6.22 per compensare il valore della Percentuale ingresso analogico 1.

Inversione dell'ingresso

Per invertire l'ingresso in modo che il valore di P1.15 diminuisca man mano che l'ingresso su T2 aumenta, impostare P6.22 su 100,00% e P6.24 su 0,00%.

Esempio:

Se 5 V sull'ingresso deve essere 0% di *Percentuale ingresso analogico 1 su T2* (P1.15), P6.21 deve essere impostato su 50%. Se come riferimento è selezionato l'ingresso analogico, da 0 V a 5 V corrisponderebbe a un riferimento di 0 Hz, 6 V corrisponderebbe a un riferimento di 10 HZ e 10 V = 50 Hz.

Se il *Segnale minimo ingresso analogico 1 su T2* (P6.21) ≥ *Segnale massimo ingresso analogico 1 su T2* (P6.23) allora la *Percentuale ingresso analogico 1 su T2* (P1.15) = 0,00% quale che sia il livello d'ingresso.

P6.25 Segnale minimo ingresso analogico 2 su T4

Range:	Da 0,00 a 100,00%	Valore di default:	0,00%

P6.26 Percentuale ingresso analogico 2 su T4 con il segnale minimo

Range:	Da -100,00 a 100,00%	Valore di default:	0,00%

P6.27 Segnale massimo ingresso analogico 2 su T4

Range:	Da 0,00 a 100,00%	Valore di default:	100,00%

P6.28	**Percentuale ingresso analogico 2 su T4 con il segnale massimo**		
Range:	Da -100,00 a 100,00%	Valore di default:	100,00%
Questi parametri di scalatura si applicano all'Ingresso analogico 2 su T4. Vedere la descrizione sotto *Segnale minimo ingresso analogico 1 su T2* (P6.21).			
P6.29	**Segnale minimo ingresso frequenza su T15**		
Range:	Da 0,00 a 100,00%	Valore di default:	0,00%
P6.30	**Percentuale ingresso di frequenza su T15 con il segnale minimo**		
Range:	Da -100,00 a 100,00%	Valore di default:	0,00%
P6.31	**Segnale massimo ingresso di frequenza su T15**		
Range:	Da 0,00 a 100,00%	Valore di default:	100,00%
P6.32	**Percentuale ingresso di frequenza su T15 con il segnale massimo**		
Range:	Da -100,00 a 100,00%	Valore di default:	100,00%
Questi parametri di scalatura si applicano all'ingresso di frequenza su T15. Vedere la descrizione sotto *Segnale minimo ingresso analogico 1 su T2* (P6.21).			

8 Comunicazioni

8.1 Specifiche del protocollo MODBUS RTU di Control Techniques

Questa sezione descrive l'adattamento del protocollo MODBUS RTU presente nell'inveter BRC10. Viene inoltre definita la classe di software portatile che implementa questo protocollo.

Il MODBUS RTU è un sistema master-slave con scambio messaggi in half-duplex. L'implementazione dell'inverter BRC10 supporta i codici funzione principali per la lettura e la scrittura di registri. In questa sezione è definito anche uno schema di mappatura fra i registri MODBUS..

8.1.1 MODBUS RTU

Livello fisico

Attributo	Descrizione
Livello fisico normale per funzionamento multi-drop	2 fili EIA485
Bitstream	Simboli asincroni UART standard con Non ritorno a zero (NZR)
Simbolo	Ogni simbolo è composto da:- 1 bit di start 8 bit di dati (trasmesso per primo il bit meno significativo) 1 o 2 bit di arresto*
Bit di parità	Nessuno, pari o dispari *
Velocità di trasmissione in bit/secondo	600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 76800, 115200

* Vedere *Modo seriale* (P4.04)

Framing RTU

Il frame ha il formato base seguente

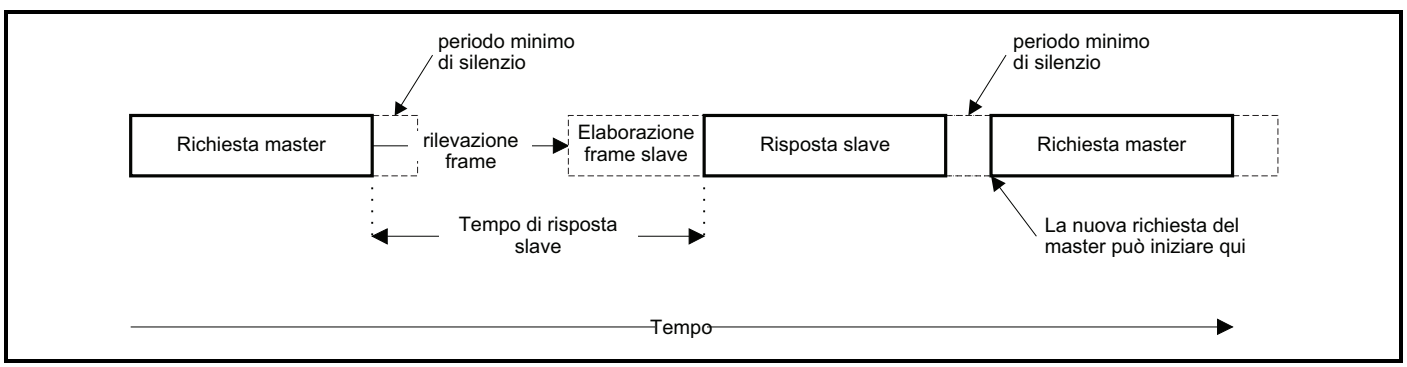
Il frame è chiuso con un intervallo di silenzio minimo pari alla durata di 3,5 caratteri (per esempio, a una velocità di trasmissione di 19200 baud, l'intervallo di silenzio minimo è di 2 ms). I nodi utilizzano l'intervallo di silenzio di chiusura per rilevare la fine del frame e iniziarne l'elaborazione. I frame devono pertanto essere tutti trasmessi come flusso continuo senza spazi maggiori o pari all'intervallo di silenzio. Qualora si inserisca uno spazio sbagliato, i nodi di ricezione possono avviare l'elaborazione del frame in anticipo, causando il mancato controllo CRC e la conseguente eliminazione del frame.

Il MODBUS RTU è un sistema master-slave. Tutte le richieste master, salvo quelle di trasmissione, determineranno una risposta da parte di uno slave singolo. L'unità slave risponderà (cioè inizierà a trasmettere la risposta) entro il tempo di risposta massimo di 200 ms. Il tempo minimo di risposta dello slave non sarà mai minore dell'intervallo minimo di silenzio definito dalla durata di 3,5 caratteri.

Se la richiesta del master era di trasmissione, allora esso può trasmettere una nuova richiesta una volta che il tempo di risposta massimo dello slave è terminato.

Il master deve implementare un timeout di messaggio per gestire gli errori di trasmissione. Tale periodo di timeout deve essere impostato al tempo di risposta massimo dello slave + il tempo di trasmissione della risposta.

Il Commander S100 può anche aggiungere un ritardo di trasmissione se entro 1 ms da quando l'azionamento riceve un messaggio il master non è pronto a ricevere dati. Vedere *Ritardo minimo trasmissione comunicazioni seriali* (P4.06).



8.1.2 Indirizzo slave

Il primo byte del frame è l'indirizzo del nodo dello slave. Gli indirizzi validi dei nodi slave vanno dal decimale 1 al 247. Nella richiesta del master, questo byte indica il nodo slave di destinazione; nella risposta dello slave, questo byte indica l'indirizzo dello slave che invia la risposta.

Indirizzamento globale
L'indirizzo zero consente l'indirizzamento a tutti i nodi slave della rete. I nodi slave sopprimono i messaggi di risposta delle richieste di trasmissione.

8.1.3 Registri MODBUS

Il campo degli indirizzi dei registri MODBUS è di 16 bit (65536 registri), che al livello del protocollo è rappresentato da indici da 0 a 65535.

Registri del PLC
I PLC Modicon definiscono generalmente 4 'file' di registri contenenti ciascuno 65536 registri. Di solito, ai registri sono assegnati i riferimenti dall'1 al 65536 piuttosto che dallo 0 al 65535. L'indirizzo del registro viene quindi diminuito sul dispositivo master prima di passare al protocollo.

Tipo di file	Descrizione
1	Bit di sola lettura (“coil”)
2	Bit di lettura / scrittura (“coil”)
3	Registro a 16 bit di sola lettura
4	Registro a 16 bit di lettura / scrittura

Il codice di tipo del file del registro NON è trasmesso dal MODBUS e tutti i file dei registri possono essere considerati come mappati su un unico spazio di indirizzi dei registri. Tuttavia, nel MODBUS sono definiti codici funzione specifici per supportare l'accesso ai registri "coil".

Tutti i parametri standard del BRC10 sono mappati per registrare il file '4' e i codici funzione coil non sono richiesti.

Mappatura dei parametri di Control Techniques
L'indirizzo del registro MODBUS è di 16 bit, dei quali i primi due bit sono utilizzati per la selezione del tipo di dati e i restanti 14 bit rappresentano l'indirizzo del parametro.

La tabella di seguito mostra come si deve calcolare l'indirizzo del registro di avviamento.

Parametro	Registro protocollo	
	Decimale	Esad. (0x)
m.pp	m x 100 + pp -1	
P1.04	103	00 67
P2.20	219	00 DB
P4.19	418	01 A2

Tipi di dati
La specifica del protocollo MODBUS definisce registri come numeri interi a 16 bit con segno.

8.1.4 Uniformità dei dati

Il BRC10 supporta un'uniformità minima dei dati di un parametro (dati a 16 bit o a 32 bit). Alcuni dispositivi supportano l'uniformità di un'intera transazione di registri multipli. L'inverter BRC10 supporta solo 16 bit.

8.1.5 Codifica dei dati

Il MODBUS RTU utilizza una rappresentazione secondo il metodo 'big-endian' per indirizzi ed elementi di dati (salvo il controllo CRC, che ha una memorizzazione 'little-endian'). Ciò significa che quando viene trasmessa una quantità numerica maggiore di un singolo byte, viene inviato per primo il byte PIÙ significativo. Così per esempio

16 - bit 0x1234 sarebbe 0x12 0x34

8.1.6 Codici funzione

Il codice funzione determina il contesto e il formato dei dati del messaggio. Il bit 7 del codice funzione serve, nella risposta dello slave, per segnalare un'eccezione.

Sono supportati i codici funzione seguenti:

Codice	Descrizione
3	Lettura registri multipli a 16 bit
6	Scrittura registro singolo
16	Scrittura registri multipli a 16 bit
23	Lettura e scrittura registri multipli a 16 bit
43	Lettura identificazione dispositivo (MEI tipo 14)

FC03 Lettura multipli
Questo codice funzione legge un array contiguo di registri. Lo slave impone un limite massimo al numero di registri che possono essere letti. Se tale numero viene superato, lo slave emette un codice di eccezione 2.

Tabella 8-1 Richiesta del master

Byte	Descrizione
0	Indirizzo del nodo di destinazione slave da 1 a 247, 0 è globale
1	Codice funzione 0x03
2	MSB indirizzo registro di partenza
3	LSB indirizzo registro di partenza
4	MSB numero di registri a 16 bit
5	LSB numero di registri a 16 bit
6	LSB CRC
7	MSB CRC

Tabella 8-2 Risposta dello slave

Byte	Descrizione
0	Indirizzo del nodo di origine slave
1	Codice funzione 0x03
2	Lunghezza dei dati registro nel blocco di lettura (in byte)
3	MSB dati registro 0
4	LSB dati registro 0
3+conteggio byte	LSB CRC
4+conteggio byte	MSB CRC

FC06 Scrittura registro singolo
Scrive un valore in un singolo registro a 16 bit. La risposta normale è una eco della richiesta ed è inviata dopo la scrittura del contenuto del registro.

Tabella 8-3 Richiesta del master

Byte	Descrizione
0	Indirizzo del nodo slave da 1 a 247, 0 è globale
1	Codice funzione 0x06
2	MSB indirizzo registro
3	LSB indirizzo registro
4	MSB dati registro
5	LSB dati registro
6	LSB CRC
7	MSB CRC

Tabella 8-4 Risposta dello slave

Byte	Descrizione
0	Indirizzo del nodo di origine slave
1	Codice funzione 0x06
2	MSB indirizzo registro
3	LSB indirizzo registro
4	MSB dati registro
5	LSB dati registro
6	LSB CRC
7	MSB CRC

FC16 Scrittura multipli

Scrive un array contiguo di registri. Lo slave impone un limite massimo al numero dei registri che possono essere scritti. Se tale numero viene superato, lo slave scarta la richiesta e il master va in timeout.

Tabella 8-5 Richiesta del master

Byte	Descrizione
0	Indirizzo del nodo slave da 1 a 247, 0 è globale
1	Codice funzione 0x10
2	MSB indirizzo registro di partenza
3	LSB indirizzo registro di partenza
4	MSB numero di registri a 16 bit
5	LSB numero di registri a 16 bit
6	Lunghezza dei dati registro da scrivere (in byte)
7	MSB dati registro 0
8	LSB dati registro 0
7+conteggio byte	LSB CRC
8+conteggio byte	MSB CRC

Tabella 8-6 Risposta dello slave

Byte	Descrizione
0	Indirizzo del nodo di origine slave
1	Codice funzione 0x10
2	MSB indirizzo registro di partenza
3	LSB indirizzo registro di partenza
4	MSB numero di registri a 16 bit scritti
5	LSB numero di registri a 16 bit scritti
6	LSB CRC
7	MSB CRC

FC23 Lettura/scrittura multipli

Scrive e legge due array contigui di registri. Lo slave impone un limite massimo al numero dei registri che possono essere scritti. Se tale numero viene superato, lo slave scarta la richiesta e il master va in timeout.

Tabella 8-7 Richiesta del master

Byte	Descrizione
0	Indirizzo del nodo slave da 1 a 247, 0 è globale
1	Codice funzione 0x17
2	MSB indirizzo registro di partenza da leggere
3	LSB indirizzo registro di partenza da leggere
4	MSB numero di registri a 16 bit da leggere
5	LSB numero di registri a 16 bit da leggere
6	MSB indirizzo registro di partenza da scrivere
7	LSB indirizzo registro di partenza da scrivere
8	MSB numero di registri a 16 bit da scrivere
9	LSB numero di registri a 16 bit da scrivere
10	Lunghezza dei dati registro da scrivere (in byte)
11	MSB dati registro 0
12	LSB dati registro 0
11+conteggio byte	LSB CRC
12+conteggio byte	MSB CRC

Tabella 8-8 Risposta dello slave

Byte	Descrizione
0	Indirizzo del nodo di origine slave
1	Codice funzione 0x17
2	Lunghezza dei dati registro nel blocco di lettura (in byte)
3	MSB dati registro 0
4	LSB dati registro 0
3+conteggio byte	LSB CRC
4+conteggio byte	MSB CRC

FC43 Lettura identificazione dispositivo

Permette all'utente di leggere l'identificazione dell'azionamento e informazioni supplementari relative alla descrizione fisica e delle funzioni di un azionamento remoto tramite l'interfaccia seriale RTU.

Questo codice funzione utilizza il meccanismo di trasporto MEI (Modbus Encapsulated Interface) tipo 14 (0x0E), riservato per l'identificazione dispositivi.

Sia il modo di identificazione obbligatorio (Base) sia quello opzionale (Regolare) sono supportati (rispettivamente 0x01 e 0x02), il modo Base riporta i primi tre oggetti di identificazione, Nome fornitore, Codice prodotto e Numero di revisione maggiore/minore; mentre il modo opzionale (Regolare) riporta gli oggetti di identificazione URL fornitore, Nome prodotto, Nome modello e Nome applicazione.

Gli oggetti e i valori di identificazione supportati sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 8-11 Risposta dello slave

Byte	Descrizione	
0	Indirizzo del nodo slave	
1	Codice di funzione Modbus (0x2B)	
2	Tipo MEI (0x0E)	
3	Lettura codice ID dispositivo	(0x01): Identificazione Base (obbligatoria) (0x02): Identificazione Regolare (opzionale)
4	Livello di conformità	(0x01): Identificazione Base (obbligatoria) (0x02): Identificazione Regolare (opzionale)
5	Seguono ulteriori informazioni (0x00)	
6	ID oggetto successivo (0x00)	
7	Numero di oggetti in lista	(0x03): Identificazione Base (obbligatoria) (0x04): Identificazione Regolare (opzionale)
Elenco degli oggetti enumerati		
n1	ID oggetto	
$n^1 + 1$	Lunghezza oggetto (byte)	
$n^1 + 2$	Byte iniziale valore oggetto	
66	LSB CRC	
67	MSB CRC	

La ID, la lunghezza e il valore dell'oggetto vengono riportati per ogni oggetto della lista.

[1] - Il valore di n dipende dal numero dell'oggetto nella lista e dalla lunghezza dell'oggetto precedente, il primo oggetto ha il numero 1.

Il numero di byte, n (partendo da 0) per ogni oggetto è riportato nella tabella seguente.

Tabella 8-12 Byte degli attributi degli oggetti inviati in risposta

Oggetto			Byte inviato		
Numero	**Nome**	**ID**	**ID**	**Lunghezza**	**Valore**
Identificazione Base (obbligatoria)					
1	Nome fornitore	0x00	8	9	10
2	Codice prodotto	0x01	28	29	30
3	Numero di revisione maggiore/minore	0x02	55	56	57
Identificazione Regolare (opzionale)					
4	URL fornitore	0x03	8	9	10
5	Nome prodotto	0x04	31	32	33
6	Nome modello	0x05	42	43	44
7	Nome applicazione	0x06	48	49	50

8.1.7 Eccezioni

Lo slave risponderà con la segnalazione dell'eccezione nel caso sia rilevato un errore nella richiesta del master. Qualora un messaggio sia corrotto e il frame non sia ricevuto o il controllo CRC non sia eseguito con successo, lo slave non emette tale segnalazione. In questo caso, il dispositivo master va in timeout. Se una richiesta di scrittura multipla (FC16 o FC23) supera la dimensione massima del buffer dello slave, allora questo scarterà il messaggio. In questo caso, non sarà trasmessa alcuna segnalazione di eccezione e il master andrà in timeout.

Formato del messaggio di eccezione

Il messaggio di eccezione dello slave ha il formato seguente.

Byte	Descrizione
0	Indirizzo del nodo di origine slave
1	Codice funzione di origine con il bit 7 impostato
2	Codice eccezione
3	LSB CRC
4	MSB CRC

Codici di eccezione

Sono supportati i codici di eccezione seguenti.

Codice	Descrizione
1	Codice funzione non supportato
2	Indirizzo registro fuori campo, o richiesta di lettura di troppi registri. Può occorrere da FC 43 se la ID della MODBUS encapsulated interface non è supportata.
4	Errore irreversibile

Superamento campi dei parametri durante la scrittura del blocco FC16

Lo slave elabora il blocco di scrittura nell'ordine di ricezione dei dati. In caso di mancata scrittura a causa di un valore fuori campo, il blocco di scrittura viene terminato. Tuttavia, lo slave non risponde con una segnalazione di eccezione, bensì la condizione di errore è segnalata al master dal campo della risposta contenente il numero di scritture concluse con successo.

Superamento campi dei parametri durante la lettura/ scrittura del blocco FC23

Non vi sarà alcuna indicazione di un valore fuori campo verificatosi durante un accesso FC23.

8.1.8 CRC

Il CRC è un controllo ciclico di ridondanza a 16 bit che utilizza il polinomio standard 16 CRC x16 + x15 + x2 + 1. Il CRC a 16 bit è aggiunto al messaggio e trasmesso con il bit LSB in prima posizione.

Il CRC viene calcolato su TUTTI i byte del frame.

8.1.9 Parametri di compatibilità del dispositivo

Tutti i dispositivi hanno i seguenti parametri di compatibilità definiti:

Parametro	Descrizione
ID dispositivo	Codice di identificazione univoco del dispositivo
Tempo minimo di risposta slave	Ritardo minimo fra il termine di un messaggio dal master e il momento in cui il master è pronto a ricevere una risposta dallo slave.
Tempo massimo di risposta slave	Quando si utilizza l'indirizzamento globale, il master deve attendere questo intervallo di tempo prima di potere trasmettere un nuovo messaggio. In una rete di dispositivi, si deve utilizzare l'intervallo di tempo maggiore.
Velocità massima di trasm. in baud	115200 bps
Dimensione massima buffer	Determina la dimensione massima del blocco.

8.2 Frequenze di aggiornamento dei parametri e parametri ad accesso rapido

Di norma l'azionamento aggiorna i parametri di sola lettura (parametri del menu 1) sovrascrivendoli ogni 220 ms. I parametri degli altri menu vengono normalmente letti dall'azionamento ogni 400 ms. I parametri relativi alle funzioni diagnostiche, per esempio *Errore* (P1.29) e *Valore salvato parametro 1 in caso di errore* (P1.26), vengono aggiornati quando si verifica l'errore.

I parametri che eseguono un'azione, per esempio *Configurazione riferimento di frequenza* (P2.03) e *Azionamento predefinito* (P4.01), eseguiranno la loro azione quando l'impostazione viene modificata.

Un piccolo numero di parametri selezionati ha frequenze di aggiornamento più veloci rispetto ai valori tipici menzionati sopra, cosa che li rende perfetti per essere letti/scritti tramite MODBUS. La Tabella 8-13 elenca questi parametri e la loro frequenza di aggiornamento. Quando si scrive nei parametri tramite MODBUS le modifiche non vengono salvate automaticamente, usare *Salvataggio parametri* (P4.19) per salvare ogni eventuale modifica apportata usando i canali di comunicazione.

Tabella 8-13 Frequenze di aggiornamento dei parametri

Parametro		Frequenza di aggiornamento
		ms
P1.04	Giri/min motore	20
P1.05	Stato azionamento	1
P1.09	Indicazioni di allarme	1
P1.10	Indicatori stato azionamento	1
P1.11	Indicatori ingresso e uscita sequenziatore	1
P1.12	Indicatori di marcia e direzione	1
P1.13	Ingresso rampa	1
P1.14	Uscita rampa	20
P1.15	Percentuale ingresso analogico 1 su T2	4
P1.16	Percentuale ingresso analogico 2 su T4	4
P1.17	Percentuale ingresso frequenza su T15	4
P1.18	Percentuale Su/Giù	4
P1.19	Percentuale PID	4
P1.20	Indicatori stato PID	4
P1.21	Errore PID	4
P1.25	Indicatori IO digitali	2
P2.13	Frequenza di jog	20
P2.15	Tempo a max percentuale Su/Giù	4
P2.16	Frequenza preimpostata 1	20
P2.17	Frequenza preimpostata 2	20
P2.18	Frequenza preimpostata 3	20
P2.19	Frequenza preimpostata 4	20
P2.20	Selettore riferimento di frequenza da 1 a 4	20
P2.21	Riferimento di frequenza 1	20
P2.22	Riferimento di frequenza 2	20
P2.23	Riferimento di frequenza 3	20
P2.24	Riferimento di frequenza 4	20
P2.25	Salto di frequenza	20
P2.26	Banda salto di frequenza	20
P2.27	Frequenza in modalità incendio	20
P4.07	Selezione funzione di marcia e arresto da tastiera	1
P4.13	Mantenimento azionamento in stato di corretto funzionamento in caso di tentativi di reset automatico	1
P4.17	Abilitazione azionamento	1
P4.18	Parola di controllo binario	1
P5.01	Setpoint 1 riferimento fisso PID	4

Parametro		Frequenza di aggiornamento
		ms
P5.02	Setpoint 2 riferimento fisso PID	4
P5.07	Guadagno proporzionale PID	4
P5.08	Guadagno integrale PID	4
P5.13	Livello rilevatore di soglia	4
P5.14	Isteresi rilevatore di soglia	4
P5.15	Ritardo rilevatore di soglia	4
P5.16	Inversione uscita rilevatore di soglia	4
P5.18	Abilitazione limite negativo PID	4
P6.07	Scalatura uscita analogica su T6	4
P6.11	Scalatura uscita di frequenza/PWM su T11	4
P6.21	Segnaleminimo ingresso analogico 1 su T2	4
P6.22	Percentualeingresso analogico 1 su T2 con il segnale minimo	4
P6.23	Segnalemassimo ingresso analogico 1 su T2	4
P6.24	Percentualeingresso analogico 1 su T2 con il segnale massimo	4
P6.25	Segnaleminimo ingresso analogico 2 su T4	4
P6.26	Percentualeingresso analogico 2 su T4 con il segnale minimo	4
P6.27	Segnalemassimo ingresso analogico 2 su T4	4
P6.28	Percentualeingresso analogico 2 su T4 con il segnale massimo	4
P6.29	Segnaleminimo ingresso di frequenza su T15	4
P6.30	Percentualeingresso di frequenza su T15 con il segnale minimo	4
P6.31	Segnalemassimo ingresso di frequenza su T15	4
P6.32	Percentualeingresso di frequenza su T15 con il segnale massimo	4

9 Funzioni diagnostiche

Il display della tastiera dell'azionamento visualizza varie informazioni sullo stato di quest'ultimo; inoltre, nel capitolo 5.0 Guida introduttiva si può trovare un elenco completo di questi indicatori. Questo capitolo fornisce informazioni sui seguenti indicatori a display:

Allarmi

Errori

9.1 Allarmi

Al verificarsi di determinate condizioni l'azionamento genererà un allarme per segnalare all'utente una potenziale condizione di avaria. L'azionamento continuerà a funzionare anche in stato di allarme, ma occorre tenere presente che alcuni allarmi sono precursori di un errore se non viene eliminata la causa che li ha generati.

Tabella 9-14 Allarmi dell'azionamento

Allarme	Descrizione
A0	**Sovraccarico del motore**
	La *Percentuale termica motore* (P1.22) è superiore al 75% e il valore assoluto della corrente è superiore al valore nominale del motore. **Interventi raccomandati:** • Ridurre il carico sul motore • Verificare che l'albero del motore non sia bloccato
A1	**Sovraccarico dell'azionamento**
	La *Percentuale termica azionamento* (P1.23) è > 95%. L'allarme cesserà quando la Percentuale *termica azionamento* (P1.23) sarà < 75%. **Interventi raccomandati:** • Ridurre il carico sul motore o la temperatura ambiente dell'azionamento.
A2	**Autotaratura attiva**
	Si resetta quando l'autotaratura è completata.
A3	**Fine corsa attivo**
	Un ingresso digitale è stato configurato come fine corsa ed è attivo. **Interventi raccomandati:** • Non far girare il motore al limite del fine corsa. Vedere *Indicatori ingresso e uscita sequenziatore* (P1.11) e *Indicatori IO digitali* (P1.25).
A4	**Perdita o squilibrio di una fase dell'alimentazione**
	L'azionamento ha rilevato la perdita di una fase dell'alimentazione o un importante squilibrio tra fasi. **Interventi raccomandati:** • Controllare i fusibili dell'alimentazione al motore • Verificare che la tensione sia uguale su ogni fase
A5	**Perdita anello di corrente su ingresso analogico**
	La corrente di ingresso di un ingresso analogico (T2 o T4) è scesa al di sotto dei 3 mA. Vedere *Tipo ingresso analogico 1* (P6.01). **Interventi raccomandati:** • Verificare che il master dell'anello di corrente sia alimentato • Verificare l'integrità dei cablaggi
A6	**Limite di corrente attivo**
	L'azionamento ha raggiunto il suo limite di corrente**.** **Interventi raccomandati:** Incrementare il tempo impostato in *Tempo di accelerazione 1* (P2.06) Ridurre il carico sul motore
A7	**Sovraccarico I/O**
	La domanda di corrente sul circuito a 24 V dell'azionamento ha superato i 100 mA. **Interventi raccomandati:** • Controllare l'uscita a 24 V, l'uscita digitale e la porta 485 per verificare che non ci sia a condizione di sovraccarico di corrente o un potenziale corto

9.2 Errori

Quando rileva la presenza di determinate condizioni, l'azionamento genera un errore per proteggere il motore o se stesso. Quando si verifica un errore, viene visualizzato sul display da un codice errore che inizia con una "E" (per esempio E006) e questo codice viene memorizzato in *Errore* (P1.29). Quando si verifica un errore, il valore di tre parametri di stato o monitoraggio può essere memorizzato, vedere *Selezione valore salvato parametro 1 in caso di errore* (P4.09).

L'azionamento è configurato di default in modo da evitare errori e attivarsi (per esempio limitando la corrente di uscita) o generare un allarme per evitare l'interruzione di un'operazione. Se un errore si verifica, potrebbe essere il segnale precursore di un problema più grave e come tale non va ignorato.

ATTENZIONE

Dopo aver eliminato la causa dell'errore e quando il motore può essere riavviato in sicurezza, premere il tasto Reset ○ per cancellare l'errore.

AVVERTENZA

Se un azionamento presenta un guasto, gli utenti non devono cercare di ripararlo né di effettuare operazioni di ricerca guasti che non rientrino nelle funzioni diagnostiche descritte in questo capitolo o in Marshal. Se è guasto, l'azionamento deve essere inviato presso un distributore autorizzato Control Techniques per essere riparato.

Marshal contiene uno strumento di diagnosi che aiuta a eseguire la ricerca guasti durante la messa in servizio e il funzionamento dell'azionamento. Questo strumento include una guida utile anche nel caso in cui il display dell'azionamento non visualizzi alcun errore.

<table>
<tr><th>Errore</th><th>Diagnosi</th></tr>
<tr><td>E000</td><td>Nessuna</td></tr>
<tr><td></td><td>Nessun errore</td></tr>
<tr><td>E001</td><td>Sovratensione in c.c.</td></tr>
<tr><td></td><td>La tensione del bus DC ha superato la sua tensione massima. Questo errore è dovuto o al superamento della soglia istantanea o al superamento per un tempo di 15 s del ritardo di soglia. Entrambe queste soglie variano in funzione della tensione nominale dell'azionamento come riportata nella tabella qui sotto.
<table>
<tr><th>Tensione nominale</th><th>Soglia istantanea</th><th>Ritardo di soglia</th></tr>
<tr><td>110 V</td><td>415 V</td><td>400 V</td></tr>
<tr><td>200 V</td><td>415 V</td><td>400 V</td></tr>
<tr><td>400 V</td><td>830 V</td><td>800 V</td></tr>
</table>
Interventi raccomandati:
• Aumentare i valori del parametro relativo al tempo della rampa decelerazione in Tempo di decelerazione 1 (P2.07) e in Tempo di decelerazione 2 (P2.09)
• Valutare l'opportunità di abilitare il parametro Rampe a S (P2.05) se il problema si manifesta all'inizio della decelerazione. Valutare l'opportunità di ridurre la Tensione di rampa standard (P2.12) se si manifesta in corso di decelerazione
• Verificare il livello della tensione di alimentazione in c.a. nominale
• Verificare se ci sono disturbi all'alimentazione in grado di causare l'aumento di tensione del bus DC
• Controllare l'isolamento del motore utilizzando un tester di isolamento</td></tr>
<tr><td>E003</td><td>Sovracorrente</td></tr>
<tr><td></td><td>La corrente istantanea di uscita dell'azionamento ha superato la soglia di sovracorrente dell'azionamento.
Questo allarme non può essere resettato prima che siano trascorsi 10 s dal momento in cui è stato generato.
Interventi raccomandati:
• Aumentare il tempo necessario all'azionamentov per accelerare/decelerare.
• Controllare se vi è un cortocircuito nel cablaggio di uscita
• Controllare se l'isolamento del motore è integro, utilizzando un tester di isolamento
• Verificare che la lunghezza cavo motore rientri nei limiti dell'azionamento
• Diminuire il valore impostato in Guadagno dell'anello di corrente (P3.23)</td></tr>
<tr><td>E006</td><td>Errore esterno</td></tr>
<tr><td></td><td>Un errore esterno è stato generato da un ingresso digitale quando è configurato come Errore esterno (14).</td></tr>
<tr><td>E007</td><td>Velocità eccessiva del motore</td></tr>
<tr><td></td><td>L'uscita rampa (P1.14) ha oltrepassato la soglia definita da 1,2 x Limite di frequenza massima (P2.02).
Interventi raccomandati:
• Controllare che il motore non sia azionato da un'altra parte del sistema</td></tr>
</table>

Errore	Diagnosi
E009	**Condensatore guasto**
	Il condensatore del bus DC si è guastato - Contattare il fornitore dell'azionamento.
E018	**Interruzione autotaratura**
	L'azionamento non ha potuto completare l'autotaratura perché il segnale di abilitazione azionamento o il segnale di marcia azionamento è stato rimosso. **Interventi raccomandati:** • Assicurarsi che il segnale di abilitazione azionamento resti attivo durante l'intera durata dell'autotaratura. Per verificarlo, si può usare il parametro *Indicatori ingresso e uscita sequenziatore* (P1.11) • Assicurarsi che ci sia un segnale di marcia (Marcia avanti, Marcia inversa o Marcia) attivo per l'intera durata dell'autotaratura. Per verificarlo, si può usare il parametro *Indicatore di marcia e direzione* (P1.12) • Se questi segnali sono inviati da un ingresso digitale, controllare lo stato degli IO utilizzando il parametro *Indicatori IO digitali* (P1.25)
E020	**Temperatura motore**
	Sulla base dei parametri *Corrente nominale motore* (P3.01) e *Azione di protezione termica* (P3.21), l'azionamento ha stimato che il motore si sia surriscaldato. Il parametro *Percentuale termica motore* (P1.22) fornisce la temperatura del motore in percentuale del valore massimo. L'errore si verifica quando questo parametro raggiunge il 100%. **Interventi raccomandati:** • Assicurarsi che il carico non sia bloccato/incollato • Verificare che il carico sul motore non sia cambiato • Assicurarsi che la corrente nominale del motore sia corretta.
E021	**Temperatura 1 azionamento**
	È stata rilevata una sovratemperatura nel collegamento IGBT. **Interventi raccomandati:** • Controllare la temperatura del quadro • Controllare se le ventole del quadro e dell'azionamento funzionano correttamente • Pulire il filtro della ventola, se in uso • Controllare la ventilazione del quadro • Controllare i filtri sugli sportelli del quadro • Aumentare la ventilazione • Ridurre il ciclo di lavoro • Aumentare i valori dei parametri tempo di accelerazione/decelerazione • Ridurre il carico del motore • Assicurarsi che tutte e tre le fasi di alimentazione siano presenti e bilanciate • Accertarsi che l'azionamento sia dimensionato correttamente per l'applicazione • Utilizzare un azionamento con correnti / potenze nominali più elevate
E023	**Temperatura 2 azionamento**
	È stata rilevata una sovratemperatura nel stadio di potenza. **Interventi raccomandati:** • Vedere Temperatura 1 azionamento
E027	**Temperatura 3 azionamento**
	È stata rilevata una sovratemperatura di un componente del bus DC. **Interventi raccomandati:** • Vedere Temperatura 1 azionamento.
E028	**Corrente ing an 1**
	È stata rilevata una perdita di corrente in Ingresso analogico 1 su T2 e il tipo di ingresso è impostato su 4-20 mA Errore (6). Una perdita di ingresso viene rilevata se la corrente scende al di sotto di 3 mA. **Interventi raccomandati:** • Controllare che il cablaggio di controllo sia corretto • Controllare che il cablaggio di controllo non sia danneggiato • Controllare il *Tipo ingresso analogico 1* su T2 (P6.01) • Controllare che il segnale di corrente sia presente e maggiore di 3 mA
E029	**Corrente ing an 2**
	È stata rilevata una perdita di corrente in Ingresso analogico 2 su T4 e il tipo di ingresso è impostato su 4-20 mA Errore (6). Una perdita di ingresso viene rilevata se la corrente scende al di sotto di 3 mA. **Interventi raccomandati:** • Controllare che il cablaggio di controllo sia corretto • Controllare che il cablaggio di controllo non sia danneggiato • Controllare il *Tipo ingresso analogico 2* su T4 (P6.02) • Controllare che il segnale di corrente sia presente e maggiore di 3 mA

Errore	Diagnosi
E030	**Timeout del sistema di sorveglianza**
	Una volta abilitata, la parola di controllo deve continuare a essere scritta almeno una volta ogni secondo per evitare che venga generato un timeout del sistema di sorveglianza.
E032	**Fase di alimentazione**
	L'azionamento ha rilevato la perdita di una fase dell'alimentazione o un importante sbilanciamento sull'alimentazione. **Interventi raccomandati:** • Controllare il bilanciamento e i livelli della tensione di alimentazione in c.a. a pieno carico • Controllare la stabilità della corrente di uscita • Ridurre il ciclo di lavoro • Ridurre il carico del motore
E033	**Resistenza del motore**
	La prova di autotaratura fatta per misurare la resistenza statorica del motore non è riuscita perché la corrente di uscita non è aumentata fino a raggiungere il livello corretto necessario per garantire una misurazione accurata. **Interventi raccomandati:** • Controllare il cavo del motore / i collegamenti del cavo del motore • Controllare che gli 'avvolgimenti dello statore del motore siano integri, utilizzando un tester di isolamento • Controllare la fase del motore rispetto alla resistenza di fase sui terminali dell'azionamento • Controllare la resistenza tra le fasi del motore sui terminali del motore • Selezionare la modalità di boost fisso in *Modalità di controllo motore* (P3.05) e verificare le forme d'onda della corrente di uscita con un oscilloscopio • Sostituire il motore
E034	**Tastiera remota**
	Una tastiera remota è stata rimossa mentre i tasti MARCIA e STOP sono stati configurati per far far funzionare/arrestare l'azionamento. **Interventi raccomandati:** • Controllare il collegamento del cavo
E035	**Parola di controllo**
	Il bit 12 (errore della parola di controllo) in *Parola di controllo binario* (P4.18) è stato impostato su 1 mentre la parola di controllo è abilitata (bit 15 = 1).
E036	**Salvataggio utente**
	I parametri salvati dall'utente sono stati danneggiati. **Interventi raccomandati:** • Ripristinare i valori di fabbrica (P4.01)
E037	**Salvataggio allo spegnimento**
	I parametri di salvataggio allo spegnimento sono stati danneggiati. **Interventi raccomandati:** • Ripristinare i valori di fabbrica (P4.01)
E093	**Interruzione tra processori**
	Si è interrotta la comunicazione tra il processore della scheda di controllo e quello dello stadio di potenza. Questa interruzione può essere dovuta a estremi livelli di rumorosità nel sistema, attenersi alle indicazioni nella sezione 4.7 *Compatibilità elettromagnetica (EMC)*.
E098	**Fase del motore**
	Il parametro *Rilevamento perdita di una fase di uscita del motore* (P4.15) è abilitato ed è stata rilevata la perdita di una fase del motore. **Interventi raccomandati:** • Controllare i collegamenti del motore e dell'azionamento • Verificare l'integrità del cavo
E099	**Blocco da salvataggio**
	È stato attivato un salvataggio mentre Marshal cerca di comunicare con l'azionamento. **Interventi raccomandati:** • Salvare le impostazioni dei parametri usando *Salvataggio parametri* (P4.19)
E172	**Errore modalità incendio**
	La modalità incendio è stata disattivata e gli errori soppressi mentre l'azionamento era in modalità incendio. Vedere *Storico errori 1* (P1.30) a *Storico errori 3* (P1.32).

Errore	Diagnosi
E189	**Sovraccarico ing an 1**
	La corrente di ingresso sull'ingresso analogico 1 su T2 ha superato i 24 mA. **Interventi raccomandati:** • Controllare che il cablaggio di controllo sia corretto. • Controllare che il cablaggio di controllo non sia danneggiato. • Controllare il *Tipo ingresso analogico 1 su T2* (P6.01).
E190	**Sovraccarico ing an 2**
	La corrente di ingresso sull'ingresso analogico 2 su T4 ha superato i 24 mA. **Interventi raccomandati:** • Controllare che il cablaggio di controllo sia corretto. • Controllare che il cablaggio di controllo non sia danneggiato. • Controllare il *Tipo ingresso analogico 2 su T4* (P6.02)
E216	**Anomalia firmware 1**
	Avaria hardware - Rivolgersi al fornitore dell'azionamento.
E220	**Anomalia firmware 2**
	Avaria hardware - Rivolgersi al fornitore dell'azionamento.
E222	**Anomalia firmware 3**
	Avaria hardware - Rivolgersi al fornitore dell'azionamento.
E224	**Anomalia firmware 4**
	Avaria hardware - Rivolgersi al fornitore dell'azionamento.
E228	**Guasto verso terra**
	L’azionamento ha rilevato un guasto verso terra sul cavo/sugli avvolgimenti del motore. **Interventi raccomandati:** • Controllare che non ci sia un cortocircuito verso terra nei cavi di uscita • Controllare se l'isolamento del motore è integro, utilizzando un tester di isolamento
E232	**Anomalia firmware 5**
	Avaria hardware - Rivolgersi al fornitore dell'azionamento.
E235	**Anomalia firmware 6**
	Avaria hardware - Rivolgersi al fornitore dell'azionamento.
E245	**Anomalia firmware 7**
	Un aggiornamento del firmware è stato interrotto. **Interventi raccomandati:** • Riavviare l’azionamento. • Se era in corso il download del firmware, riprovare Se il problema persiste, potrebbe trattarsi di un’avaria hardware - Rivolgersi al fornitore dell’azionamento.
E251	**Parametri salvati danneggiati**
	Questo errore indica che i dati dei parametri sono stati danneggiati. **Interventi raccomandati:** • Ripristinare i valori di fabbrica (P4.01)
E252	**Cambio database**
	Un aggiornamento del firmware è stato interrotto. Il firmware è stato cambiato ma i valori di progetto dei parametri sono andati persi. **Interventi raccomandati:** • Ripristinare i valori di fabbrica (P4.01)

10 Dati tecnici

Questo capitolo contiene ulteriori dati tecnici relativi all'azionamento. Tra questi:

- Declassamenti dell'azionamento per frequenze di PWM di 4 kHz e 12 kHz per temperature ambiente standard e aumentate
- Perdite dell'azionamento (dissipazione di potenza)
- Immagazzinamento dell'azionamento
- Conformità ai requisiti sulle emissioni per il riferimento incrociato tra la frequenza del PWM e la lunghezza del cavo del motore
- Lunghezza massima dei cavi per una frequenza del PWM di 12 kHz
- Dati vari dell'azionamento
- Descrizione dei gradi IP
- Specifiche per le prove di resistenza alle vibrazioni

Tabella 10-1 Specifiche ambientali

Specifica	Dettaglio
Temperatura di immagazzinamento	Da -40 °C a 60 °C[1]
Temperatura di esercizio senza declassamento	Da -10 °C a 40 °C
Temperatura di esercizio con declassamento	Da -10 °C a 60 °C
Altitudine	≤ 3000 m (da 1000 m a 3000 m declassamento 1% ogni 100 m)[2]
Umidità	95% senza condensa a 40 °C - EN61800-2(3k3)
Inquinamento	Grado di inquinamento 2 - Solo inquinamento secco non conduttivo
Grado di protezione IP	IP20
Vibrazioni	Sottoposto a test secondo IEC 60068-2-6
Ambienti corrosivi	Le concentrazioni di gas corrosivi non devono superare i livelli prescritti in: EN 60721-3-3 ISO9223 Classe C3

[1] Vedere *sezione 10.3 Immagazzinamento dell'azionamento*

[2] Vedere sezione 10.1.2 *Altitudine*

10.1 Declassamento dell'azionamento

La corrente di uscita dell'azionamento deve subire un declassamento quando l'azionamento viene usato in un ambiente subottimale, per esempio a un'altitudine maggiore, a una temperatura ambiente aumentata, in presenza di spazi liberi ridotti intorno all'azionamento o se si utilizza una frequenza del PWM aumentata. Per il declassamento si utilizzeranno i valori di corrente massima di uscita in servizio continuo riportati nelle tabelle qui sotto. Se l'azionamento deve essere installato all'interno di un quadro ermetico senza circolazione d'aria (< 2 m/s) intorno all'azionamento, scegliere una temperatura di esercizio di 5°C superiore alla temperatura interna massima misurata.

10.1.1 Temperatura

Tabella 10-2 Corrente di uscita massima ammissibile in servizio continuo

Drive Model Number	Nominal Power Rating		Maximum continuous output current @ 40°C		Maximum continuous output current @ 50°C		Maximum continuous output current @ 60 °C	
	kW	hp	4 kHz	12 kHz	4 kHz	12 kHz	4 kHz	12 kHz
			A	A	A	A	A	A
200 V Drive (200 to 240 V ±10 %)								
1001S00025	0.25	0.33	1.6	1.4	1.4	1.4	1.2	1.2
1001S00037	0.37	0.5	2.4	1.6	1.6	1.6	1.4	1.4
1001S00075	0.75	1	4.6	3.5	3.5	3.5	2.4	2.4
1001D00110	1.1	1.5	6.6	4.6	4.6	4	3.5	3.5
1001D00150	1.5	2	7.5	6.6	6.6	5.5	4.6	4.6
1001D00220	2.2	3	10.6	6.8	7.5	6.6	6.6	5.5
400 V Drive (380 to 480 V ±10 %)								
1002400037	0.37	0.5	1.2		1		0.8	
1002400055	0.55	0.75	1.7	0.5	1.2		1	
1002400075	0.75	1	2.2	0.6	1.7		1.2	
1002400110	1.1	1.5	3.2	0.8	2.2	0.5	1.7	
1002400150	1.5	2	3.7	1	3.2	0.55	2.2	
1002400220	2.2	3	5.3	1.2	3.7	0.55	3.2	
1003400300	3	3	7.2	2.2	5.3	1.2	3.7	0.8
1003400400	4	5	8.8	3.2	7.2	1.2	5.3	1

10.1.2 Altitudine

L'inverter BRC10 può essere installato a un'altitudine compresa tra 0 e 3.000 m, purché siano rispettate le seguenti condizioni:

- da 0 m a 1.000 m al di sopra del livello del mare: declassamento non necessario.
- da 1.000 m a 3.000 m al di sopra del livello del mare: declassare dell'1% la corrente massima di uscita specificata per ogni 100 m al di sopra dei 1.000 m di altitudine. Per esempio, a 3.000 m la corrente di uscita dell'azionamento deve essere ridotta del 20%.

10.2 Dissipazione di potenza

Tabella 10-3 Perdite dell'azionamento

Drive Model Number	Power Rating		Supply Phases	Standby Drive Losses	Drive Losses at Rated Power	Efficiency
	kW	hp		W	W	%
200 V Drives						
1001S00025	0.25	0.33	1	4.2	13.8	96.7
1001S00037	0.37	0.50	1	4.2	18.4	96.5
1001S00075	0.75	1	1	4.1	33.9	96.9
1001D00110	1.10	1.50	1	5.2	42.9	97.0
			3	5.7	37.3	97.4
1001S00150	1.50	2	1	4.3	57.5	96.7
			3	4.0	48.5	97.3
1001D00220	2.20	3	1	3.0	93.9	96.4
			3	4.0	76.8	97
400 V Drives						
1002400037	0.37	0.50	3	6.9	18.2	96.9
1002400055	0.55	0.75	3	10.5	24.5	97
1002400075	0.75	1	3	6.8	26.8	97.3
1002400110	1.10	1.50	3	6.8	34.3	97.6
1002400150	1.50	2	3	6.5	45.4	97.6
1002400220	2.20	3	3	6.5	89.3	96.9
1003400300	3	3	3	6.6	84.6	97.6
1003400400	4	5	3	6.4	118.6	97.6

10.3 Immagazzinamento dell'azionamento

Da -40 °C a +60 °C per l'immagazzinamento a lungo termine.

Il periodo di immagazzinamento è di 2 anni.

A causa della loro ubicazione nel circuito, i condensatori a bassa tensione non possono essere sottoposti a ciclo di reforming e pertanto può rivelarsi necessario sostituirli se l'azionamento resta immagazzinato per 2 anni o più senza applicazione della potenza. Pertanto si raccomanda di mettere sotto tensione l'azionamento per almeno 1 ora dopo 2 anni di immagazzinamento. Tale processo consente di prolungare l'immagazzinamento dell'azionamento per altri 2 anni.

10.4 Conformità ai requisiti sulle emissioni

L'azionamento è provvisto di un filtro integrato per il controllo generico delle emissioni. Un filtro esterno opzionale supplementare assicura un'ulteriore riduzione delle emissioni. I requisiti delle norme seguenti sono soddisfatti in funzione della lunghezza del cavo del motore e della frequenza del PWM.

Tabella 10-4 Conformità ai requisiti sulle emissioni

Drive Model Number	Power Rating		Using Internal Filter Only		Using Internal and External Filter		
			Switching Frequency				
	kW	hp	4 kHz		4 kHz		12 kHz
			Motor Cable Length				
			5 m	20 m	20 m	50 m	20 m
200 V Drives (200 to 240 V ±10 %)							
1001S00025	0.25	0.33		C3	C1	C2*	C2
1001S00037	0.37	0.50		C3	C1	C2*	C2
1001S00075	0.75	1		C3	C1	C2*	C2
1001D00110	1.10	1.50		C3	C1	C2*	C2
1001D00150	1.50	2		C3	C1	C2*	C2
1001D00220	2.20	3	C3		C1	C2	C2
400 V Drives (380 to 480 V ±10 %)							
1002400037	0.37	0.50	C3		C1	C2	C2
1002400055	0.55	0.75	C3		C1	C2	C2
1002400075	0.75	1	C3		C1	C2	C2
1002400110	1.10	1.50	C3		C1	C2	C2
1002400150	1.50	2	C3		C1	C2	C2
1002400220	2.20	3	C3		C1	C2	C2
1003400300	3	3	C3		C1	C2	C2
1003400400	4	5	C3		C1	C2	C2

Questo prodotto appartiene alla classe di distribuzione limitata, in base alla norma IEC 61800-3. Poiché in un ambiente residenziale questo prodotto può causare interferenze radio, potrebbe rivelarsi necessario adottare opportune misure preventive.
Norma generica sulle emissioni in ambienti residenziali IEC 61000-6-3.
EN 61800-3:2018 primo ambiente, distribuzione non limitata
La EN 61800-3:2018 definisce quanto segue:

ATTENZIONE

- Secondo quanto definito nella norma, il primo ambiente comprende locali ad uso abitativo. Esso comprende inoltre gli stabilimenti collegati direttamente, senza trasformatori intermedi, a una rete di alimentazione a bassa tensione che serve edifici a uso abitativo. Il secondo ambiente comprende tutti gli stabilimenti tranne quelli collegati direttamente a una rete di alimentazione a bassa tensione che serve edifici a uso abitativo.
- Per distribuzione limitata si intende un modo di vendita in base al quale il costruttore circoscrive l'approvvigionamento di apparecchiature a fornitori, clienti o utenti che, separatamente o congiuntamente, dispongono della competenza tecnica necessaria sui requisiti EMC per quanto riguarda l'applicazione degli azionamenti.

Norme IEC 61800-3:2018 ed EN 61800-3:2018

I sistemi elettrici di azionamento sono suddivisi nelle categorie da C1 a C4.

Tabella 10-5 Categorie dei sistemi elettrici di azionamento

Categoria	Definizione
C1	Destinato all'uso nel primo o nel secondo ambiente
C2	Non un dispositivo mobile o a innesto, destinato unicamente all'uso nel primo ambiente quando è installato da un professionista, oppure nel secondo ambiente
C3	Destinato all'uso nel secondo ambiente, non nel primo
C4	Valore nominale oltre 1000 V od oltre 400 A, destinato all'uso in sistemi complessi nel secondo ambiente

10.4.1 Filtri EMC esterni opzionali

Tabella 10-6 Riferimento incrociato tra filtri EMC e azionamento

Numero modello	Potenza nominale (kW)	Potenza nominale (hp)	Part Number Inverter BRC10 Filter	Part Number Inverter BRC10 Low Leakage Filter	Part Number Alternative Inverter BRC 10 Filter*
Azionamenti 200 V (200 to 240 V ±10 %)					
1001S00025	0.25	0.33	4200-0026	4200-0038	4200-1000
1001S00037	0.37	0.50	4200-0026	4200-0038	4200-1000
1001S00075	0.75	1	4200-0026	4200-0038	4200-1000
1001D00110	1.10	1.50	4200-0026 (1 ph) 4200-0032 (3 ph)	4200-0038 (1 ph) 4200-0040 (3 ph)	4200-2001 (1 ph) 4200-2003 (3 ph)
1001D00150	1.50	2	4200-0026 (1 ph) 4200-0032 (3 ph)	4200-0038 (1 ph) 4200-0040 (3 ph)	4200-2001 (1 ph) 4200-2003 (3 ph)
1001D00220	2.20	3	4200-0028 (1 ph) 4200-0033 (3 ph)	4200-0039 (1 ph) 4200-0042 (3 ph)	4200-4000 (1 ph) 4200-4002 (3 ph)
Azionamenti 400 V (380 to 480 V ±10 %)					
1002400037	0.37	0.50	4200-0034	4200-0041	4200-2005
1002400055	0.55	0.75	4200-0034	4200-0041	4200-2005
1002400075	0.75	1	4200-0034	4200-0041	4200-2005
1002400110	1.10	1.50	4200-0034	4200-0041	4200-2005
1002400150	1.50	2	4200-0034	4200-0041	4200-2005
1002400220	2.20	3	4200-0034	4200-0041	4200-2005
1003400300	3	3	4200-0033	4200-0042	4200-3008
1003400400	4	5	4200-0033	4200-0042	4200-3008

10.5 Lunghezze massime del cavo

Poiché la capacità nel cavo del motore determina il carico sull'uscita dell'azionamento, assicurarsi che la lunghezza del cavo non superi i 50 m. Se le lunghezze dei cavi devono essere conformi a un particolare standard EMC, per esempio C1, fare riferimento alle lunghezze indicate alla sezione 10.4 *Conformità ai requisiti sulle emissioni*.

10.6 Numero di avviamenti all'ora

Mediante comando elettronico: illimitato

Mediante interruzione dell'alimentazione in c.a.: ≤ 20 (a intervalli regolari)

10.7 Tempo di avviamento

Il tempo che intercorre dal momento in cui viene fornita tensione all'azionamento a quando quest'ultimo è pronto per fare girare il motore è di 2,5 s.

10.8 Frequenza massima di uscita

Il Commander S100 ha una frequenza massima di uscita limitata a 300 Hz.

10.9 Accuratezza e risoluzione

Frequenza:

L'accuratezza assoluta di frequenza dipende da quella dell'oscillatore utilizzato nel microprocessore dell'azionamento. L'accuratezza dell'oscillatore è ±0,02% e quindi l'accuratezza assoluta di frequenza è ±0,02% del riferimento, quando si utilizza una frequenza preimpostata. Se si impiega un ingresso analogico, l'accuratezza assoluta viene ulteriormente limitata da quella assoluta dell'ingresso analogico.

I dati riportati di seguito si riferiscono unicamente all'azionamento, in quanto non comprendono le prestazioni della sorgente dei segnali di controllo.

Risoluzione in anello aperto e chiuso:

Riferimento di frequenza preimpostato: 0,1 Hz

Ingresso analogico 1: 11 bit

Ingresso analogico 2: 11 bit

Corrente: la risoluzione della retroazione della corrente è di 10 bit segno +.

Accuratezza: tipica 2%

caso peggiore 5%

10.10 Rumore acustico

La ventola del dissipatore genera la maggior parte del rumore acustico prodotto dall'azionamento. La Tabella 10-7 riporta il livello di pressione sonora a 1 m prodotto dall'azionamento con la ventola del dissipatore in funzione alla velocità massima.

Tabella 10-7

Taglia	Tensione nominale azionamento	Rumore acustico con ventola interna in funzione
		dBA
BRC1001	100 V, 200 V	53,6
BRC1002	200 V	53,6
	400 V	68,8
BRC1003	100 V	62,8
	200 V, 400 V	63,8

10.11 Gas corrosivi

Le concentrazioni di gas corrosivi non devono superare i livelli prescritti in:

- EN 60721-3-3 ISO9223 Classe C3

10.12 Grado IP

L'azionamento rientra nella classificazione IP20 di grado 2 per l'inquinamento (solo contaminazione secca, non conduttrice). La classificazione IP di un prodotto ne indica il grado di protezione contro l'ingresso e il contatto con corpi estranei e con l'acqua. Tale grado viene indicato con IP XX, dove le due cifre (XX) indicano il grado di protezione fornito, come mostrato nella Tabella 10-8.

Tabella 10-8 Descrizione dei gradi IP

Prima cifra	Seconda cifra
Protezione contro corpi estranei e l'accesso a parti pericolose	Protezione contro l'ingresso di acqua
0 Nessuna protezione	0 Nessuna protezione
1 Protetto contro corpi solidi di diametro uguale o superiore a 50 mm (dorso della mano)	1 Protetto contro le cadute verticali di gocce d'acqua
2 Protetto contro corpi solidi di diametro uguale o superiore a 12,5 mm (dito)	2 Protetto contro la caduta verticale di gocce d'acqua con inclinazione massima del quadro elettrico di 15°
3 Protetto contro corpi solidi di diametro uguale o superiore a 2,5 mm (utensile)	3 Protetto contro i vapori d'acqua
4 Protetto contro corpi solidi di diametro uguale o superiore a 1,0 mm (filo elettrico)	4 Protetto contro gli spruzzi d'acqua
5 Protetto contro le polveri (filo elettrico)	5 Protetto contro i getti d'acqua
6 Totalmente protetto contro le polveri (filo elettrico)	6 Protetto contro i getti d'acqua potenti
7 -	7 Protetto contro gli effetti delle immersioni temporanee
8 -	8 Protetto contro gli effetti delle immersioni continue

Tabella 10-9 Gradi di certificazione UL del quadro elettrico

Grado UL	Descrizione
Tipo 1	Quadri elettrici concepiti per l'uso interno, principalmente per fornire un certo grado di protezione contro la caduta di quantità limitate di sporcizia.
Tipo 12	Quadri elettrici concepiti per l'uso interno, principalmente per fornire un certo grado di protezione dalla polvere, dalla caduta di sporcizia e dal gocciolamento di liquidi non corrosivi.

10.13 Vibrazioni

Prova d'urto

La prova viene eseguita a turno su ciascuno dei tre assi reciprocamente perpendicolari.
Norma di riferimento: IEC 60068-2-27: Test Ea:
Entità di sollecitazione: 15 g picco, durata dell'impulso 11 ms, semisinusoidale.
N. di urti: 18 (3 nella direzione di ogni asse).
Norma di riferimento: IEC 60068-2-29: Prova Eb:
Entità di sollecitazione: 18 g picco, durata dell'impulso 6 ms, semisinusoidale.
N. di urti: 600 (100 nella direzione di ogni asse).

Prova di resistenza alle vibrazioni casuali

La prova viene eseguita a turno su ciascuno dei tre assi reciprocamente perpendicolari.
Norma di riferimento: IEC 60068-2-64: Prova Fh:
Entità di sollecitazione: 1,0 m^2/s^3 (0,01 g^2/Hz) ASD da 5 a 20 Hz
-3 db/ottava da 20 a 200 Hz
Durata: 30 minuti per ciascuno dei tre assi reciprocamente perpendicolari.

Prova della resistenza alle vibrazioni sinusoidali

La prova viene eseguita a turno su ciascuno dei tre assi reciprocamente perpendicolari.
Norma di riferimento: IEC 60068-2-6: Test Fc:
Range di frequenza: da 5 a 500 Hz
Entità di sollecitazione: spostamento di picco di 3,5 mm da 5 a 9 Hz
accelerazione di picco di 10 m/s^2 da 9 a 200 Hz
accelerazione di picco di 15 m/s^2 da 200 a 500 Hz
Frequenza di spazzolamento:1 ottava/minuto
Durata: 15 minuti per ciascuno dei tre assi reciprocamente perpendicolari.
Norma di riferimento: EN 61800-5-1: 2007, Sezione 5.2.6.4. in riferimento alla norma IEC 60068-2-6:
Range di frequenza: da 10 a 150 Hz
Entità di sollecitazione: ampiezza di 0,075 mm da 10 a 57 Hz
accelerazione di picco di 1g da 57 a 150 Hz
Frequenza di spazzolamento:1 ottava/minuto
Durata: 10 cicli di spazzolamento per ciascuno dei tre assi reciprocamente perpendicolari.

Prove di conformità alla Categoria ambientale ENV3

Sottoposto a verifica della risonanza nel campo elencato. Se non sono riscontrate frequenze naturali, è sottoposto unicamente a prova di resistenza.

Norma di riferimento: Categoria ambientale ENV3:
Range di frequenza: da 5 a 13,2 Hz ±1.0 mm
da 13,2 a 100 Hz ± 0,7 g (6,9 ms -2)
Per maggiori informazioni, consultare la sezione 12 Prova di resistenza alle vibrazioni 1 della Specifica di prova numero 1 del Lloyd's Register.

11 Informazioni sulla certificazione UL

11.1 Numero di registrazione UL

Tutti i prodotti trattati nella presente Guida dell'utente sono provvisti di certificazione UL in conformità ai requisiti sia del Canada, sia degli USA.
Il numero di registrazione UL è: NMMS/7.E171230

11.2 Ambiente

Nella configurazione di consegna, tutti gli azionamenti hanno la certificazione UL di Tipo aperto.

I prodotti devono essere installati all'interno di un quadro in un ambiente con Grado di inquinamento 2 o inferiore (solo inquinamento secco, non conduttivo).

L'azionamento è in grado di fornire la piena corrente di uscita nominale con temperature ambiente fino a 40 °C, e una corrente di uscita declassata fino a 60 °C a seconda del numero di modello. Vedere la sezione 10 *Dati tecnici*.

11.3 Montaggio

I prodotti sono stati progettati per essere montati su una superficie verticale. L'azionamento può essere fissato a una parete con delle viti o essere montato usando il meccanismo di montaggio su guida DIN fornito a corredo. I prodotti possono essere montati affiancati l'uno all'altro lasciando tra loro la distanza raccomandata. Fare riferimento alla sezione 3.3 *Dimensioni del quadro* e alla sezione 3 *Installazione meccanica*.

11.4 Coppia dei terminali

I terminali devono essere serrati alla coppia nominale specificata. Vedere la sezione 4.2 *Coppie di serraggio dei terminali*.

11.5 Cablaggi

Possono essere usati solo cavi in rame idonei per una temperatura nominale di 60 °C o di 75 °C.

11.6 Collegamenti di massa

Per i collegamenti di massa si devono utilizzare connettori ad anello chiuso (terminali ad anello) certificati UL. Vedere la sezione 4.1.3 *Collegamenti di massa*.

11.7 Categoria di protezione contro le sovratensioni

Questi prodotti sono stati valutati idonei per la categoria di protezione contro le sovratensioni OVC III. Non è richiesta la soppressione delle sovratensioni transitorie esterne, tranne nei casi in cui l'azionamento viene installato all'inizio dell'impianto. Vedere la sezione 4.5 *Requisiti di alimentazione*.

11.8 Protezione dei circuiti di derivazione

Se gli azionamenti sono installati negli Stati Uniti o in Canada, deve essere fornita la protezione per circuiti di diramazione in conformità con il National Electrical Code (NEC - Codice nazionale americano per i collegamenti elettrici), il Canadian Electrical Code (Codice canadese per i collegamenti elettrici) e con eventuali altri codici locali o provinciali vigenti. Vedere la sezione 4.4 *Selezione di fusibili e MCB*.

11.9 Protezione a stato solido da cortocircuito

Questi prodotti sono provvisti di una protezione a stato solido da cortocircuito. Essa non copre tuttavia i circuiti di derivazione. L'apertura del dispositivo di protezione del circuito di diramazione può significare che un guasto è stato interrotto. Per ridurre il rischio di incendio o di folgorazione, si deve controllare l'apparecchiatura e sostituirla se danneggiata. Vedere la sezione 1.10 *Fusibili e interruttori*.

11.10 Corrente di cortocircuito nominale

Se sono protetti dai fusibili o dagli interruttori specificati, i prodotti sono adatti a lavorare in circuiti in grado di fornire una corrente efficace di non più di 5.000 Ampere simmetrici, fino alla tensione nominale del modulo di azionamento. Vedere la sezione 4.4 *Selezione di fusibili e MCB*.

11.11 Protezione del motore contro le correnti di sovraccarico

Tutti i modelli sono provvisti di una protezione interna del motore contro le correnti di sovraccarico; questa protezione è regolabile. Vedere la sezione 6 *Azionamento del motore*.

Tutti i modelli sono provvisti della funzione di conservazione della memoria allo spegnimento.

Gli azionamenti sono provvisti di terminali utente collegabili a un termistore del motore. Vedere la sezione 6.4 *Collegare i termistori del motore*.

Indice

A

Abilitazione azionamento 36, 45, 50, 90, 106
Accelerazione 45, 73
Allarmi 64, 115
Arresto del motore 45, 50, 72
Attenzione 22, 29, 34, 37, 116, 124

C

Cavi 6, 22, 23, 24
Collegamenti di controllo 34
Collegamenti per le comunicazioni 37
Configurazione del riferimento di frequenza 45, 71, 77
Configurazione di marcia/arresto 50, 104
Connect 13, 37, 40
Corrente nominale motore 80

D

Decelerazione 45, 73
Declassamento 120
del quadro 17
Descrizione dei parametri 62
Dimensionamento del motore 12
Dimensioni 15, 16, 17
Display 13, 43

E

EMC 7, 29
Errori 68, 88, 89, 116

F

Fattore di potenza nominale del motore 80
Frequenza del PWM 83, 120, 123
Frequenza preimpostata 45, 46, 47, 75, 77
Frequenze di aggiornamento dei parametri 113
Funzioni diagnostiche 115
Fusibili 7, 20, 21, 24

G

Guida introduttiva 38, 45

I

Informazioni sulla sicurezza 6, 7
Installazione meccanica 14

J

Jog 50, 65, 74

L

Limite di corrente 84
Limite di frequenza 45, 70, 77
Limite di frequenza minima 45
Logica negativa 104

M

Marshal 9, 38
MCB 20, 21, 24
Menu 0 - FastStart 45, 55
Menu 1 - Stato e monitoraggio 56, 62
Menu 2 - Riferimenti e rampe 57, 70
Menu 3 - Impostazione del motore 58, 80
Menu 4 - Parametri generali 59, 86
Menu 5 - Controller PID 60, 91
Menu 6 - Configurazione IO 61, 100
Modalità di controllo motore 81
Modalità incendio 65, 79, 106
Montaggio su guida DIN 16

N

NFC 38, 91

O

Ottimizzazione energia 82
Ottimizzazione stabilità motore 84

P

Percentuale Su/Giù 45, 66, 71, 75, 77, 106
Perdite dell'azionamento 122
PID 91
PIN di sicurezza 39, 41, 44, 86

Q

Quadro 17, 18
Quadro elettrico 8, 14, 18, 19

R

RCD 7, 29
Relè 34, 36, 103
Rilevatore di soglia 54, 97, 98, 99
Ripresa al volo del motore 82

S

Salvare i parametri 39, 43
Scalatura 92, 102, 103, 107
Selezione funzione 99, 102, 103, 104, 105, 106
Specifiche dei terminali di controllo 35
Struttura dei menu 42, 43

T

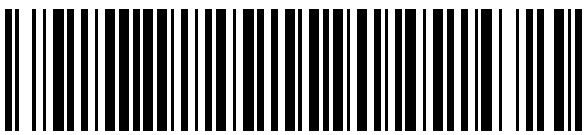
Tastiera 13, 41, 42, 48, 53, 66, 71, 75, 87, 104
Tensione nominale motore 80

U

Uscita di PWM 36, 101, 103

V

V/F lineare (fissa) 81
V/F quadratica 81
Valori di default 43, 55
Valori di fabbrica 86
Velocità nominale motore 80
Visualizzazione 62



0478-0671-03