



*Guida tecnica  
e all'installazione*

---

**Gamma  
Digitax HD M75X**

---

Azionamento a velocità variabile in  
c.a. per motori asincroni e servomotori

Codice prodotto: 0478-0462-05  
Versione numero: 5

## Istruzioni del produttore

Ai fini della conformità alla Direttiva UE sui macchinari 2006/42/CE, la versione inglese del presente manuale è riconosciuta come documento delle Istruzioni originali. I manuali redatti in altre lingue sono Traduzioni delle Istruzioni originali.

### Documentazione

I manuali possono essere scaricati dai seguenti siti: <http://www.drive-setup.com/ctdownloads>

Si ritiene che, al momento della stampa, le informazioni contenute nel presente manuale siano corrette, ma non vincolanti in fase contrattuale. Il costruttore si riserva il diritto di modificare, senza preavviso, le specifiche o le prestazioni del prodotto, o il contenuto del manuale.

### Garanzia e responsabilità

In nessun caso e sotto nessuna circostanza il costruttore sarà responsabile di danni e guasti dovuti a cattivo uso o utilizzo improprio, a un'installazione inadeguata o a condizioni eccessive di temperatura, polvere o corrosione, o di guasti provocati dal funzionamento fuori dai valori nominali indicati. Il costruttore non è responsabile di danni indiretti e accidentali. Per tutti i dettagli sui termini della garanzia, rivolgersi al fornitore dell'azionamento.

### Politica ambientale

Control Techniques Ltd ha adottato un Sistema gestionale di protezione dell'ambiente (EMS) certificato in base alla norma internazionale ISO 14001.

Per maggiori informazioni sulla Politica ambientale, visitare il sito seguente: <http://www.drive-setup.com/environment>

### Restrizione dell'impiego di sostanze pericolose (RoHS)

I prodotti trattati dal presente manuale sono conformi con le norme europee e internazionali sulla Restrizione dell'impiego di sostanze pericolose, compresa la Direttiva UE 2011/65/EU e le Misure amministrative del Ministero dell'Industria Cinese sulla Restrizione dell'impiego di sostanze pericolose nei prodotti elettrici ed elettronici.

### Smaltimento e riciclo (WEEE)



Al termine della loro vita d'impiego, i prodotti elettronici non devono essere gettati come rifiuti domestici, bensì riciclati da parte di un'azienda specializzata nel riciclaggio di apparecchiature elettroniche. I prodotti di Control Techniques sono progettati per potere essere smontati facilmente e quindi separarne i componenti principali per un riciclo efficiente. La maggioranza dei materiali utilizzati nel prodotto è adatta per il riciclo.

L'imballaggio dei prodotti è di buona qualità e può essere riutilizzato. I prodotti di grandi dimensioni sono imballati in gabbie di legno, mentre quelli più piccoli sono introdotti in robuste scatole di cartone con elevata percentuale di fibra riciclata. Le scatole di cartone possono essere riutilizzate e riciclate. Il polietilene, impiegato per la pellicola protettiva e per i sacchetti con cui avvolgere e contenere i prodotti, è anch'esso riciclabile. Per il riciclaggio o lo smaltimento di un prodotto o di un imballaggio, Control Techniques invita a rispettare i regolamenti locali in vigore e le procedure più opportune.

### Regolamento REACH

Il regolamento CE 1907/2006, concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), richiede al fornitore di un articolo di informare il ricevente nel caso in cui tale articolo contenga una proporzione specifica di una qualsiasi sostanza considerata dalla European Chemicals Agency (ECHA) come estremamente pericolosa (Substance of Very High Concern - SVHC) e pertanto classificata da tale ente come soggetta ad autorizzazione obbligatoria.

Per maggiori informazioni sulla conformità con il regolamento REACH, visitare il sito seguente: <http://www.drive-setup.com/reach>

### Sede legale

**Nidec Control Techniques Ltd**

**The Gro**

**Newtown**

**Powys**

**SY16 3BE**

**Regno Unito**

Registrata in Inghilterra e in Galles. Numero di iscrizione al registro imprese 01236886.

### Copyright

Si ritiene che, al momento della stampa, il contenuto della presente pubblicazione sia corretto. Fedele alla politica di continuo sviluppo e miglioramento intrapresa, il costruttore si riserva il diritto di modificare senza preavviso le specifiche o le prestazioni del prodotto, o il contenuto della guida.

Tutti i diritti riservati. Nessuna parte della presente guida può essere riprodotta o trasmessa sotto qualsivoglia forma né con alcun mezzo elettrico o meccanico, compresi la fotocopiatura, la registrazione o qualsiasi sistema di memorizzazione o recupero dei dati, senza l'autorizzazione scritta dell'editore.

Copyright © febbraio 2018 Nidec Control Techniques Ltd

# Indice

<b>1</b>	<b>Informazioni sulla sicurezza</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>Collegamenti elettrici</b>	<b>48</b>
1.1	Avvertenza, Attenzione e Note	6	4.1	Terminali di terra e di potenza	49
1.2	Informazioni importanti sulla sicurezza. Pericoli. Competenze di progettisti e installatori	6	4.2	Requisiti dell'alimentazione in c.a.	51
1.3	Responsabilità	6	4.3	Alimentazione dell'azionamento con c.c.	53
1.4	Conformità alle normative	6	4.4	Alimentazione esterna 24 V c.c.	55
1.5	Rischi elettrici	6	4.5	Funzionamento in bassa tensione	56
1.6	Tensione elettrica residua	6	4.6	Valori nominali	56
1.7	Rischi meccanici	6	4.7	Protezione del motore e del circuito di uscita	57
1.8	Accesso alle apparecchiature	6	4.8	Frenatura	59
1.9	Limiti ambientali	7	4.9	Corrente di dispersione a terra (corrente nel PE)	63
1.10	Ambienti pericolosi	7	4.10	EMC (Compatibilità elettromagnetica)	64
1.11	Motore	7	4.11	Terminali di controllo	77
1.12	Controllo del freno meccanico	7	4.12	Connessioni di retroazione della posizione	79
1.13	Regolazione dei parametri	7	4.13	Collegamenti per la comunicazione	86
1.14	Compatibilità elettromagnetica (EMC)	7	4.14	Safe Torque Off (STO)	87
<b>2</b>	<b>Informazioni sul prodotto</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>Progettazione di un sistema multi-asse</b>	<b>90</b>
2.1	Introduzione	8	5.1	Profilo di potenza e configurazione del sistema multi-asse	90
2.2	Numero del modello	8	5.2	Metodo di collegamento in parallelo del DC bus	94
2.3	Descrizione della targhetta dei dati caratteristici	9	5.3	Requisiti dell'alimentazione esterna 24 V c.c. per sistemi multi-asse	97
2.4	Valori nominali	10	5.4	Elemento di collegamento della comunicazione	98
2.5	Modalità di funzionamento	11	5.5	Funzionamento del freno per i sistemi multi-asse	98
2.6	Parti costitutive dell'azionamento	12	5.6	Filtri EMC per sistemi multi-asse	98
2.7	Materiale fornito con l'azionamento	13	5.7	Installazione di un sistema multi-asse	99
2.8	Accessori per l'installazione e il sistema	14	5.8	Esempio di progetto di un sistema multi-asse	102
<b>3</b>	<b>Installazione</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>Dati tecnici</b>	<b>105</b>
3.1	Informazioni sulla sicurezza	16	6.1	Dati tecnici dell'azionamento	105
3.2	Pianificazione dell'installazione	16			
3.3	Installazione di moduli opzionali SI	17			
3.4	Installazione del display KI-Compact	20			
3.5	Installazione dell'adattatore della tastiera KI remota	21			
3.6	Dimensioni dell'azionamento	23			
3.7	Pellicola di prima installazione	26			
3.8	Configurazione del quadro elettrico	27			
3.9	Ventilazione posteriore	28			
3.10	Determinazione delle dimensioni del quadro elettrico	30			
3.11	Progettazione del quadro elettrico e temperatura ambiente dell'azionamento	32			
3.12	Funzionamento del ventilatore di raffreddamento dell'azionamento	33			
3.13	Resistenza di frenatura	33			
3.14	Filtro EMC esterno	37			
3.15	Dimensioni dei terminali e coppie di serraggio	42			
3.16	Attrezzi richiesti per la gamma Digitax HD M75X	43			
3.17	Manutenzione ordinaria	43			
3.18	Sostituzione del ventilatore	44			

# Dichiarazione di conformità UE

**Nidec Control Techniques Ltd, The Gro, Newtown, Powys, SY16 3BE, UK.**

Questa dichiarazione è rilasciata sotto l'esclusiva responsabilità del produttore. L'oggetto della dichiarazione è conforme alla pertinente normativa di armonizzazione dell'Unione Europea. Tale dichiarazione riguarda gli azionamenti a velocità variabile riportati di seguito:

Numero del modello	Interpretazione	Nomenclatura aaaa - bbc ddddde
aaaa	Serie base	M100, M101, M200, M201, M300, M400, M600, M700, M701, M702, M708, M709, M751, M753, F300, H300, E200, E300, HS30, HS70, HS71, HS72, M000, RECT
bb	Taglia	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11
c	Tensione nominale	1 = 100 V, 2 = 200 V, 4 = 400 V, 5 = 575 V, 6 = 690 V
dddd	Corrente nominale	Esempio 01000 = 100 A
e	Formato azionamento	A = 6P Raddrizzatore + Inverter (induttanza interna), D = Inverter, E = 6P Raddrizzatore + Inverter (induttanza esterna), T = 12P Raddrizzatore + Inverter (induttanza esterna)

Il numero di modello può essere seguito da caratteri aggiuntivi che non influiscono sui valori nominali.

Gli azionamenti a velocità variabile elencati sopra sono stati progettati e prodotti in conformità con le seguenti norme europee:

EN 61800-5-1:2007	Sistemi elettrici di azionamento a velocità variabile – Parte 5-1: Requisiti di sicurezza - Elettrici, termici e di energia
EN 61800-3: 2004+A1:2012	Sistemi elettrici di azionamento a velocità variabile – Parte 3: Requisiti generali in materia di compatibilità elettromagnetica (EMC) e metodi specifici di prova
EN 61000-6-2:2005	Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 6-2: Norme generali sulle emissioni - Immunità negli ambienti industriali
EN 61000-6-4: 2007+ A1:2011	Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 6-4: Norme generali sulle emissioni - Norma sulle emissioni negli ambienti industriali
EN 61000-3-2:2014	Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso $\leq 16$ per fase)
EN 61000-3-3:2013	Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-3: Limitazione dei cambi di tensione, delle fluttuazioni di tensione e della scintillazione in sistemi di alimentazione a bassa tensione pubblici per apparecchiature con corrente nominale $\leq 16$ A per fase e non soggetti a collegamento condizionato

EN 61000-3-2:2014 Applicabile per le apparecchiature con corrente di ingresso  $< 16$  A. Nessuna limitazione è applicabile alle apparecchiature professionali con potenza di ingresso  $\geq 1$  kW.

Questi prodotti sono conformi ai requisiti della Direttiva RoHS (Restrizione dell'impiego di sostanze pericolose) (2011/65/UE), della Direttiva sulla Bassa tensione (2014/35/UE) e della Direttiva sulla Compatibilità elettromagnetica (2014/30/UE).



**Jonathan Holman-White**  
**Direttore, Tecnologie**  
**Data: 14 maggio 2018**  
**Luogo: Newtown, Powys, RU**

Questi azionamenti elettronici sono stati studiati per essere utilizzati insieme a motori, controllori, componenti per la protezione elettrica e altre apparecchiature appropriati, formando con essi un sistema o un prodotto finale completo. La conformità alle norme di sicurezza ed EMC dipende dalla corretta installazione e configurazione degli azionamenti, nonché dall'utilizzo dei filtri di ingresso specificati.

L'installazione degli azionamenti deve essere effettuata esclusivamente da assemblatori specializzati che abbiano una conoscenza approfondita dei requisiti riguardanti la sicurezza e la compatibilità elettromagnetica (EMC). Vedere la Documentazione del prodotto. È disponibile una Scheda tecnica EMC con informazioni esaurienti sulla compatibilità elettromagnetica. All'assemblatore spetta la responsabilità di garantire che il prodotto o il sistema finale sia conforme a tutte le normative pertinenti in vigore nel paese di utilizzo del prodotto o del sistema stesso.

# Dichiarazione di conformità UE (compresa la Direttiva sui Macchinari 2006)

**Nidec Control Techniques Ltd, The Gro, Newtown. Powys. Regno Unito SY16 3BE**

Questa dichiarazione è rilasciata sotto l'esclusiva responsabilità del produttore. L'oggetto della dichiarazione è conforme alla pertinente normativa di armonizzazione dell'Unione. Tale dichiarazione riguarda gli azionamenti a velocità variabile riportati di seguito:

N. modello	Interpretazione	Nomenclatura aaaa - bbc ddddde
aaaa	Serie base	M600, M700, M701, M702, M708, M709, M751, M753, M754, F300, H300, E200, E300, HS70, HS71, HS72, M000, RECT
bb	Taglia	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11
c	Tensione nominale	1 = 100 V, 2 = 200 V, 4 = 400 V, 5 = 575 V, 6 = 690 V
dddd	Corrente nominale	Esempio 01000 = 100 A
e	Tipo di azionamento	A = 6P Raddrizzatore + Inverter (induttanza interna), D = Inverter, E = 6P Raddrizzatore + Inverter (induttanza esterna), T = 12P Raddrizzatore + Inverter (induttanza esterna)

Il numero di modello può essere seguito da caratteri aggiuntivi che non influiscono sui valori nominali.

**La presente dichiarazione riguarda questi prodotti quando sono utilizzati come componente di sicurezza di una macchina. Per la funzione di sicurezza di una macchina, si può utilizzare solo la Safe Torque Off. Nessuna delle altre funzioni dell'azionamento può essere infatti utilizzata per eseguire una funzione di sicurezza.**

Questi prodotti sono conformi a tutte le disposizioni pertinenti della Direttiva sui Macchinari (2006/42/CE) e della Direttiva sulla Compatibilità elettromagnetica (2014/30/CE).

Un esame CE di tipo è stato condotto dal seguente organismo notificato:

TUV Rheinland Industrie Service GmbH  
Am Grauen Stein  
D-51105 Colonia  
Germania

Numero di identificazione dell'organismo notificato: 0035  
Di seguito sono riportate le norme normalizzate:  
Numero di certificato esame CE:  
01/205/5270.02/17 in data 2017-08-28

EN 61800-5-2:2016	Sistemi elettrici di azionamento a velocità variabile – Parte 5-2: Requisiti di sicurezza - funzionale
EN 61800-5-1:2016 (in estratti)	Sistemi elettrici di azionamento a velocità variabile – Parte 5-1: Requisiti di sicurezza - Elettrici, termici e di energia
EN 61800-3: 2004+A1:2012	Sistemi elettrici di azionamento a velocità variabile – Parte 3: Requisiti generali in materia di compatibilità elettromagnetica (EMC) e metodi specifici di prova
EN ISO 13849-1:2015	Sicurezza dei macchinari, Parti di sistemi di controllo legate alla sicurezza - Principi generali di progettazione
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Sicurezza dei macchinari, Sicurezza funzionale di sistemi di controllo elettrici, elettronici ed elettronici programmabili legati alla sicurezza
IEC 61508 Parti 1 - 7:2010	Sicurezza funzionale di sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili legati alla sicurezza

Persona autorizzata alla compilazione del file tecnico:

P Knight

Tecnico di conformità  
Newtown, Powys, RU

**DoC autorizzato da:**



**Jonathan Holman-White**  
**Direttore, Tecnologie**  
**Data: 14 maggio 2018**  
**Luogo: Newtown, Powys, RU**

## AVVISO IMPORTANTE

Questi azionamenti elettronici sono stati studiati per essere utilizzati insieme a motori, controllori, componenti per la protezione elettrica e altre apparecchiature appropriati, formando con essi un sistema o un prodotto finale completo. È responsabilità dell'installatore garantire che il progetto dell'intera macchina, compreso il sistema di controllo correlato alla sicurezza, sia eseguito in conformità ai requisiti della Direttiva sui Macchinari e a qualunque altra normativa pertinente. L'utilizzo di un azionamento associato alla sicurezza non garantisce in sé che la macchina sarà sicura. La conformità alle norme di sicurezza ed EMC dipende dalla corretta installazione e configurazione degli azionamenti, nonché dall'utilizzo dei filtri di ingresso specificati. L'installazione dell'azionamento deve essere effettuata esclusivamente da tecnici specializzati che abbiano una conoscenza approfondita dei requisiti riguardanti la sicurezza e la compatibilità elettromagnetica (EMC). All'assemblatore spetta la responsabilità di garantire che il prodotto o il sistema finale sia conforme a tutte le normative pertinenti in vigore nel paese di utilizzo del prodotto o del sistema stesso. Per maggiori informazioni sulla funzione Safe Torque Off, consultare la documentazione del prodotto.

# 1 Informazioni sulla sicurezza

## 1.1 Avvertenza, Attenzione e Note



Un riquadro contrassegnato dalla parola 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.

## 1.2 Informazioni importanti sulla sicurezza. Pericoli. Competenze di progettisti e installatori

Questa guida si applica a prodotti destinati al controllo sia diretto (azionamenti) che indiretto (controllori, moduli opzionali e altre apparecchiature ausiliare e accessori) di motori elettrici. In tutti questi casi sono presenti pericoli associati agli azionamenti elettrici di grande potenza, e devono pertanto essere rispettate tutte le indicazioni sulla sicurezza riguardanti gli azionamenti e le apparecchiature associate.

Avvertenze specifiche sono riportate nei punti opportuni all'interno della presente guida.

Gli azionamenti e i controllori sono realizzati come componenti di livello professionale da integrare in sistemi completi. Se installati in modo errato, possono comportare pericoli per l'incolumità delle persone. L'azionamento utilizza tensioni e correnti elevate, contiene un alto livello di energia elettrica accumulata e viene impiegato per controllare attrezzature che possono causare lesioni. È necessario prestare la massima attenzione all'impianto elettrico e alle caratteristiche progettuali del sistema per evitare rischi durante il funzionamento normale o nel caso di un'anomalia dell'apparecchiatura. La progettazione, l'installazione, la messa in servizio / avviamento e la manutenzione devono essere effettuati da personale con la necessaria formazione professionale e competenza, che abbia letto attentamente la presente guida e le informazioni sulla sicurezza qui contenute.

## 1.3 Responsabilità

È responsabilità dell'installatore assicurarsi che le apparecchiature siano installate correttamente nel rispetto di tutte le istruzioni fornite nella presente guida. L'installatore deve tenere nella dovuta considerazione la sicurezza dell'intero sistema, così da evitare qualsiasi rischio di lesioni alle persone sia durante il normale funzionamento che in caso di guasto o di utilizzo che è ragionevole ipotizzare possa essere errato.

Il costruttore non sarà responsabile per eventuali conseguenze derivanti da un'installazione dell'apparecchiatura inappropriata, trascurata o non corretta.

## 1.4 Conformità alle normative

L'installatore è ritenuto responsabile della conformità dell'impianto a tutte le normative pertinenti, come quelle nazionali sui cablaggi, quelle antinfortunistiche e quelle sulla compatibilità elettromagnetica (EMC). Egli deve altresì scegliere con grande attenzione la sezione dei conduttori, i fusibili o altri dispositivi di protezione e le connessioni di messa a terra.

Nella presente guida sono contenute tutte le istruzioni necessarie per assicurare la conformità alle norme specifiche EMC.

Tutti i macchinari destinati a essere installati all'interno dell'Unione Europea in cui viene utilizzato questo prodotto devono essere conformi alle direttive seguenti:

2006/42/CE: Sicurezza dei macchinari.

2014/30/UE: Compatibilità elettromagnetica.

## 1.5 Rischi elettrici

Le tensioni utilizzate nell'azionamento possono provocare gravi scosse elettriche e/o ustioni ed essere anche mortali. Prestare molta attenzione quando si lavora sull'azionamento o in un'area ad esso adiacente.

Tensioni pericolose possono essere presenti in tutti i seguenti componenti:

- Collegamenti e cavi di alimentazione in c.a. e in c.c.
- Collegamenti e cavi di uscita al drive
- Molte parti interne all'azionamento e unità esterne opzionali

Salvo diversamente indicato, i terminali di controllo sono isolati singolarmente e non devono essere toccati.

Prima di accedere alle connessioni elettriche, scollegare l'alimentazione mediante un dispositivo di isolamento elettrico di tipo approvato.

Le funzioni ARRESTO e Safe Torque Off dell'azionamento non interrompono le tensioni pericolose dall'uscita dell'azionamento stesso, né da qualsiasi unità opzionale esterna.

L'azionamento deve essere installato seguendo le istruzioni fornite nella presente guida. La mancata osservanza di queste istruzioni può creare un pericolo d'incendio.

## 1.6 Tensione elettrica residua

L'azionamento contiene condensatori che restano carichi con una tensione di entità potenzialmente mortale anche dopo avere scollegato l'alimentazione in c.a. Se l'azionamento è stato precedentemente messo sotto tensione, l'alimentazione in c.a. deve rimanere isolata per almeno dieci minuti prima che si possa operare all'interno dell'azionamento.

## 1.7 Rischi meccanici

Si raccomanda di tenere nella dovuta considerazione le funzioni dell'azionamento o del controllore, che potrebbero generare pericoli durante la loro esecuzione prevista o a seguito di un'anomalia di funzionamento. In ogni applicazione in cui un'anomalia dell'azionamento o del suo sistema di controllo potrebbe comportare o permettere il danneggiamento di apparecchiature, perdite operative o lesioni personali, è necessario condurre un'analisi e valutazione dei rischi e, ove opportuno, adottare ulteriori misure di contenimento dei rischi stessi (per esempio adottando sistemi di ridondanza di controllo e protezione).

**A eccezione della funzione Safe Torque Off (disabilitazione in sicurezza), nessuna delle funzioni dell'azionamento deve essere utilizzata per garantire la sicurezza del personale, ovvero esse non vanno impiegate per fini associati alla sicurezza.**

La funzione Safe Torque Off può essere utilizzata in un'applicazione associata alla sicurezza. Al progettista del sistema spetta la responsabilità di assicurare che l'intero sistema sia sicuro e progettato correttamente in base alle norme di sicurezza pertinenti.

La progettazione di sistemi di controllo associati alla sicurezza deve essere eseguita esclusivamente da personale con la formazione ed esperienza richieste. La funzione Safe Torque Off garantisce la sicurezza di una macchina solo nel caso in cui questa sia correttamente incorporata in un sistema di sicurezza completo. Il sistema deve essere sottoposto a una valutazione del rischio per avere la conferma che il rischio residuo di un evento pericoloso sia a un livello accettabile per l'applicazione.

## 1.8 Accesso alle apparecchiature

L'accesso deve essere consentito unicamente al personale autorizzato. Nel luogo di utilizzo dell'apparecchiatura, il personale deve rispettare le relative norme di sicurezza applicabili.

## 1.9 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.

### 1.10 Ambienti pericolosi

Le apparecchiature non devono essere installate in un ambiente pericoloso (ossia un ambiente potenzialmente esplosivo).

### 1.11 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 elettroventilatore 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 correttamente nel rispettivo parametro.

### 1.12 Controllo del freno meccanico

Le funzioni di controllo del freno meccanico hanno lo scopo di consentire il funzionamento ben coordinato di un freno esterno con l'azionamento. Nonostante i componenti hardware e software siano progettati per soddisfare standard elevati di qualità e robustezza, essi non sono concepiti per essere usati come funzioni di sicurezza, cioè in applicazioni in cui un eventuale guasto o anomalia di funzionamento potrebbe comportare un rischio di lesioni alle persone. In qualsiasi applicazione in cui il funzionamento non corretto del meccanismo di rilascio del freno potrebbe provocare lesioni alle persone è necessario incorporare anche dispositivi di protezione indipendenti di provata integrità.

### 1.13 Regolazione dei parametri

Il valore di alcuni parametri incide notevolmente sul funzionamento dell'azionamento. Per questa ragione, tali parametri non devono essere modificati senza averne prima valutato attentamente gli effetti sul sistema controllato. È inoltre opportuno adottare le misure necessarie al fine di evitare cambiamenti indesiderati dovuti a errori o a manomissioni.

### 1.14 Compatibilità elettromagnetica (EMC)

In questa guida sono incluse le Istruzioni di installazione per 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.

## 2 Informazioni sul prodotto

Digitax HD M75X è una gamma di servoazionamenti a elevate prestazioni utilizzati in applicazioni standalone ad asse singolo o facilmente configurabili per sistemi multi-asse. Grazie alle loro funzionalità, gli azionamenti di questa gamma possono essere riconfigurati per il controllo universale in c.a. ad alte prestazioni di motori.

### 2.1 Introduzione

#### Azionamento Servo e Universale in c.a.

Questa gamma è composta dalle seguenti varianti:

- Digitax HD M750 Ethernet
- Digitax HD M751 Base
- Digitax HD M753 EtherCAT

#### Caratteristiche comuni (Digitax HD M750, M751 e M753)

- Controllo universale ad alte prestazioni in anello chiuso e aperto per motori asincroni, servomotori, motori a magneti permanenti e motori lineari grazie agli algoritmi di controllo di Unidrive M.
- Automation e motion control programmabili integrati conformi a IEC 61131-3.
- Flessibilità con misurazione di velocità e posizione, in grado di supportare dispositivi multipli e tutte le interfacce comuni.
- Slot per SD Media Card per la copia di parametri e l'archiviazione di dati.
- Ingresso a doppio canale Safe Torque Off (STO).
- Cablaggio semplificato e rete per configurazioni multi-asse.
- Supporto di Connect per la messa in servizio/avviamento rapidi (scaricabile da [controltechniques.com](http://controltechniques.com)).
- Modulo opzionale collegabile.

#### Descrizioni brevi delle varianti (Digitax HD M750, M751 e M753)

##### Digitax HD M750 Ethernet

- Comunicazione Fieldbus Ethernet
- Switch integrato con 2 porte Ethernet

##### Digitax HD M751 Base

- Interfaccia comunicazione seriale EIA 485.
- Supporto di moduli opzionali di serie per la configurazione e la flessibilità.

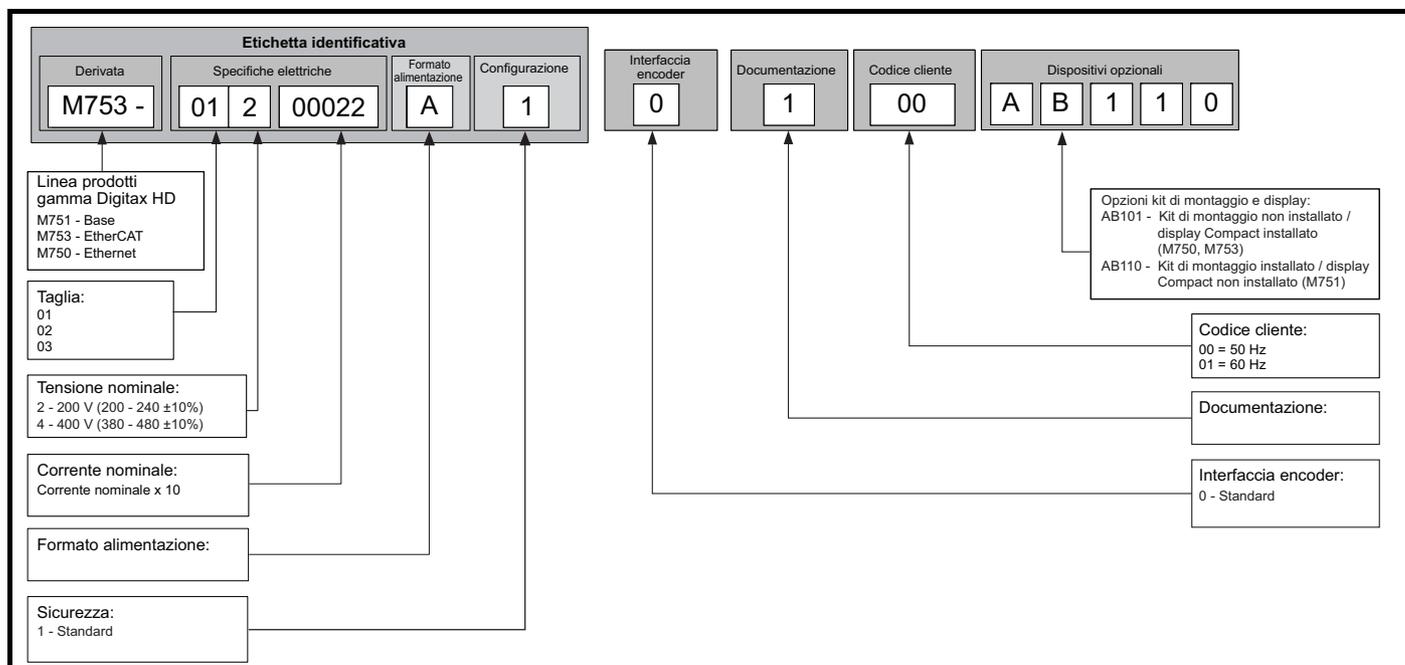
##### Digitax HD M753 EtherCAT

- Slave EtherCAT integrato per applicazioni di motion control centralizzato e sincronizzazione precisa.
- 2 porte EtherCAT integrate

### 2.2 Numero del modello

Qui di seguito è illustrato il modo in cui vengono formati i numeri dei modelli della gamma di prodotti Digitax HD M75X:

Figura 2-1 Numero del modello

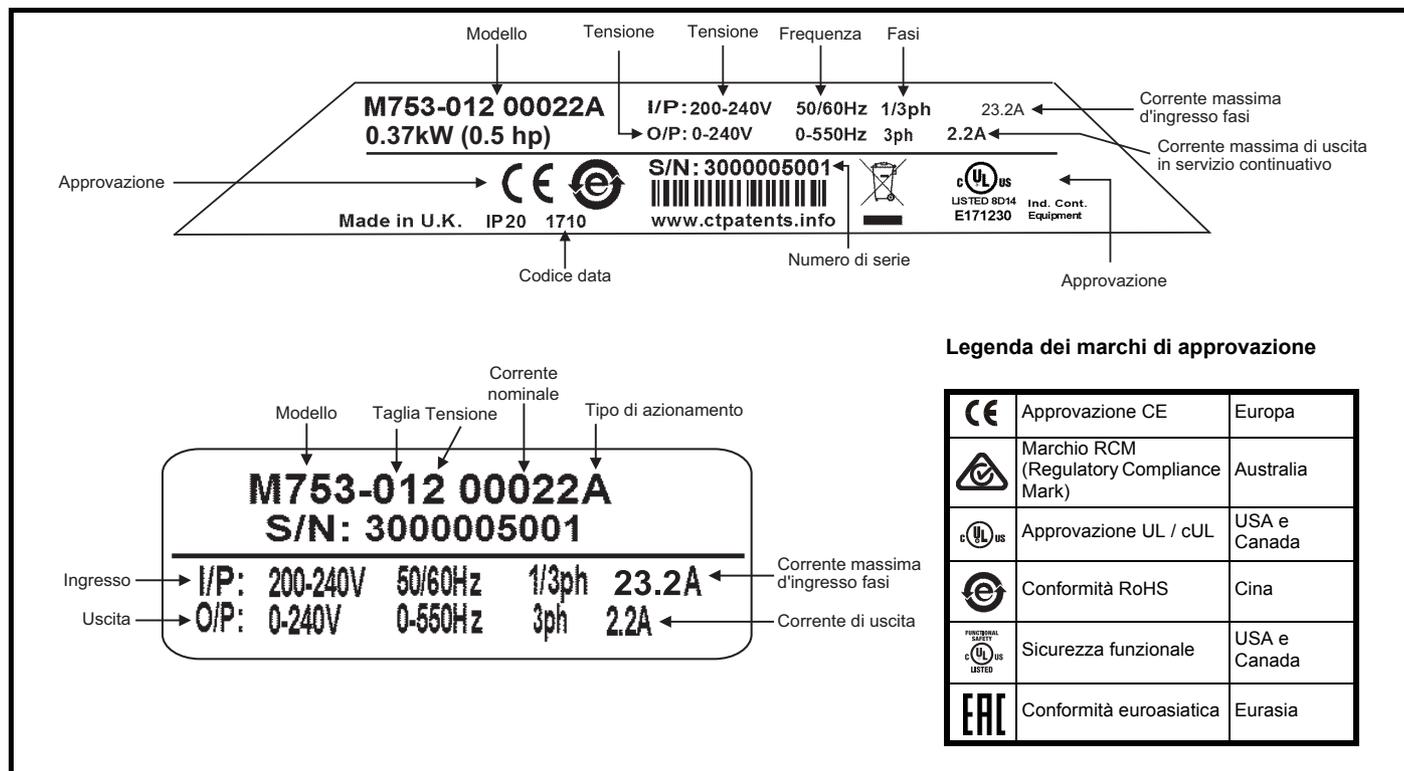


### 2.3 Descrizione della targhetta dei dati caratteristici

Le targhette riportate di seguito sono fissate all'azionamento.

Per l'ubicazione delle targhette dei dati caratteristici, vedere la Figura 2-3.

Figura 2-2 Targhette dei dati caratteristici dell'azionamento



**NOTA**

**Formato del codice della data**

Il codice della data è composto da quattro cifre. Le prime due cifre indicano l'anno, le cifre restanti si riferiscono alla settimana dell'anno in cui l'azionamento è stato costruito.

**Esempio:**

Il codice data 1710 corrisponderebbe alla 10° settimana del 2017.

## 2.4 Valori nominali

### 2.4.1 Valori nominali massimi

I valori nominali riportati sotto si riferiscono a una temperatura massima di 40 °C, a un'altitudine di 1000 m e a una frequenza di PWM di 8 kHz. Per frequenze di PWM maggiori, per temperature ambiente > 40 °C e per altitudini più elevate, è richiesto il declassamento in corrente. Per ulteriori informazioni, vedere il Capitolo 6 *Dati tecnici* a pagina 105.

Tabella 2-1 Valori nominali massimi in modalità RFC-S

Modello	N. di fasi in ingresso	Corrente nominale	Corrente di picco	Potenza tipica di uscita in servizio continuativo
		A	A	kW
01200022	1	1,1	6,6	0,3
01200040	1	2,2	12,0	0,7
01200065	1	3,5	19,5	1,1
02200090	1	5,6	27,0	1,8
02200120	1	7,5	36,0	2,3
03200160	1	10,8	48,0	3,4
01200022	3	2,2	6,6	0,7
01200040	3	4,0	12,0	1,3
01200065	3	6,5	19,5	2,0
02200090	3	9,0	27,0	2,7
02200120	3	12,0	36,0	3,7
03200160	3	16,0	48,0	5,0
01400015	3	1,5	4,5	0,8
01400030	3	3,0	9,0	1,6
01400042	3	4,2	12,6	1,9
02400060	3	6,0	18,0	3,1
02400080	3	8,0	24,0	4,2
02400105	3	10,5	31,5	5,6
03400135	3	13,5	40,5	6,9
03400160	3	16,0	48,0	7,6

#### NOTA

In applicazioni in servizio continuativo, la potenza massima consentita può avere priorità sulla corrente massima consentita.

## 2.5 Modalità di funzionamento

L'azionamento è stato progettato per funzionare nelle modalità seguenti:

1. RFC - S
  - Con sensore di retroazione della posizione
  - Senza sensore di retroazione della posizione (Sensorless)
2. Modalità in anello aperto
  - Modalità vettoriale in anello aperto
  - Modalità di funzionamento V/F fisso (V/Hz)
  - Modalità di funzionamento V/F quadratico (V/Hz)
3. RFC - A
  - Con sensore di retroazione della posizione
  - Senza sensore di retroazione della posizione (Sensorless)

I servozionamenti della serie Digitax HD M75X, essendo prodotti a prestazioni elevate, sono configurati in fabbrica per la modalità RFC-S. La modalità di funzionamento dovrà essere riconfigurata per il controllo di motori asincroni in c.a. (modalità in anello aperto o RFC-A).

### 2.5.1 RFC-S

Il **Controllo del Flusso del Rotore** per motori sincroni (brushless a magneti permanenti) (**RFC-S**) comprende il controllo vettoriale in anello chiuso con un dispositivo di retroazione della posizione.

#### Con retroazione della posizione

Da utilizzare per motori brushless a magneti permanenti provvisti di dispositivo di retroazione.

L'azionamento controlla direttamente la velocità del motore utilizzando il dispositivo di retroazione per assicurare che la velocità del rotore sia esattamente quella richiesta.

Le indicazioni sulla posizione assoluta sono richieste dal dispositivo di retroazione per assicurare che la tensione di uscita sia accuratamente adattata alla forza controelettomotrice del motore. Disponibilità della piena coppia nell'intero range di velocità.

#### Senza retroazione della posizione (Sensorless)

Per il controllo di motori brushless a magneti permanenti senza dispositivo di retroazione, utilizzando la corrente, le tensioni e parametri chiave del motore per il controllo del motore.

### 2.5.2 Modalità in anello aperto

L'azionamento applica potenza al motore alle frequenze variate dall'utente. La velocità di rotazione del motore è data dalla frequenza di uscita dell'azionamento e dallo scorrimento dovuto al carico meccanico. L'azionamento può migliorare il controllo della velocità del motore applicando la compensazione di scorrimento. Le prestazioni a bassa velocità dipendono dalla modalità selezionata, ovvero quella vettoriale in anello aperto o il rapporto V/F.

#### Modalità vettoriale in anello aperto

La tensione applicata al motore è direttamente proporzionale alla frequenza, salvo a bassa velocità quando l'azionamento utilizza i parametri del motore per applicare il valore corretto di tensione al fine di mantenere il flusso costante in condizioni di carico variabili.

Generalmente, il 100% della coppia è disponibile fino a 1 Hz per un motore a 50 Hz.

#### Modalità di funzionamento V/F fisso

La tensione applicata al motore è direttamente proporzionale alla frequenza, salvo a bassa velocità quando viene fornito un boost di tensione impostato dall'utente. Questa modalità può essere utilizzata per applicazioni con motori multipli.

Generalmente, il 100% della coppia è disponibile fino a 4 Hz per un motore a 50 Hz.

#### Modalità di funzionamento V/F quadratico

La tensione applicata al motore è direttamente proporzionale al quadrato della frequenza, salvo a bassa velocità quando viene fornito un boost di tensione impostato dall'utente. Questa modalità può essere utilizzata per eseguire applicazioni di pompe e ventilatori con caratteristiche di carico quadratiche, oppure per applicazioni con motori multipli. Questa modalità non è adatta per le applicazioni che richiedono un'elevata coppia di avviamento.

### 2.5.3 Modalità RFC-A

Il **Controllo del Flusso del Rotore** per motori asincroni (a induzione) (**RFC-A**) comprende il controllo vettoriale in anello chiuso con un dispositivo di retroazione della posizione.

#### Con retroazione della posizione

Da utilizzare per i motori asincroni provvisti di un dispositivo di retroazione. L'azionamento controlla direttamente la velocità del motore utilizzando il dispositivo di retroazione per assicurare che la velocità del rotore sia esattamente quella richiesta. Il flusso nel motore è controllato con accuratezza in ogni momento affinché sia fornita la piena coppia fino alla velocità zero.

#### Senza retroazione della posizione (Sensorless)

La modalità Sensorless assicura il controllo in anello chiuso senza dovere ottenere la retroazione della posizione ricorrendo alla corrente, alle tensioni e ai parametri chiave del motore per valutare la velocità del motore stesso. Esso può eliminare l'instabilità generalmente associata al controllo in anello aperto, riscontrata per esempio nell'utilizzo di motori di grandi dimensioni con carichi leggeri a frequenze basse.

## 2.6 Parti costitutive dell'azionamento

Figura 2-3 Parti costitutive dell'azionamento (in figura, la taglia 1)

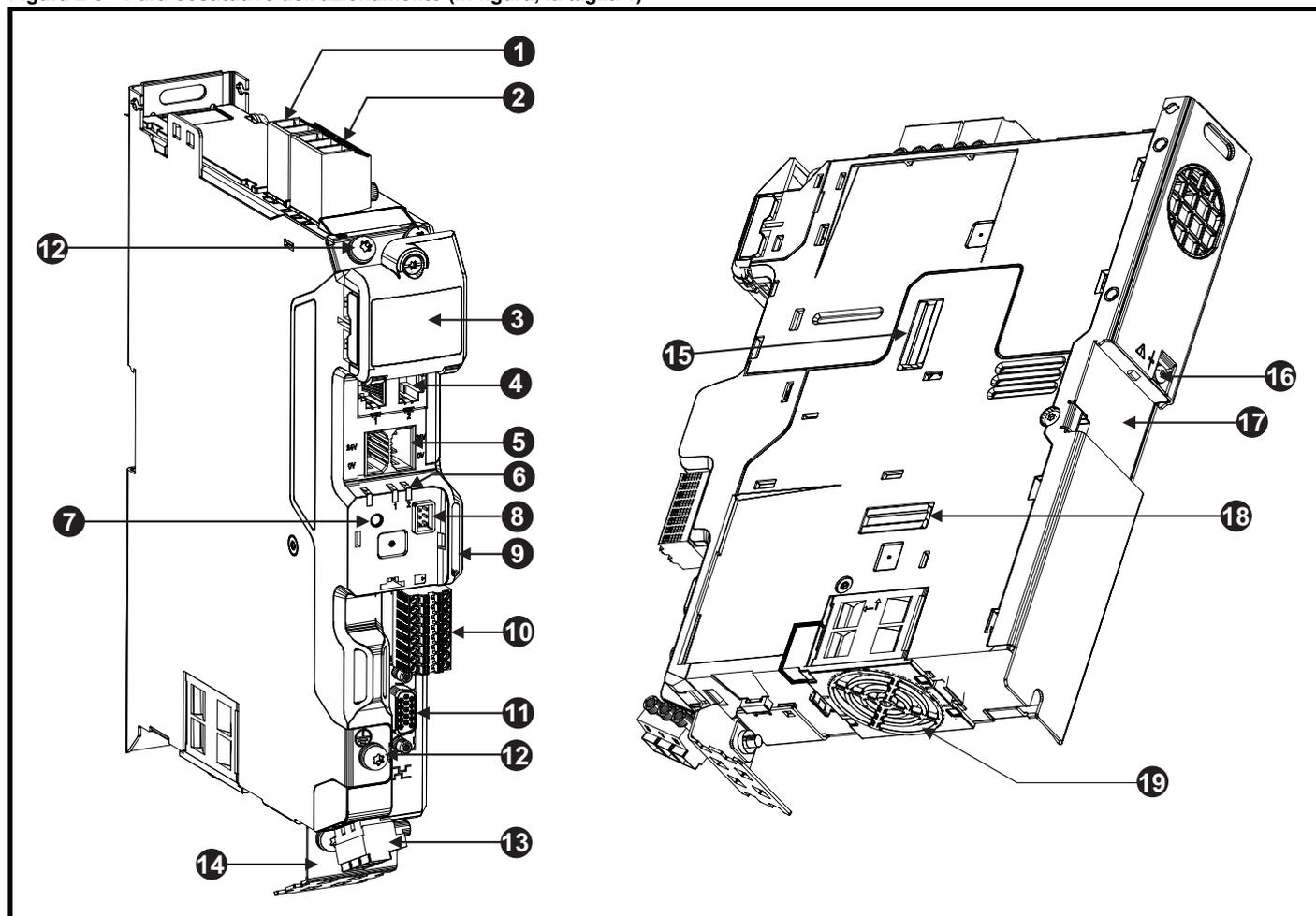


Tabella 2-2 Legenda delle parti dell'azionamento

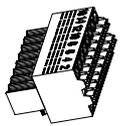
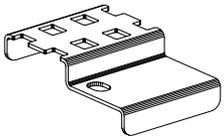
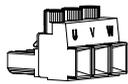
Numero	Descrizione
1	Terminali di frenatura
2	Terminali di alimentazione in c.a.
3	Copertura dei terminali del DC bus
4	Connessioni della porta di comunicazione
5	Terminali di alimentazione esterna 24 V
6	LED di stato e comunicazione
7	Reset
8	Porta del display
9	Slot per scheda SD
10	Terminali di controllo e freno di stazionamento
11	Connessione di retroazione della posizione
12	Vite di terra
13	Terminali del motore
14	Staffa per schermo cavi
15	Copertura slot 1 per modulo opzionale*
16	Vite del filtro EMC interno (taglie 1 e 2)
17	Profilo di allineamento per guida DIN
18	Copertura slot 2 per modulo opzionale*
19	Ventilatore di raffreddamento

\* Quando si devono collegare moduli opzionali ancora da installare, occorre un telaio di montaggio supplementare.

## 2.7 Materiale fornito con l'azionamento

L'azionamento e' fornito di una copia del manuale di installazione rapida, delle istruzioni di sicurezza, del certificato di qualita' ed accessori forniti, inclusi gli oggetti in Tabella 2-3.

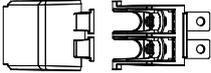
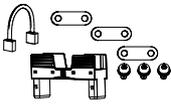
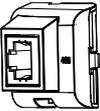
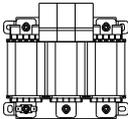
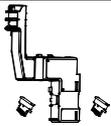
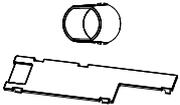
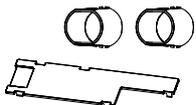
**Tabella 2-3 Parti fornite con l'azionamento**

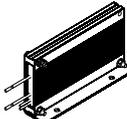
Descrizione	Taglie 1 e 2	Taglia 3	Quantità
Connettore Ingresso di potenza			1
Connettore freno			1
Connettore I/O			1
Connettore ingresso alimentazione 24 V			1
Staffa per schermo cavi			1
Staffa per schermo cavi			1
Viti M4 x 8 (terra del motore, terra dell'ingresso e staffa per lo schermo dei cavi)			3
Connettore motore			1

## 2.8 Accessori per l'installazione e il sistema

### 2.8.1 Kit accessori per l'installazione e il sistema disponibili per la gamma Digitax HD M75X

Tabella 2-4 Moduli opzionali disponibili con l'azionamento

Modulo opzionale	Codice prodotto	Descrizione
	9500-1050	Kit di connessione dei cavi c.c. esterni
	9500-1047	Kit per controllo multi-asse (di serie - senza kit di montaggio per moduli opzionali SI installato). Comprende la bus bar c.c., viti di terra, l'elemento di collegamento 24 V e l'elemento di collegamento comunicazione
	9500-1048	Kit per controllo multi-asse (con kit di montaggio per moduli opzionali SI installato). Comprende la bus bar c.c., viti di terra, la connessione 24 V e la connessione di comunicazione
	82700000020300	Adattatore KI-Compact 485
	82700000020400	Display KI-Compact
	3470-0145	Kit gommini passacavo
	Vedere la sezione 3.14 <i>Filtro EMC esterno a pagina 37</i>	Filtro EMC esterno
	9500-1053	Kit ventilatore di sostituzione (taglie 1 e 2)
	9500-1054	Kit ventilatore di sostituzione (taglia 3)
	4401-0236	Induttanza di ingresso linea
	82700000020200	Kit di interfaccia encoder
	9500-1055	Kit per montaggio moduli opzionali SI
	4500-0096	Cavo convertitore per comunicazione USB / EAI485
	3470-0158	Kit di ventilazione posteriore per la taglia 1
	3470-0181	Kit di ventilazione posteriore per le taglie 2/3

Modulo opzionale	Codice prodotto	Descrizione
	82400000019600	Tastiera remota KI RTC
	9500-1049	Kit resistenza di frenatura compatta, 70 Ω, 50 W (installabile sull'azionamento)
	1220-2201	Resistenza di frenatura esterna - DBR 100 W, 20 Ω
	1220-2401	Resistenza di frenatura esterna - DBR 100 W, 40 Ω
	1220-2801	Resistenza di frenatura esterna - DBR 100 W, 80 Ω

## 2.8.2 Moduli opzionali compatibili

Tutti i moduli opzionali standard sono distinti da un codice colore che ne facilita l'identificazione. Tutti i moduli hanno una targhetta identificativa sulla parte alta del modulo. I moduli opzionali standard si possono installare in qualsiasi slot per moduli opzionali disponibile nell'azionamento. Le tabelle seguenti riportano la legenda dei codici colore e maggiori dettagli sulla funzione dei moduli.

Tabella 2-5 Identificazione dei moduli opzionali

Tipo	Modulo opzionale*	Colore	Nome	Altri dettagli
Bus di campo		Viola	SI-PROFIBUS	<b>Modulo opzionale PROFIBUS</b> Adattatore PROFIBUS per la comunicazione con l'azionamento.
		Grigio medio	SI-DeviceNet	<b>Opzione DeviceNet</b> Adattatore DeviceNet per la comunicazione con l'azionamento.
		Grigio chiaro	SI-CANopen	<b>Opzione CANopen</b> Adattatore CANopen per la comunicazione con l'azionamento.
		Beige	SI-Ethernet	Modulo Ethernet esterno che supporta EtherNet/IP, Modbus TCP/IP e RTMoE. Questo modulo può essere utilizzato per offrire accesso ad alta velocità all'azionamento, la connettività globale e l'integrazione con tecnologie di rete IT, quali le reti wireless.
		Verde giallastro	SI-PROFINET V2	<b>Modulo opzionale PROFINET V2</b> Adattatore PROFINET V2 per la comunicazione con l'azionamento. Nota: PROFINET V2 sostituisce PROFINET RT.
		Rosso bruno	SI-EtherCAT	<b>Opzione EtherCAT</b> Adattatore EtherCAT per la comunicazione con l'azionamento.
Soluzioni per (estensione I/O)		Arancio	SI-I/O	<b>Estensione I/O</b> Incrementa la capacità degli I/O aggiungendo le combinazioni seguenti: <ul style="list-style-type: none"> <li>I/O digitali</li> <li>Ingressi digitali</li> <li>Ingressi analogici (differenziali o single-ended)</li> <li>Uscita analogica</li> <li>Relè</li> </ul>
Retroazione		Marrone chiaro	SI-Encoder	Modulo interfaccia ingresso encoder incrementale.
		Marrone scuro	SI-Universal Encoder	Interfaccia supplementare combinata di ingresso / uscita per encoder incrementali, SinCos, HIPERFACE, EnDAT e SSI.
Automazione (Applicazioni)		Verde muschio	MCi200	<b>Processore per applicazioni compatibili con Machine Control Studio</b> 2° processore per l'esecuzione di programmi applicativi predefiniti e/o creati dal cliente.
		Verde muschio	MCi210	<b>Processore per applicazioni compatibili con Machine Control Studio (con comunicazione Ethernet)</b> 2° processore per l'esecuzione di software applicativi predefiniti e/o creati dal cliente con comunicazione Ethernet.

\* Quando si devono collegare moduli opzionali ancora da installare, occorre un kit di montaggio supplementare per moduli SI.

## 3 Installazione

### 3.1 Informazioni sulla sicurezza



#### Attenersi alle istruzioni

Attenersi alle istruzioni riguardanti l'installazione e i collegamenti elettrici. In caso di dubbi o di domande, rivolgersi direttamente al fornitore dell'apparecchiatura. Al proprietario o all'utilizzatore spetta la responsabilità di assicurare che sia l'installazione dell'azionamento e di qualsiasi unità esterna opzionale, sia il modo in cui ne viene gestito il funzionamento e la manutenzione, siano conformi ai requisiti previsti dalla Legge sulle condizioni di sicurezza e di igiene sul lavoro nel Regno Unito o alla legislazione, ai regolamenti e ai codici procedurali pertinenti in vigore nel Paese di utilizzo dell'apparecchiatura.



#### Tensioni residue

L'azionamento contiene condensatori che restano carichi con una tensione di entità potenzialmente mortale anche dopo avere scollegato l'alimentazione in c.a. Se l'azionamento è stato precedentemente messo sotto tensione, l'alimentazione in c.a. deve rimanere isolata per almeno dieci minuti prima che il lavoro possa essere continuato.

Normalmente, i condensatori vengono scaricati mediante una resistenza interna. In alcune condizioni insolite di anomalia è possibile che il suddetto scarico dei condensatori non si verifichi o che non sia consentito da una tensione applicata ai terminali di uscita. In caso di anomalia dell'azionamento tale per cui il display non presenti alcuna visualizzazione, è possibile che i condensatori non siano scarichi. In tale evenienza, rivolgersi a Nidec Industrial Automation o a un suo distributore autorizzato.



#### Competenza dell'installatore

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



#### Quadro elettrico

L'azionamento è stato studiato per essere montato all'interno di un quadro atto a consentirne l'accesso esclusivamente al personale specializzato e autorizzato e ad impedire l'ingresso di agenti contaminanti. È progettato per l'uso in ambienti classificati a grado di inquinamento 2 in conformità con la normativa IEC 60664 -1, cioè solamente in presenza di contaminazione secca, non conduttrice.

### 3.2 Pianificazione dell'installazione

In fase di pianificazione dell'installazione, occorre tenere in considerazione quanto segue:

#### 3.2.1 Accesso

L'accesso deve essere consentito unicamente al personale autorizzato. Nel luogo di utilizzo dell'apparecchiatura, il personale deve rispettare le norme di sicurezza applicabili.

#### 3.2.2 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 elettroconduttivo.
- Contaminazione con qualsiasi forma di polvere che possa limitare il funzionamento del ventilatore od ostacolare il flusso d'aria ai vari componenti.
- Temperature che superino i range di valori di esercizio e di immagazzinamento previsti.
- Gas corrosivi.

#### NOTA

L'azionamento è fornito con una copertura dell'apertura di ventilazione per impedire l'ingresso di corpi estranei (per es. ritagli di fili elettrici), la quale deve poi essere rimossa prima di eseguire la prima accensione.

#### 3.2.3 Raffreddamento

Il calore prodotto dall'azionamento deve essere eliminato senza che sia superata la temperatura di esercizio prevista. Vedere la **sezione 3.10 Determinazione delle dimensioni del quadro elettrico a pagina 30**.

#### 3.2.4 Sicurezza elettrica

L'installazione deve essere sicura in condizioni normali e di anomalia. Le istruzioni riguardanti i collegamenti elettrici sono fornite nel Capitolo 4 *Collegamenti elettrici* a pagina 48.

#### 3.2.5 Protezione antincendio

Il quadro elettrico dell'azionamento non è classificato come di tipo antifiama. e occorre installarne uno separato con tali caratteristiche.

Il quadro elettrico adeguato per le installazioni eseguite negli Stati Uniti è il NEMA 12.

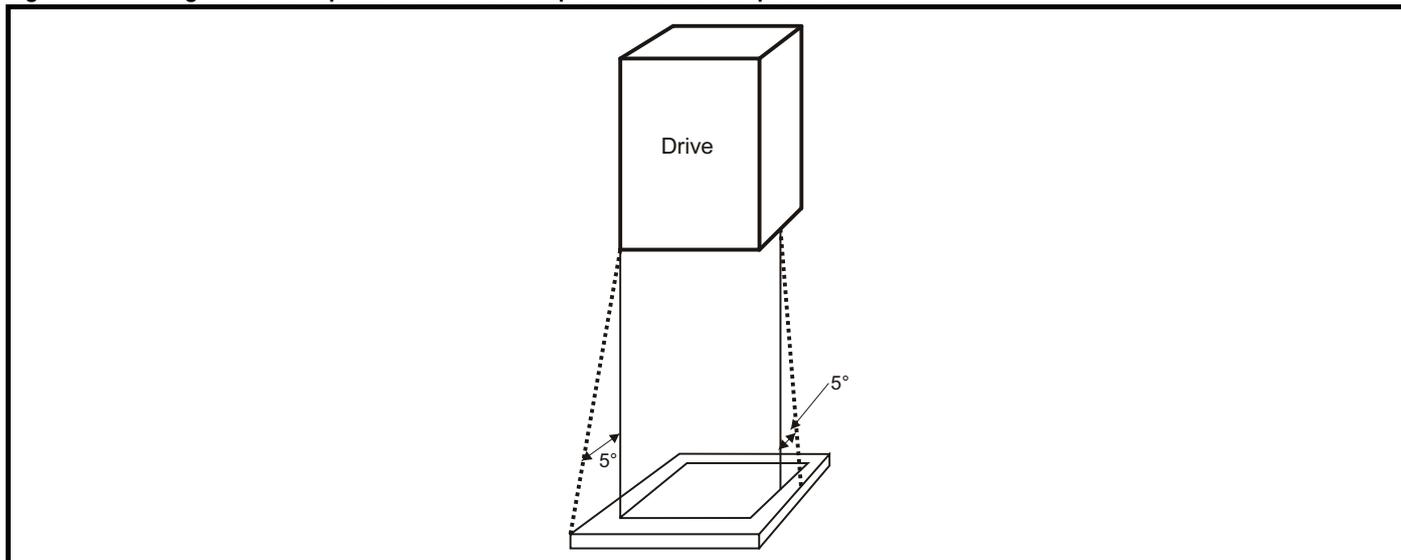
Per le installazioni al di fuori degli USA raccomandiamo il seguente quadro, realizzato secondo l'IEC 62109-1, standard per gli inverter fotovoltaici.

Il quadro elettrico deve essere metallico e/o di polimero. Il polimero deve rispettare almeno le specifiche UL 94 classe 5VB nel punto di minimo spessore.

I componenti relativi al filtraggio dell'aria devono essere almeno di classe V-2.

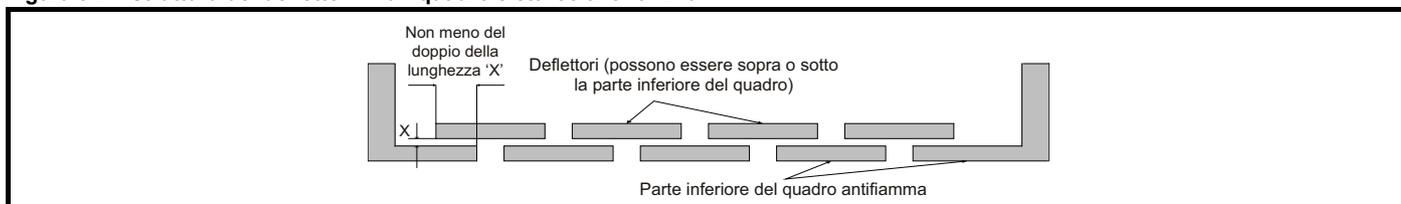
La posizione e le dimensioni del pannello inferiore devono coprire l'area mostrata nella Figura 3-1. Tutte le parti laterali interne all'area definita dall'angolo di 5° sono da considerarsi come parti del pannello inferiore del quadro elettrico di tipo antifiama.

Figura 3-1 Configurazione del pannello inferiore del quadro elettrico di tipo antifiamma



Il pannello inferiore e le parti laterali, considerate come parte del fondo, devono essere progettati in modo da evitare la fuoriuscita di materiale infiammabile prevedendo l'assenza di aperture o adeguati deflettori. Questo significa che eventuali aperture per il passaggio di cavi, ecc. devono essere sigillate con materiale che rispetti le specifiche 5VB o avere un deflettore superiore. Si veda la Figura 3-2 per conoscere la struttura adeguata dei deflettori. Tutto ciò non si applica in caso di montaggio in un'area operativa elettrica chiusa (con accesso limitato) con una base in cemento.

Figura 3-2 Struttura dei deflettori in un quadro elettrico antifiamma



### 3.2.6 Compatibilità elettromagnetica

Gli azionamenti a velocità variabile sono circuiti elettronici potenti in grado di causare interferenze elettromagnetiche se non vengono installati correttamente tenendo in considerazione la configurazione del cablaggio.

È sufficiente osservare qualche piccola precauzione per evitare disturbi alle apparecchiature industriali di controllo normalmente utilizzate.

Qualora sia richiesta la conformità a rigide norme sulla compatibilità elettromagnetica, oppure se apparecchiature sensibili alle emissioni di tale natura si trovano vicine all'azionamento, occorre rispettare tutte le precauzioni previste. L'azionamento è provvisto di un filtro EMC interno, destinato a ridurre le emissioni in certe condizioni. Se tali condizioni vengono superate, allora può rendersi necessario l'utilizzo di un filtro EMC esterno sugli ingressi degli azionamenti, in posizione molto ravvicinata a questi ultimi. A tale riguardo, occorre assicurare lo spazio necessario per tali filtri e per separare correttamente i cavi. Queste misure precauzionali sono spiegate in modo dettagliato nella sezione 4.10 EMC (Compatibilità elettromagnetica) a pagina 64.

### 3.2.7 Aree pericolose

L'azionamento non deve essere collocato in un'area classificata come pericolosa, salvo il caso in cui venga inserito in un quadro elettrico approvato e che l'installazione venga certificata.

## 3.3 Installazione di moduli opzionali SI



Prima di installare / rimuovere il modulo opzionale, escludere l'alimentazione c.a./c.c. e l'alimentazione 24 V c.c. all'azionamento. La mancata osservanza di questa istruzione può comportare il danneggiamento del prodotto.

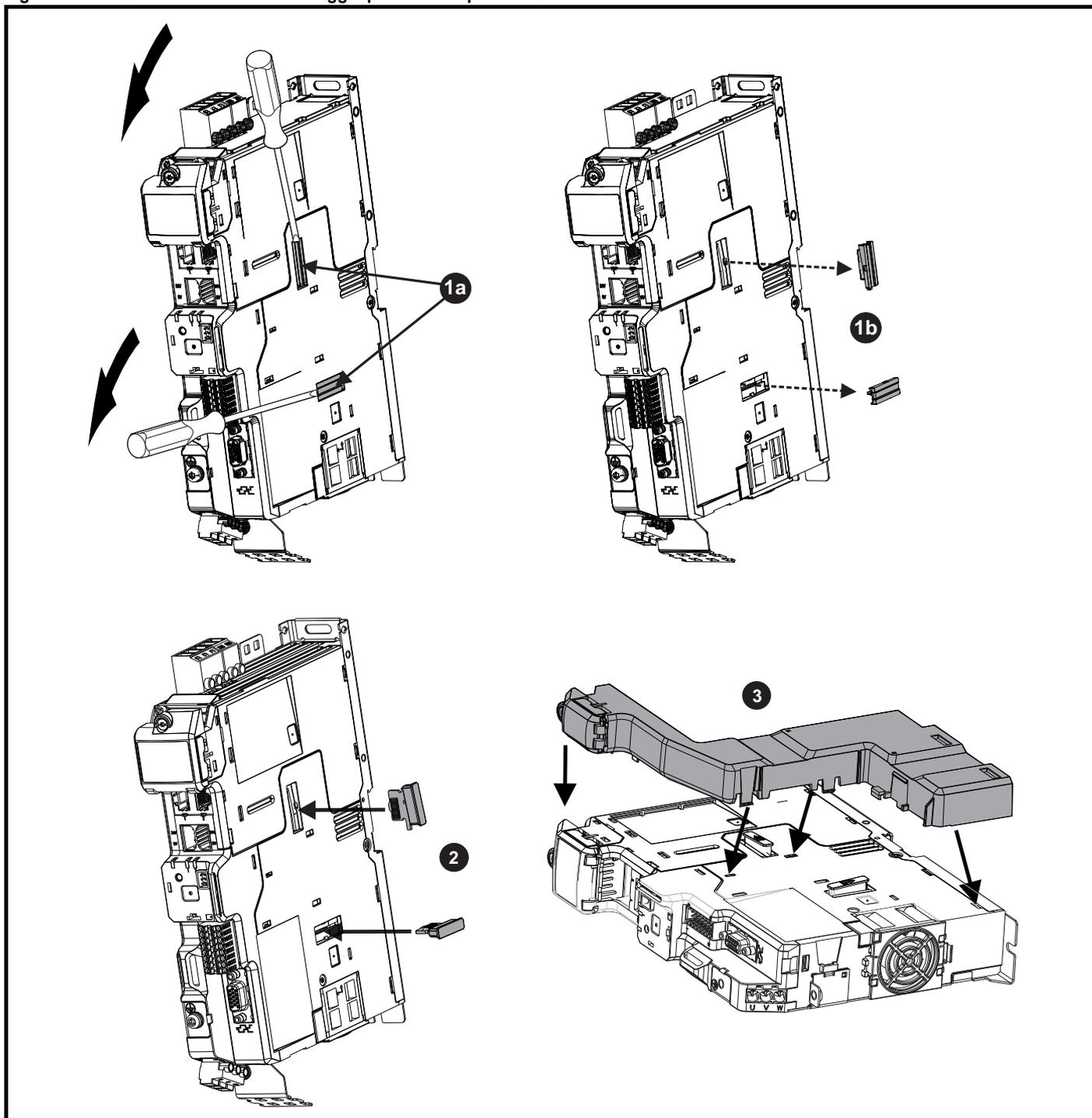


Quando si maneggia la scheda d'interfaccia del modulo opzionale, prestare attenzione per non contaminare i contatti dorati. I contatti dorati non devono infatti essere toccati direttamente, maneggiare la scheda d'interfaccia servendosi della copertura protettiva fornita nel kit di montaggio.

Quando si procede al collegamento di moduli opzionali SI, occorre un kit di montaggio aggiuntivo per tali moduli, se l'azionamento non è fornito con tale kit installato. Il kit di montaggio per moduli opzionali SI può essere ordinato presso il fornitore dell'azionamento. Per ulteriori informazioni, vedere la sezione 2.8 Accessori per l'installazione e il sistema a pagina 14.

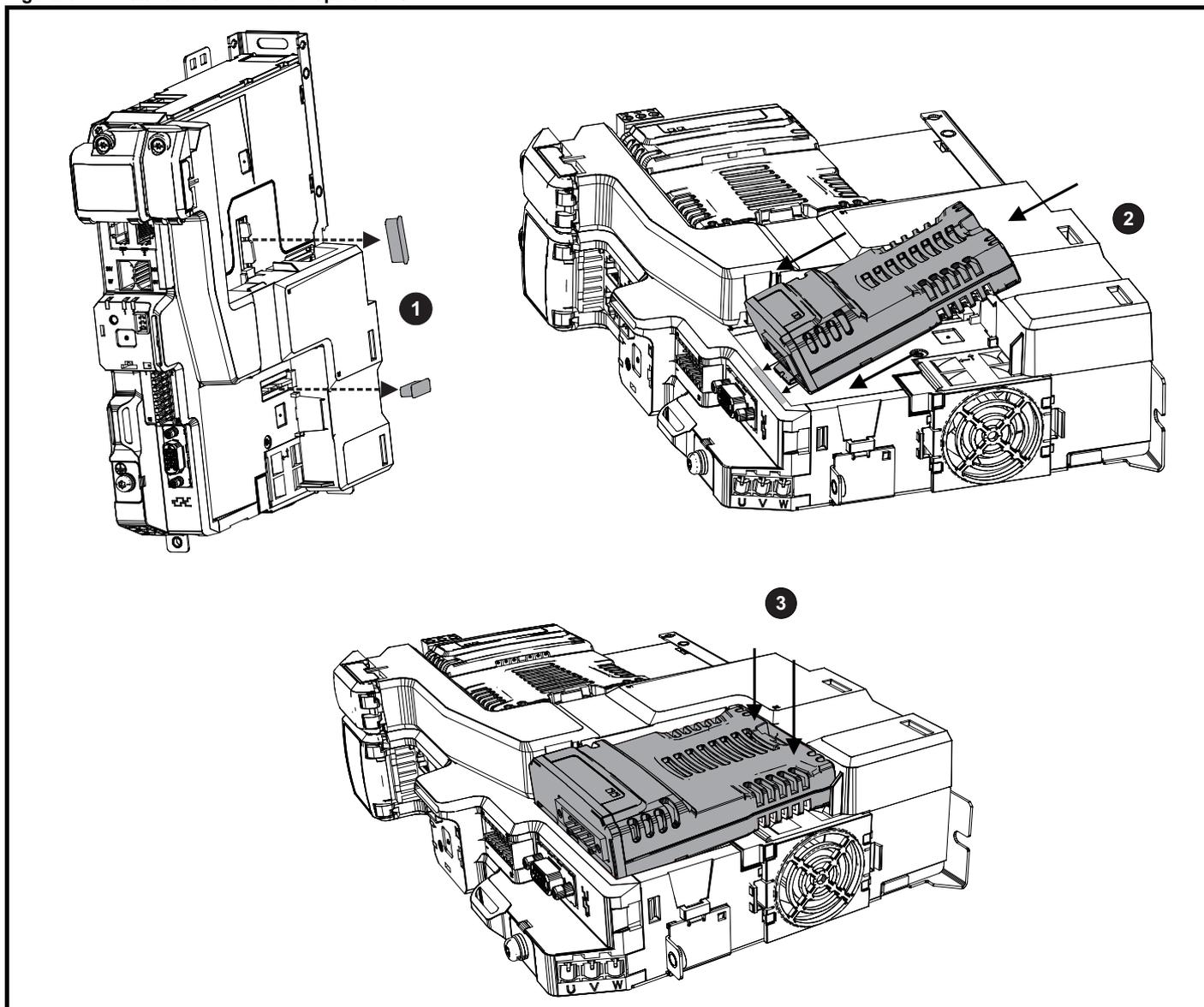
Per le istruzioni di installazione, vedere la Figura 3-3.

Figura 3-3 Installazione del kit di montaggio per moduli opzionali SI



- 1a. Inserire un cacciavite a taglio sotto le due coperture degli slot per moduli opzionali e fare leva nella direzione evidenziata nella figura (1b).
2. Installare le schede d'interfaccia negli slot per moduli opzionali (non rimuovere la copertura protettiva); rispettare il corretto orientamento. La scheda d'interfaccia si troverà in posizione inclinata rispetto all'elemento di plastica.
3. Allineare e bloccare il telaio di supporto per moduli opzionali SI sull'azionamento nella direzione mostrata.

Figura 3-4 Installazione di moduli opzionali SI



1. Rimuovere la copertura protettiva della scheda d'interfaccia.
2. Allineare e inserire la linguetta del modulo opzionale nell'asola sul telaio di plastica dell'azionamento.
3. Dopo avere inserito la linguetta del modulo opzionale nell'asola dell'azionamento, spingere in basso il modulo premendo sulla sua parte posteriore finché non si blocca in posizione.

**NOTA**

Una volta installato, il modulo opzionale SI rimane in posizione inclinata rispetto all'azionamento.

### 3.4 Installazione del display KI-Compact

Il display di Digitax HD M75X ha le funzioni seguenti:

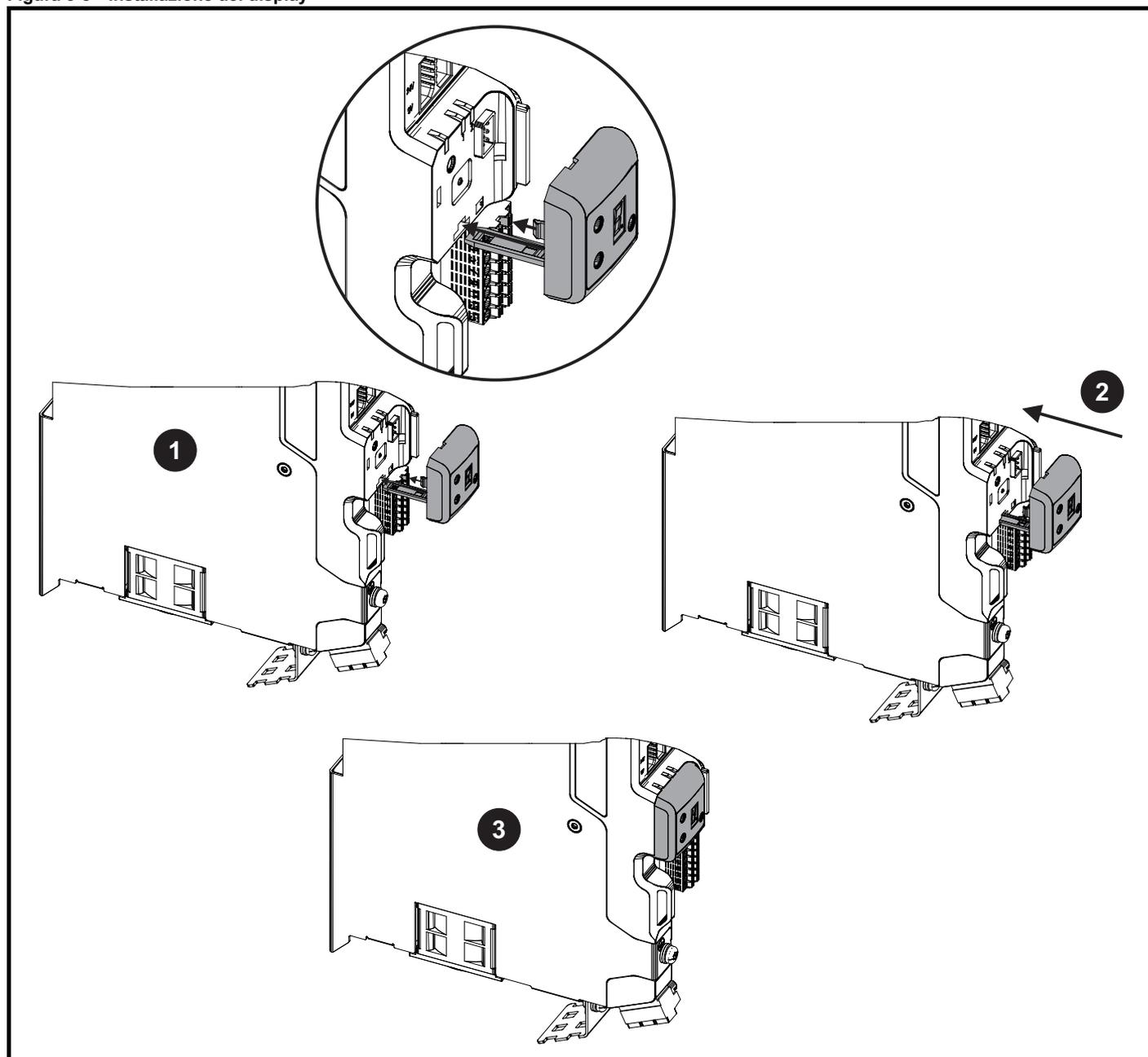
- Visualizza le informazioni sullo stato dell'azionamento.
- Consente di impostare l'indirizzo del nodo dell'azionamento tramite selettori a disco nella parte anteriore del display stesso.
- Un pulsante per resettare gli allarmi dell'azionamento.

#### NOTA

Il display KI-Compact può essere installato / rimosso con l'azionamento sotto tensione. Prima di poter rimuovere il display KI-Compact dopo l'accensione o la regolazione del selettore a disco dell'indirizzo del nodo, occorre attendere 10 secondi in modo da assicurare il corretto trasferimento dei dati di tale indirizzo.

Se il display non è già installato, può essere ordinato presso il fornitore dell'azionamento. Vedere la sezione 2.8 Accessori per l'installazione e il sistema a pagina 14.

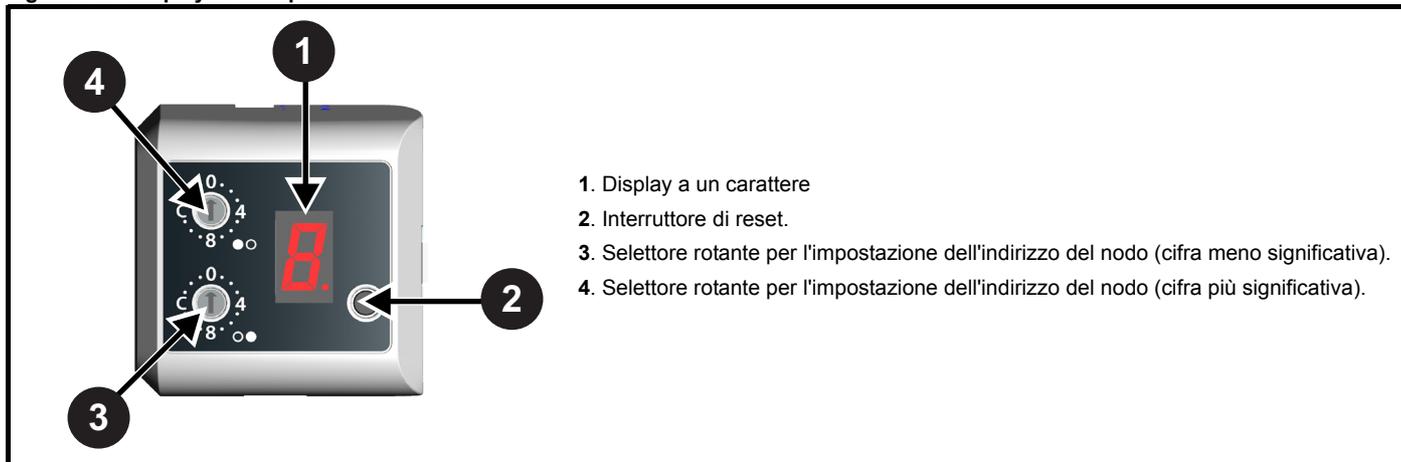
Figura 3-5 Installazione del display



1. Allineare l'astina del display alla guida (l'astina serve per tenere collegato il display all'azionamento).
2. Fare scorrere il display e la sua astina nella direzione mostrata.
3. Spingere il display finché non si blocca in posizione.

### 3.4.1 Rappresentazione dello stato dell'azionamento

Figura 3-6 Display KI-Compact

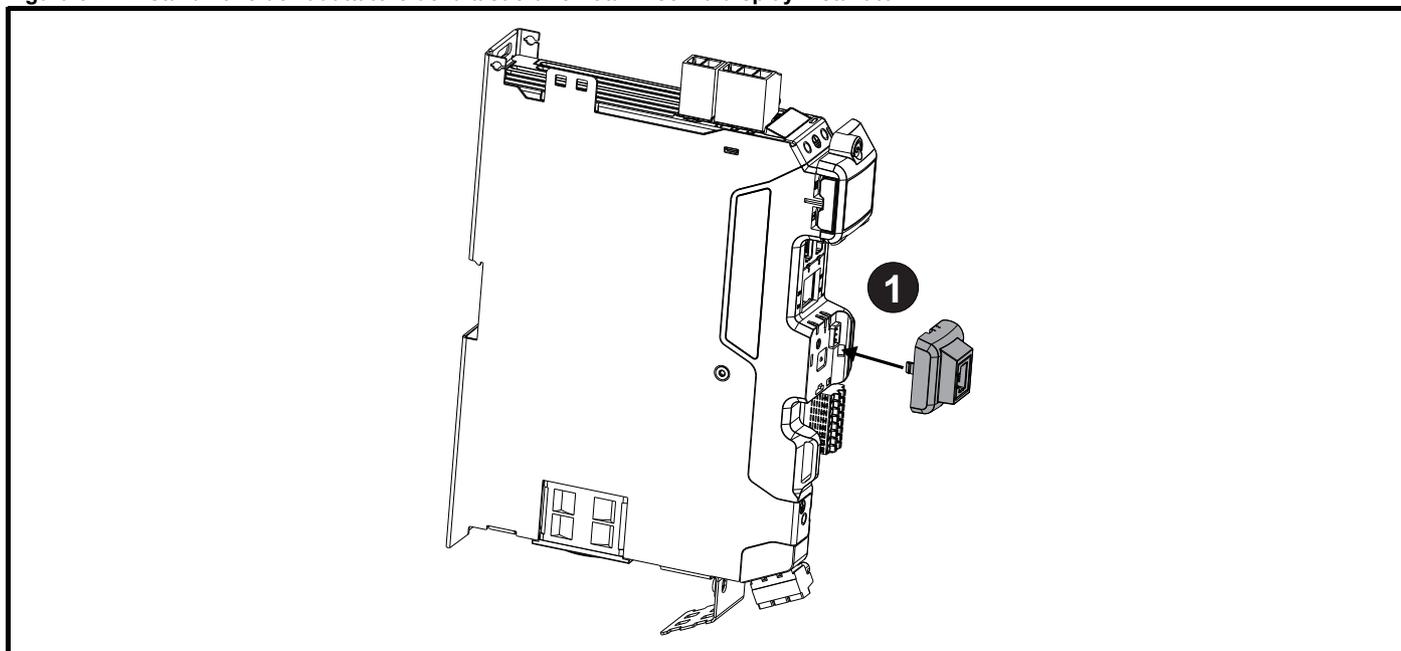


Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla Guida dell'utente al controllo di Digitax HD M75X.

### 3.5 Installazione dell'adattatore della tastiera KI remota

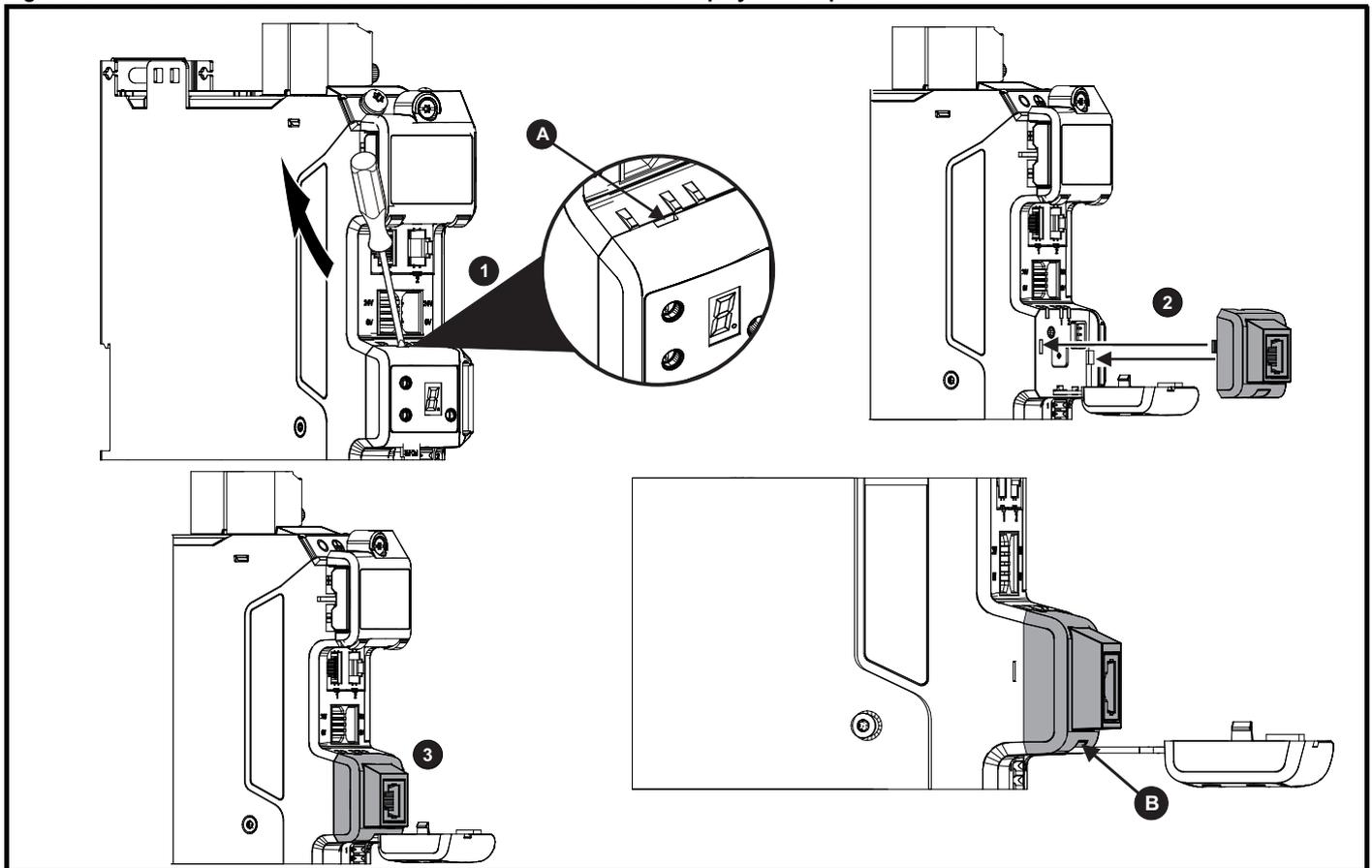
L'adattatore della tastiera remota di Digitax HD M75X dispone di una porta EIA-485 per il collegamento permanente a una tastiera remota KI o che costituisce un accessorio temporaneo per collegare un PC e utilizzare strumenti software. L'adattatore della tastiera remota KI è disponibile presso il fornitore dell'azionamento. Vedere la sezione 2.8 Accessori per l'installazione e il sistema a pagina 14.

Figura 3-7 Installazione dell'adattatore della tastiera remota KI senza display installato



1. Allineare l'adattatore della tastiera remota KI all'alloggiamento del display e premere finché non si blocca in posizione.

**Figura 3-8** Installazione dell'adattatore della tastiera remota KI con display KI-Compact installato



1. Sbloccare e sfilare il display dalla copertura anteriore. L'astina mantiene il display collegato all'azionamento e non deve essere rimossa. Per sbloccare il display, può rivelarsi necessario un piccolo cacciavite a taglio. A tale scopo, nella copertura di plastica dell'azionamento è stata ricavata un'asola (A).
2. Allineare l'adattatore della tastiera remota all'alloggiamento del display, annotando la posizione dell'incavo (vedere la vista parziale B). Installare l'adattatore della tastiera remota sull'astina del display.
3. Spingere l'adattatore della tastiera remota nell'alloggiamento del display finché non si blocca in posizione.

## 3.6 Dimensioni dell'azionamento



### Quadro elettrico

L'azionamento è stato studiato per essere montato all'interno di un quadro atto a consentirne l'accesso esclusivamente al personale specializzato e autorizzato e ad impedire l'ingresso di agenti contaminanti. È progettato per l'uso in ambienti classificati a grado di inquinamento 2 in conformità con la normativa IEC 60664 1, cioè solamente in presenza di contaminazione secca, non conduttrice.

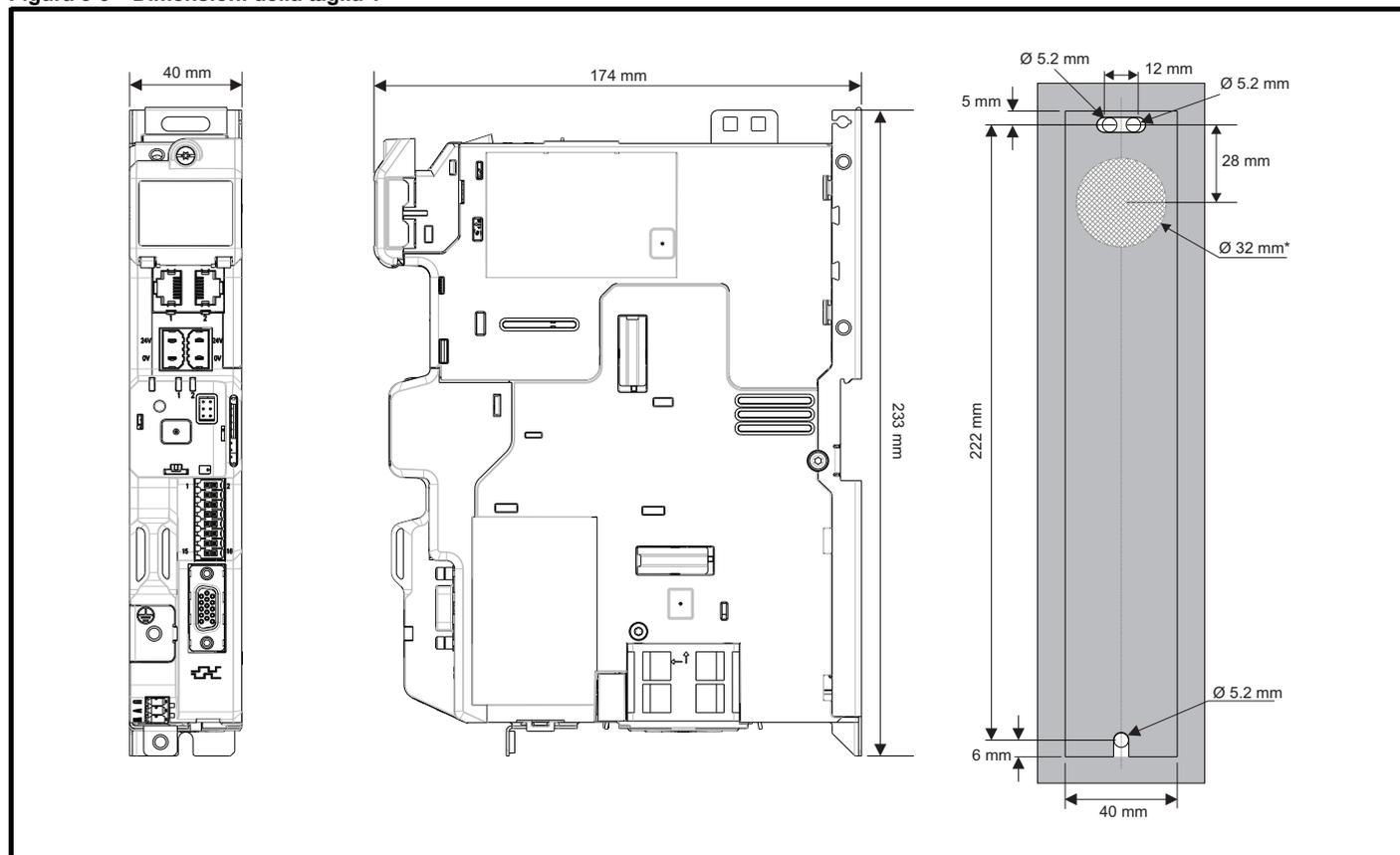
L'azionamento è conforme ai requisiti per il grado di protezione IP20.

### NOTA

Questo prodotto è progettato per essere installato in un armadio profondo 200 mm, in tal caso potrebbe essere necessario un connettore angolare di retroazione.

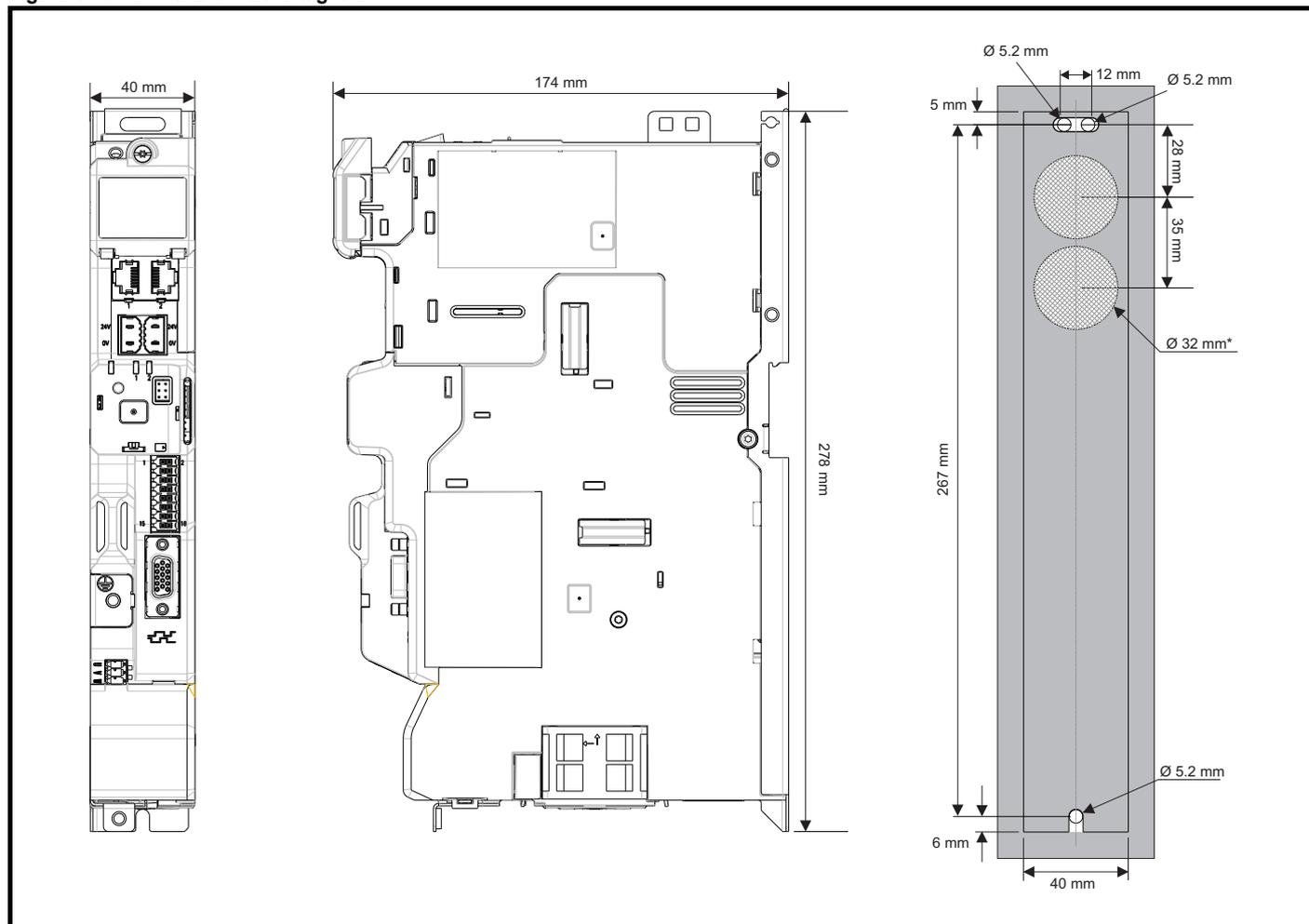
### 3.6.1 Dimensioni dell'azionamento

Figura 3-9 Dimensioni della taglia 1



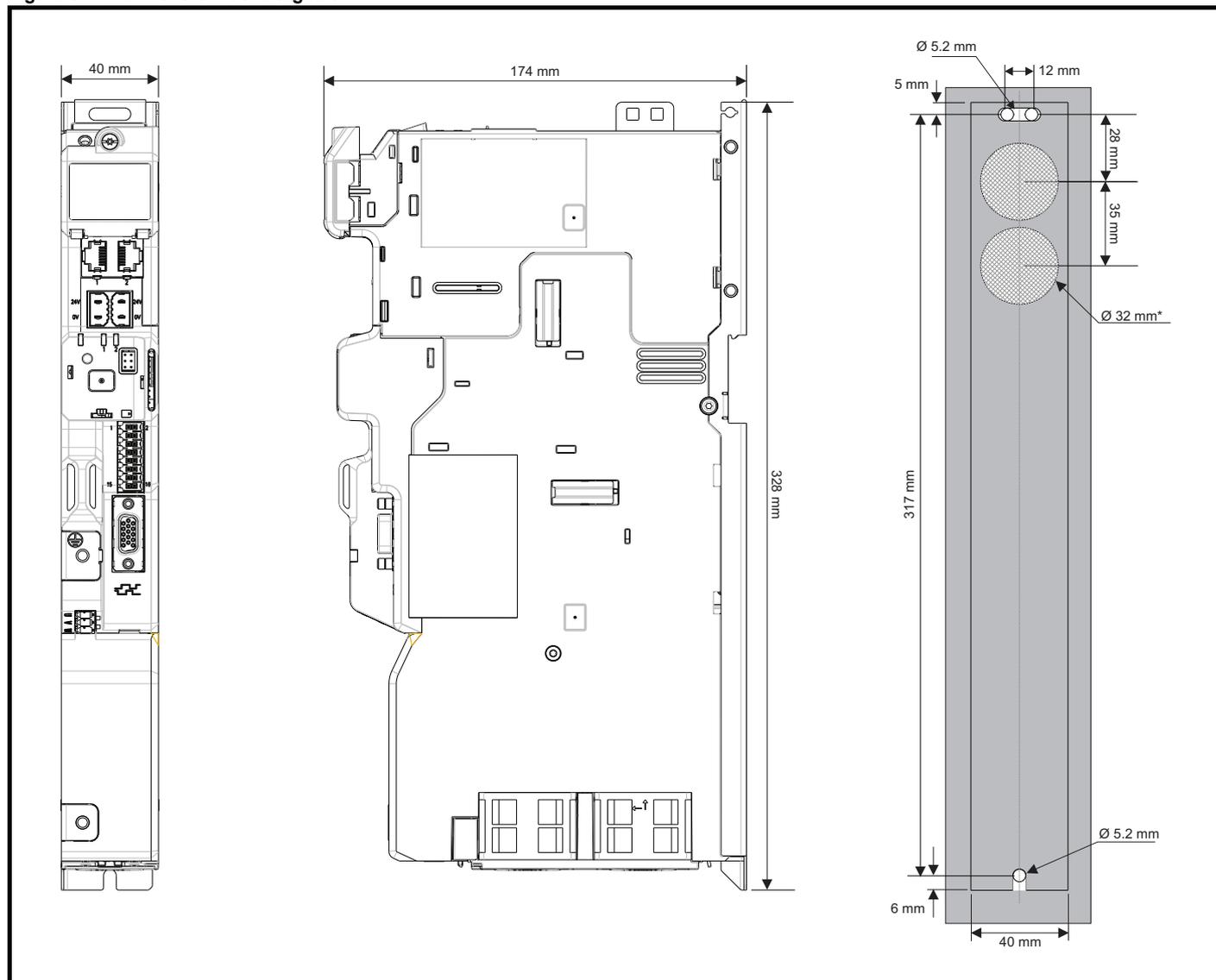
\* L'apertura deve essere ritagliata solo per la ventilazione posteriore; consultare la sezione 3.9 *Ventilazione posteriore* a pagina 28.

**Figura 3-10** Dimensioni della taglia 2



\* Le aperture devono essere ritagliate solo per la ventilazione posteriore; consultare la sezione 3.9 *Ventilazione posteriore* a pagina 28.

Figura 3-11 Dimensioni della taglia 3



\* Le aperture devono essere ritagliate solo per la ventilazione posteriore; consultare la sezione 3.9 *Ventilazione posteriore* a pagina 28.

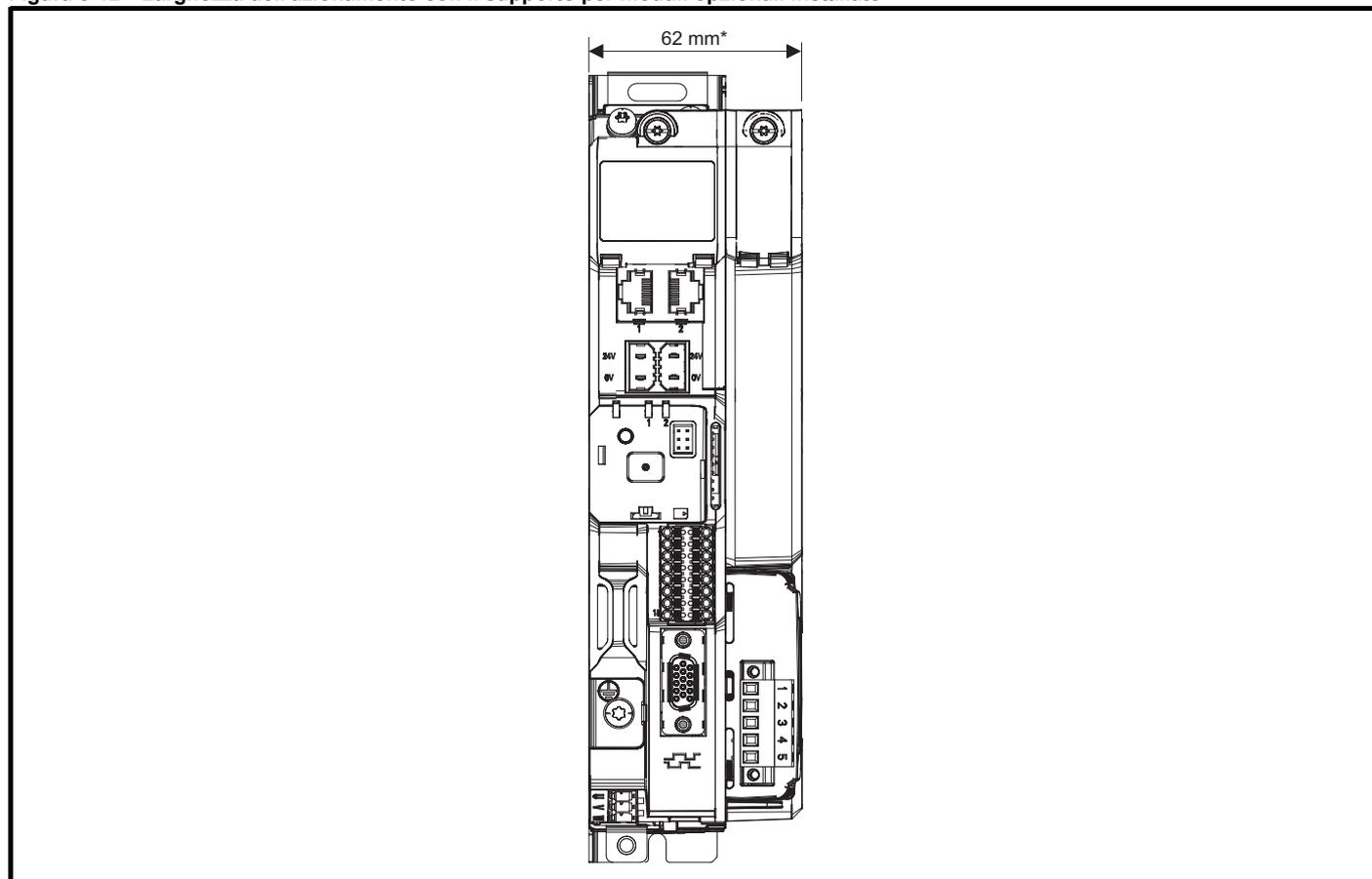
#### Viti di montaggio

Per gli azionamenti ad asse singolo in configurazione standalone, occorrono due viti M5 nella posizione di montaggio alta e una in quella bassa.

Per il montaggio di azionamenti con controllo multi-asse, vedere la sezione 5.7 *Installazione di un sistema multi-asse* a pagina 99.

### 3.6.2 Larghezza dell'azionamento con il supporto per moduli opzionali installato

Figura 3-12 Larghezza dell'azionamento con il supporto per moduli opzionali installato

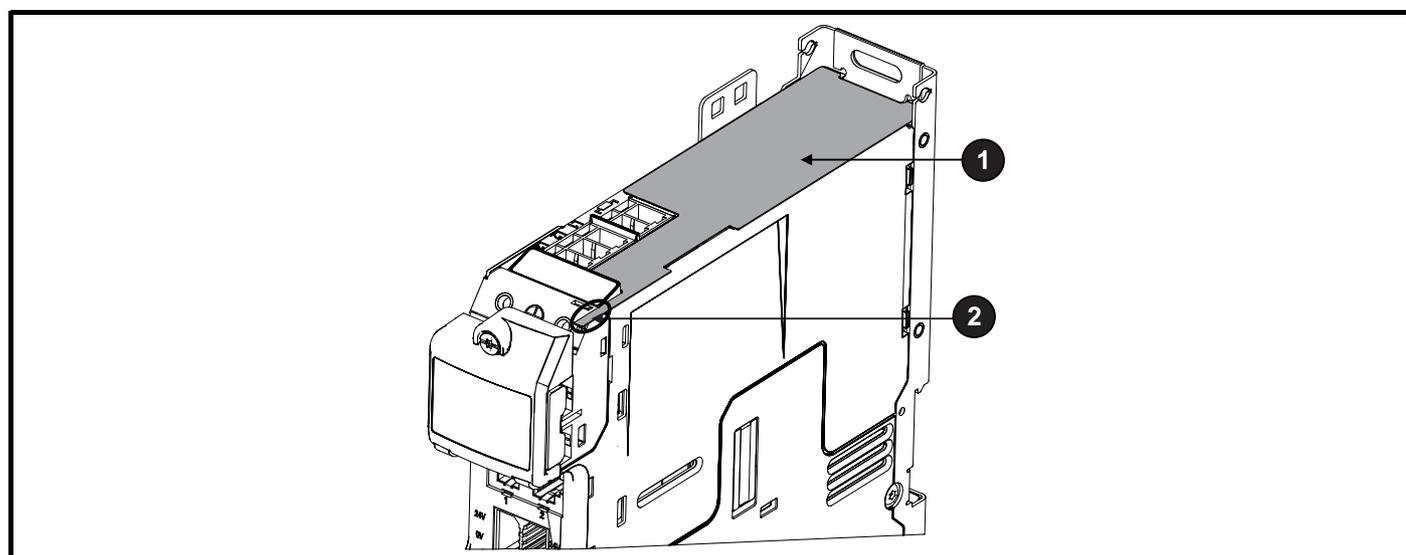


\* Considerare una tolleranza fino a +0,5 mm per ogni azionamento.

### 3.7 Pellicola di prima installazione

La pellicola di prima installazione (illustrata nella Figura 3-13 sotto) deve rimanere in posizione durante il montaggio dell'azionamento e finché tutti i collegamenti elettrici del quadro non sono stati completati, ma deve poi essere rimossa prima di procedere alla prima accensione.

Figura 3-13 Pellicola di prima installazione

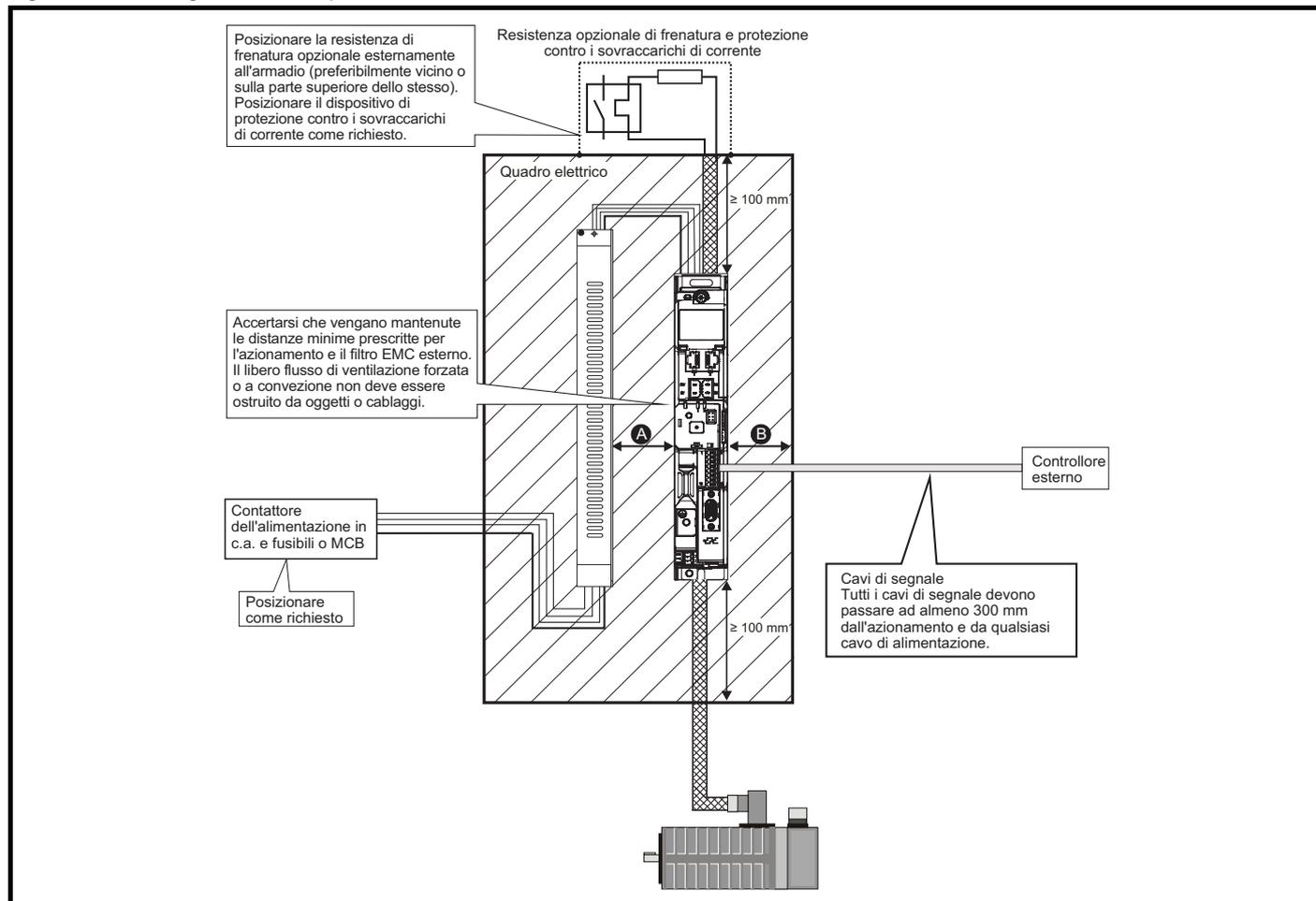


1. Pellicola di prima installazione (**Rimuovere prima dell'utilizzo**).
2. Staccare tirando la linguetta (**Rimuovere prima dell'utilizzo**).

### 3.8 Configurazione del quadro elettrico

In fase di progettazione dell'installazione, osservare con attenzione le distanze riportate nella figura sotto e prendere in considerazione eventuali note pertinenti per altri dispositivi o apparecchiature ausiliarie.

**Figura 3-14 Configurazione del quadro elettrico**



**Tabella 3-1 Distanza libera richiesta fra azionamento / quadro elettrico e fra azionamento / filtro EMC**

Taglia azionamento	Distanza libera richiesta fra filtro EMC e azionamento (A)	Distanza libera richiesta fra il pannello laterale del quadro e l'azionamento (B)
Tutti	0 mm	10 mm

**NOTA**

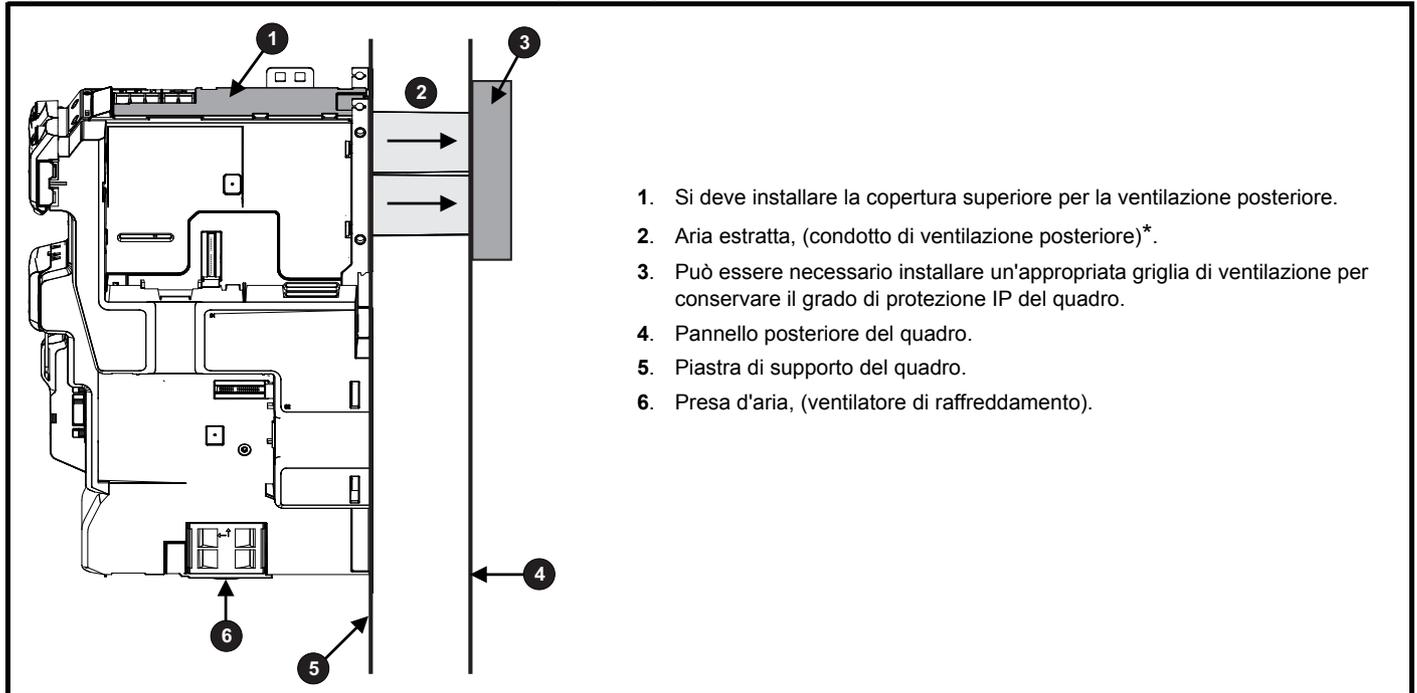
Gli azionamenti possono essere montati affiancati l'uno all'altro (0 mm).

### 3.9 Ventilazione posteriore

I kit di ventilazione posteriore consentono l'estrazione dell'aria calda dall'area posteriore del quadro attraverso la parte posteriore dell'azionamento invece che dalla sua parte superiore. Questa caratteristica consente i vantaggi seguenti:

- Riduzione delle dimensioni del quadro.
- Consente l'impilaggio di azionamenti.
- Riduce l'esigenza di un ventilatore aggiuntivo per il quadro.

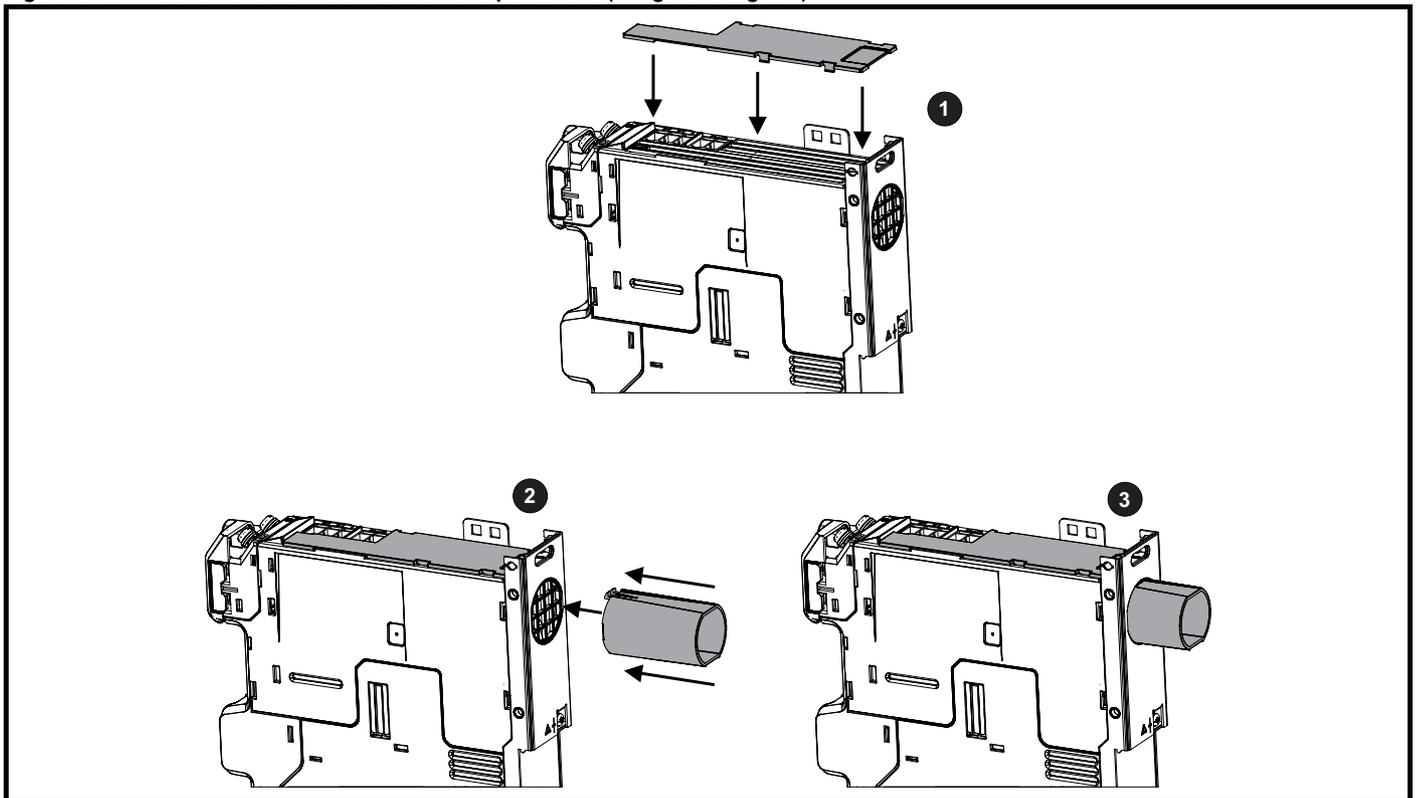
Figura 3-15 Condotto di ventilazione posteriore (in figura la taglia 2)



1. Si deve installare la copertura superiore per la ventilazione posteriore.
2. Aria estratta, (condotto di ventilazione posteriore)\*.
3. Può essere necessario installare un'appropriata griglia di ventilazione per conservare il grado di protezione IP del quadro.
4. Pannello posteriore del quadro.
5. Piastra di supporto del quadro.
6. Presa d'aria, (ventilatore di raffreddamento).

\* Il kit di ventilazione posteriore per la taglia 1 è fornito con un condotto, mentre il kit di ventilazione per le taglie 2/3 comprende due condotti. Vedere la sezione 2.8.1 *Kit accessori per l'installazione e il sistema disponibili per la gamma Digitax HD M75X* a pagina 14.

Figura 3-16 Installazione del kit di ventilazione posteriore (in figura la taglia 1)



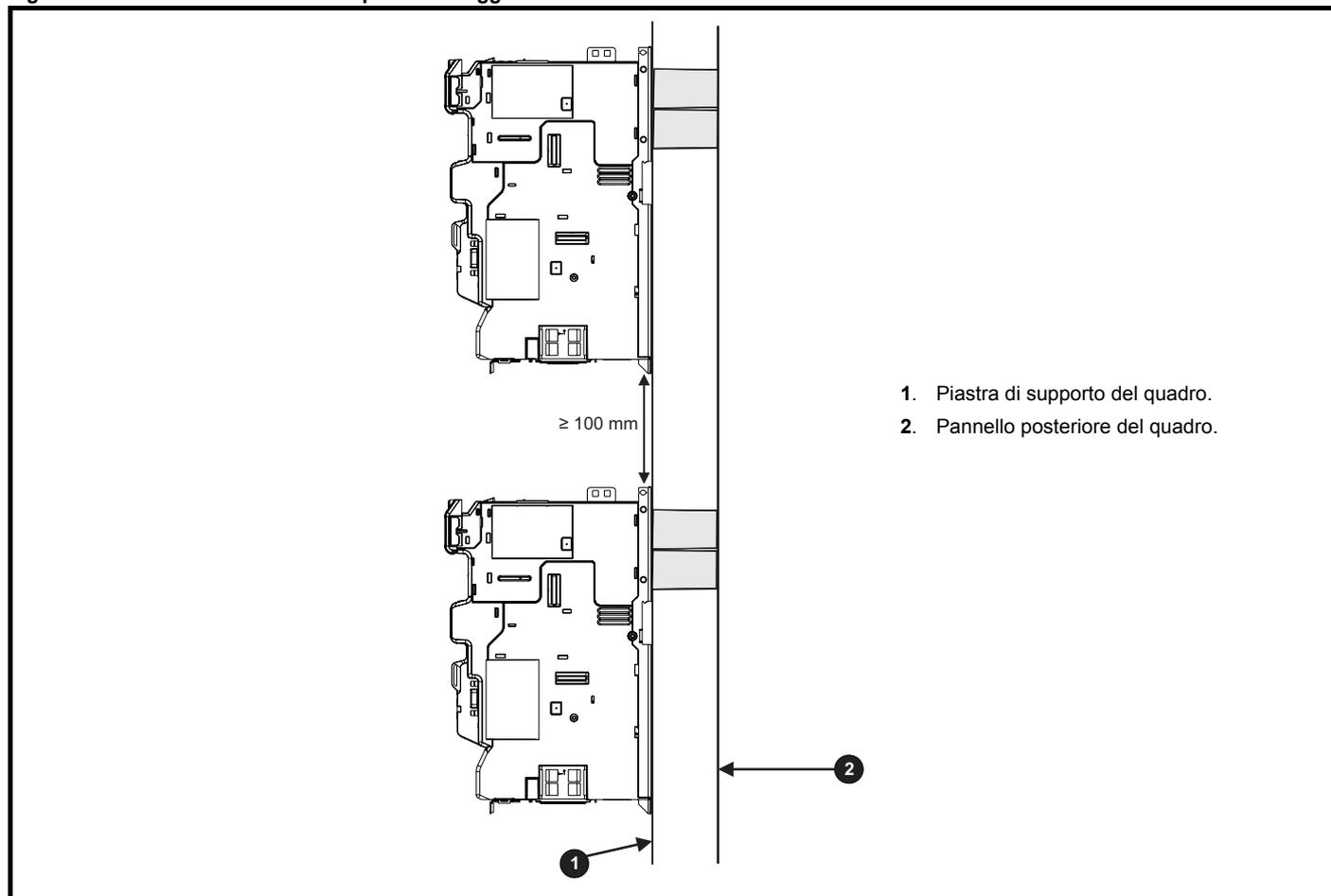
1. Fissare la copertura superiore del kit di ventilazione posteriore alla parte superiore dell'azionamento.
2. Allineare il tubo del condotto posteriore all'apertura di scarico, assicurandosi che i fermi sul tubo siano allineati verticalmente. Per le dimensioni del foro passante per il condotto, consultare la sezione 3.6.1 *Dimensioni dell'azionamento* a pagina 23.
3. Bloccare il tubo del condotto in posizione sull'apertura di scarico.

**NOTA**

Il tubo del condotto posteriore può essere tagliato della lunghezza richiesta.

Per le installazioni compatte con controllo multi-asse, il kit di ventilazione posteriore consente di montare gli azionamenti in verticale uno al di sopra dell'altro, mantenendo una distanza libera fra di essi di almeno 100 mm.

**Figura 3-17 Distanza libera minima per il montaggio in verticale**



**NOTA**

Se si installa il kit di ventilazione posteriore, occorre applicare un declassamento in corrente. Le informazioni sul declassamento in corrente sono fornite nella sezione 6.1 *Dati tecnici dell'azionamento* a pagina 105.

La mancata osservanza di questa istruzione può provocare allarmi non voluti.

### 3.10 Determinazione delle dimensioni del quadro elettrico

1. Aggiungere i valori di dissipazione presi dalla sezione 6.1.4 *Dissipazione di potenza* a pagina 111 per ogni azionamento da installare nel quadro elettrico.
2. Se occorre installare un filtro EMC esterno per ogni azionamento, aggiungere i valori di dissipazione presi dalla sezione 6.1.28 *Valori nominali dei filtri EMC* a pagina 121 per ogni filtro EMC esterno da installare nel quadro.
3. Se la resistenza di frenatura deve essere montata all'interno del quadro, aggiungere i valori medi di potenza per ogni resistenza di frenatura da installare nel quadro.
4. Calcolare la dissipazione termica totale (in Watt) di ogni altra apparecchiatura da inserire nel quadro elettrico.
5. Aggiungere i valori di dissipazione termica ottenuti sopra. Si ottiene così il valore in Watt della dissipazione termica totale all'interno del quadro elettrico.

### Calcolo delle dimensioni di un quadro ermetico

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

Calcolare la superficie minima non coperta richiesta  $A_e$  per il quadro applicando la formula seguente:

$$A_e = \frac{P}{k(T_{\text{int}} - T_{\text{ext}})}$$

Dove:

$A_e$	Superficie non coperta in $m^2$ ( $1 m^2 = 10,9 ft^2$ )
$T_{\text{ext}}$	Temperatura massima prevista in $^{\circ}C$ all'esterno del quadro
$T_{\text{int}}$	Temperatura massima consentita in $^{\circ}C$ all'interno del quadro
$P$	Potenza in Watt dissipata da tutte le sorgenti di calore nel quadro elettrico
$k$	Coefficiente di trasmissione termica del materiale del quadro elettrico in $W/m^2/^{\circ}C$

### Esempio

Per calcolare le dimensioni di un quadro elettrico per quanto segue:

- Due azionamenti in funzione
- Filtro EMC esterno per ogni azionamento
- Resistenze di frenatura da montare all'esterno del quadro
- Temperatura ambiente massima all'interno del quadro elettrico:  $40^{\circ}C$
- Temperatura ambiente massima all'esterno del quadro elettrico:  $30^{\circ}C$

Per esempio, se la dissipazione di potenza da ogni azionamento è di  $187 W$  e quella da ogni filtro EMC esterno è di  $9,2 W$ .

Dissipazione totale:  $2 \times (187 + 9,2) = 392,4 W$

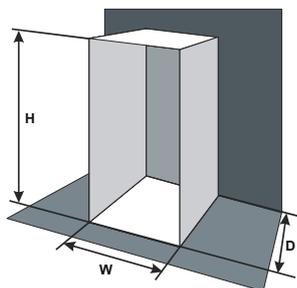
#### NOTA

La dissipazione di potenza per gli azionamenti e i filtri EMC esterni si può ottenere dal Capitolo 6 *Dati tecnici* a pagina 105.

Il quadro elettrico deve essere realizzato con una lamiera verniciata di acciaio di 2 mm di spessore con un coefficiente di trasmissione termica di  $5,5 W/m^2/^{\circ}C$ . La superficie superiore, quella anteriore e le due laterali devono essere libere a potere dissipare liberamente il calore.

In genere, per un quadro in lamiera di acciaio si può adottare il valore di  $5,5 W/m^2/^{\circ}C$  (i valori esatti possono essere ottenuti dal fornitore del materiale). In caso di dubbio, considerare un margine maggiore per l'aumento della temperatura.

**Figura 3-18** Quadro con pannelli anteriore, laterali e superiore liberi di dissipare il calore



Inserire i valori seguenti:

$T_{\text{int}}$	$40^{\circ}C$
$T_{\text{ext}}$	$30^{\circ}C$
$k$	5,5
$P$	392,4 W

La superficie di conduzione termica minima richiesta è quindi data da:

$$A_e = \frac{392,4}{5,5(40 - 30)}$$

$$= 7,135 m^2$$

Si valutino, per esempio, due delle dimensioni del quadro elettrico - l'altezza (H) e la profondità (P). Calcolare la larghezza (W) come segue:

$$W = \frac{A_e - 2HD}{H + D}$$

Inserendo  $H = 2 m$  e  $D = 0,6 m$ , si ottiene la larghezza minima:

$$W = \frac{7,135 - (2 \times 2 \times 0,6)}{2 + 0,6}$$

$$= 1,821 m$$

Se il quadro elettrico è troppo grande per lo spazio disponibile, può essere costruito di dimensioni minori unicamente rispettando uno o tutti i punti seguenti:

- Utilizzo di una minore frequenza di commutazione in PWM per ridurre la dissipazione negli azionamenti
- Riducendo la temperatura ambiente all'esterno del quadro e/o ricorrendo al raffreddamento a ventilazione forzata all'esterno del quadro
- Riducendo il numero di azionamenti nel quadro
- Rimuovendo altre apparecchiature che generano calore
- Utilizzando il condotto di ventilazione posteriore

### Calcolo del flusso d'aria in un quadro ventilato

Le dimensioni del quadro elettrico sono quelle richieste per il solo alloggiamento dell'apparecchiatura che è raffreddata mediante circolazione forzata d'aria

Calcolare il volume minimo richiesto di aria di ventilazione come segue

$$V = \frac{3kP}{T_{\text{int}} - T_{\text{ext}}}$$

Dove:

- V** Flusso d'aria in m<sup>3</sup> all'ora  
**T<sub>ext</sub>** Temperatura massima prevista in °C *all'esterno* del quadro  
**T<sub>int</sub>** Temperatura massima consentita in °C *all'interno* del quadro  
**P** Potenza in Watt dissipata da *tutte* le sorgenti di calore nel quadro elettrico  
**k** Rapporto di  $\frac{P_0}{P_1}$

Dove:

**P<sub>0</sub>** è la pressione atmosferica al livello del mare

**P<sub>1</sub>** è la pressione atmosferica presso l'installazione

In linea generale, utilizzare un fattore compreso fra 1,2 e 1,3 affinché vengano considerate anche le perdite di carico nei filtri aria sporchi.

### Esempio

Per calcolare le dimensioni di un quadro elettrico per quanto segue:

- Tre azionamenti in funzione
- Filtro EMC esterno per ogni azionamento
- Resistenze di frenatura da montare all'esterno del quadro
- Temperatura ambiente massima all'interno del quadro elettrico: 40 °C
- Temperatura ambiente massima all'esterno del quadro elettrico: 30 °C

Per esempio, dissipazione di ogni azionamento: 101 W e dissipazione di ogni filtro EMC esterno: 6,9 W (max)

Dissipazione totale: 3 x (101 + 6,9) = 323,7 W

Inserire i valori seguenti:

- T<sub>int</sub>** 40 °C  
**T<sub>ext</sub>** 30 °C  
**k** 1,3  
**P** 323,7 W

Quindi:

$$V = \frac{3 \times 1,3 \times 323,7}{40 - 30}$$

$$= 126,2 \text{ m}^3/\text{ora}$$

## 3.11 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.

Il montaggio dell'azionamento totalmente rinchiuso all'interno di un armadio ermetico (senza circolazione d'aria) o ben ventilato influisce in misura notevolmente differente sul raffreddamento dell'azionamento stesso.

Il metodo prescelto influisce sul valore della temperatura ambiente (**T<sub>rate</sub>**) 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 rinchiuso senza circolazione d'aria (< 2 m/s) sull'azionamento  $T_{\text{rate}} = T_{\text{int}} + 5 \text{ °C}$
2. Completamente rinchiuso con circolazione d'aria (> 2 m/s) sull'azionamento  $T_{\text{rate}} = T_{\text{int}}$

Dove:

**T<sub>ext</sub>** = Temperatura all'esterno dell'armadio

**T<sub>int</sub>** = Temperatura all'interno dell'armadio

**T<sub>rate</sub>** = Temperatura utilizzata per selezionare la corrente nominale nelle tabelle del Capitolo 6 *Dati tecnici* a pagina 105.

## 3.12 Funzionamento del ventilatore di raffreddamento dell'azionamento

L'azionamento è ventilato da un ventilatore/i montato internamente.

Il ventilatore di raffreddamento in tutte le taglie di azionamento è a velocità variabile. L'azionamento controlla la velocità di rotazione del ventilatore basandosi sul modello di protezione termica dell'azionamento stesso. La velocità massima a cui funziona il ventilatore si può limitare nel Pr **06.045**. Ciò può comportare un declassamento della corrente di uscita. Consultare sezione 3.18 *Sostituzione del ventilatore* a pagina 44 per informazioni sulla rimozione del ventilatore.

## 3.13 Resistenza di frenatura

### 3.13.1 Resistenza di frenatura compatta



Quando si utilizza la resistenza di frenatura compatta, l'azionamento deve essere montato verticalmente.

La gamma Digitax HD M75X è stata progettata con una resistenza di frenatura opzionale salvaspazio installata lateralmente. La resistenza deve essere installata insieme al kit di montaggio per moduli opzionali SI. Quando si utilizza la resistenza di frenatura compatta, non occorre adottare alcun dispositivo di protezione termica esterno in quanto la resistenza è progettata per guastarsi in modo sicuro in caso di anomalia. La protezione software integrata contro i sovraccarichi di corrente è attiva di default per salvaguardare la resistenza.

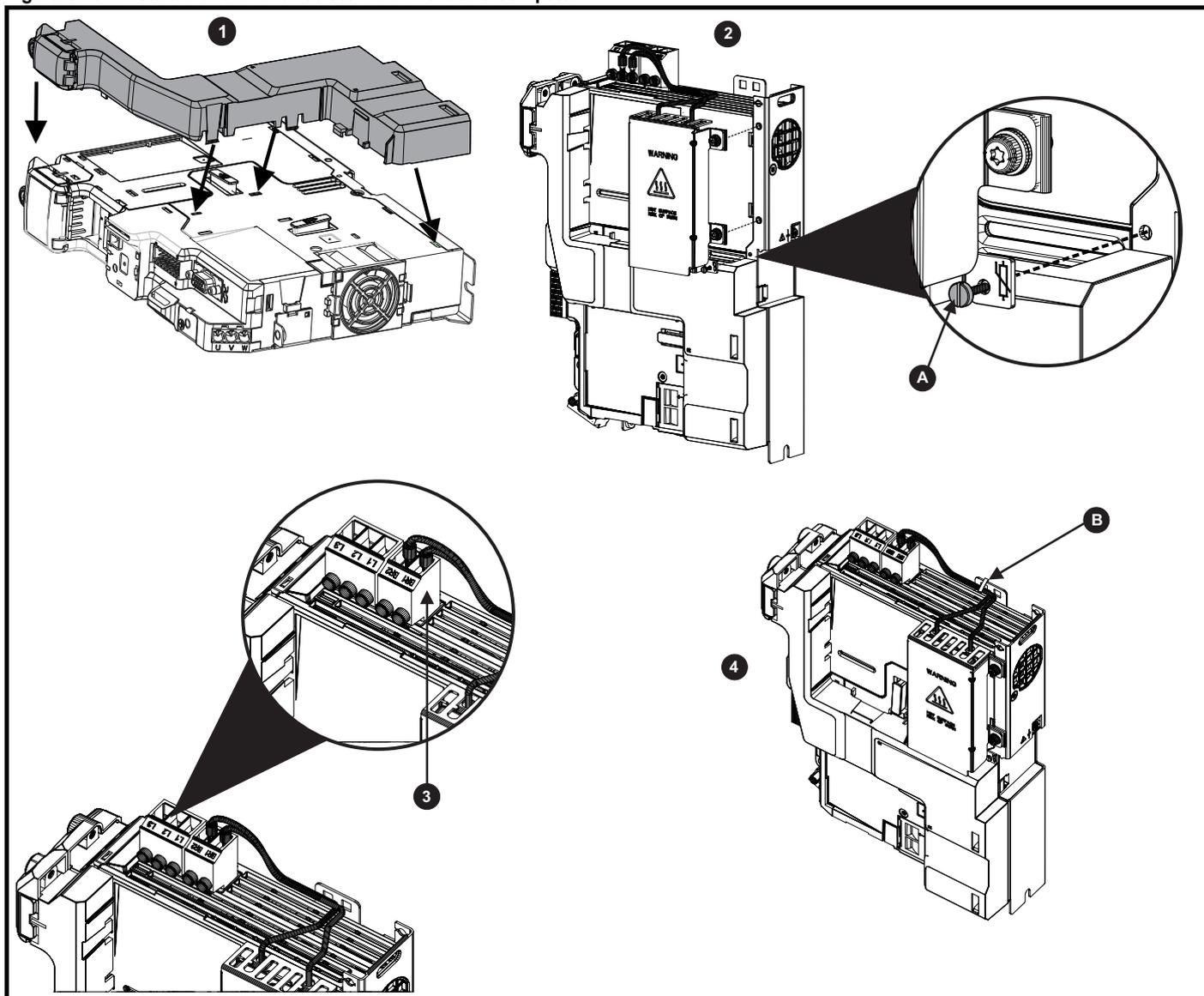
**Tabella 3-2 Codice prodotto del kit resistenza di frenatura per la gamma Digitax HD M75X**

Taglia modello	Codice prodotto
Tutti	9500-1049



La resistenza di frenatura compatta deve essere utilizzata esclusivamente con la gamma di azionamenti Digitax HD M75X.

Figura 3-19 Installazione di una resistenza di frenatura compatta



1. Installare il kit di montaggio per moduli opzionali SI.
2. Fissare il gruppo di frenatura compatto al pannello metallico laterale con due viti di montaggio M3. Inserire e serrare la vite M2 (A).
3. Collegare i cavi della resistenza di frenatura ai terminali BR1 e BR2 sulla morsettiere del freno.
4. Vincolare i cavi alla staffa (B).



La vite M2 fa parte del sistema di protezione termica della resistenza di frenatura compatta e **DEVE** pertanto essere installata. Coppia massima di serraggio 0,3 N m.

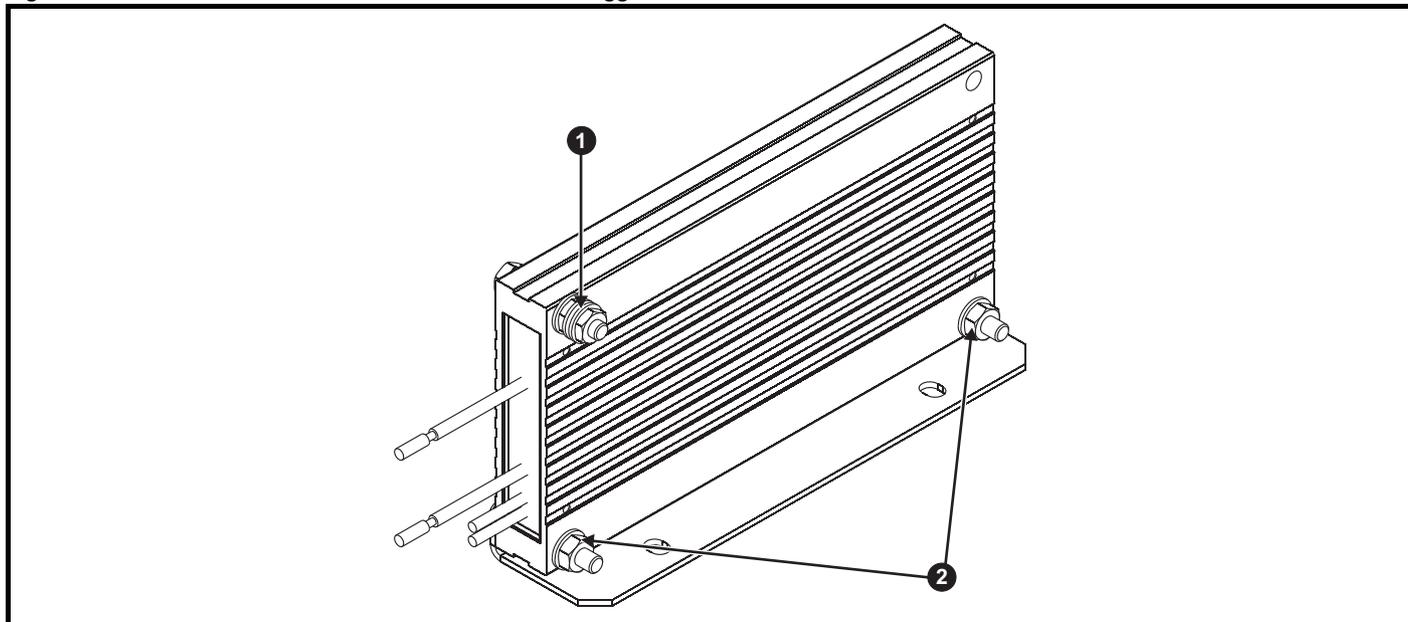
### 3.13.2 Resistenza di frenatura esterna

**Resistore di frenatura: Temperature elevate e protezione contro le correnti di sovraccarico**

Le resistenze di frenatura possono raggiungere temperature elevate, quindi occorre collocarle in una posizione opportuna, in modo che non vi sia la possibilità di provocare danni. Utilizzare un cavo con isolamento resistente alle temperature elevate.

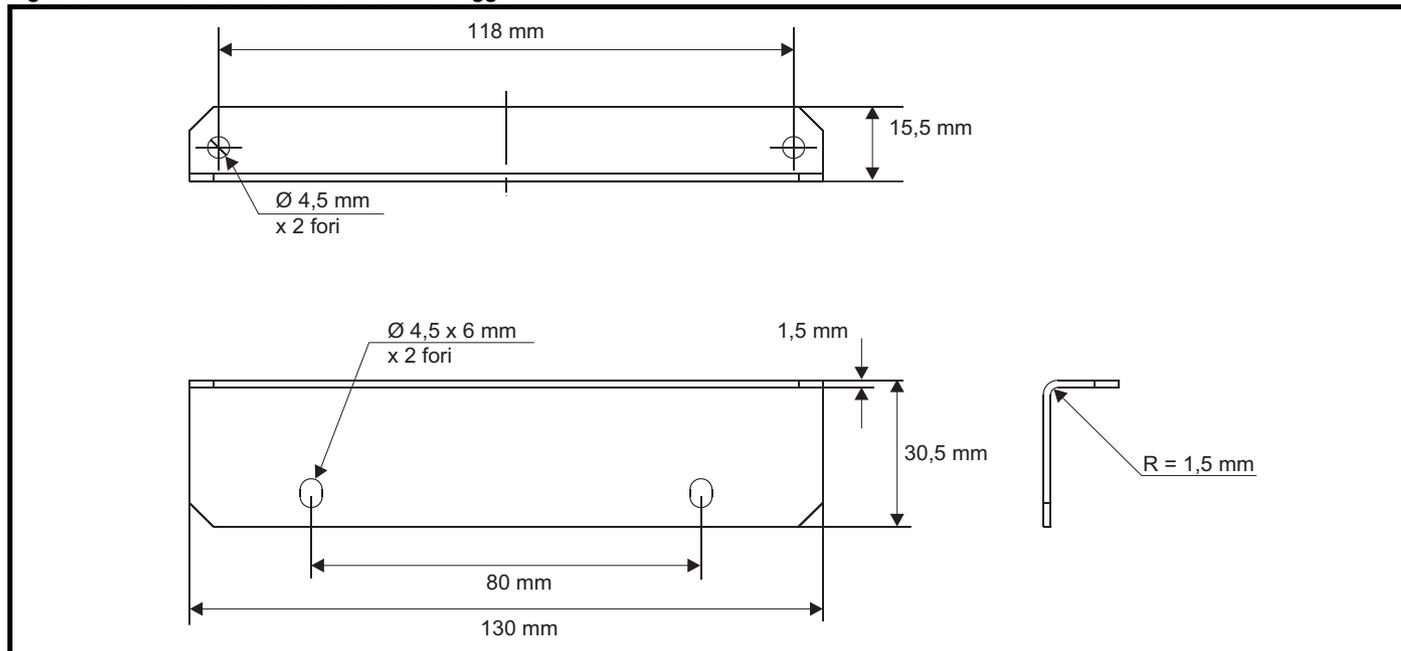
Presso Nidec Industrial Automation sono disponibili resistenze di frenatura esterne. Esse possono essere installate nel quadro elettrico secondo le raccomandazioni di montaggio contenute nella Figura 3-14 a pagina 27 e servendosi dell'apposita staffa con codice prodotto 6541-0187-00 (mostrata nella Figura 3-21). La Figura 3-20 di seguito mostra la resistenza di frenatura installata sulla staffa di montaggio. Per fissare la resistenza di frenatura alla staffa di montaggio, si possono utilizzare due viti M4 con i relativi dadi (2). In dotazione è fornito un dado M4 con rondella (1) per il collegamento di terra. La resistenza di frenatura è provvista di un interruttore termico, che deve essere integrato nel circuito di controllo dall'utente.

**Figura 3-20 Resistenza di frenatura con la staffa di montaggio**

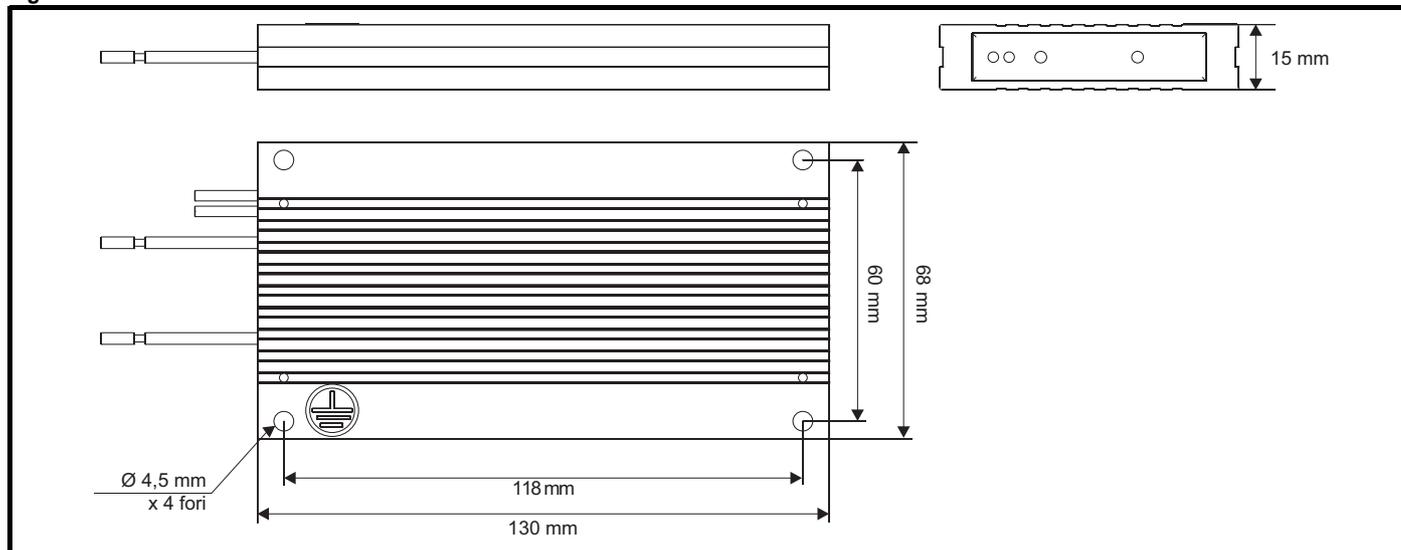


1. Collegamento di terra (1 x dado M4 con rondella).
2. Fissaggio della resistenza di frenatura alla staffa di montaggio (servendosi di 2 x viti M4 e dei relativi dadi).

**Figura 3-21** Dimensioni della staffa di montaggio



**Figura 3-22** Dimensioni della resistenza di frenatura



### 3.14 Filtro EMC esterno

#### 3.14.1 Dimensioni dei filtri EMC esterni opzionali

Figura 3-23 Dimensioni del filtro EMC esterno (4200-3503)

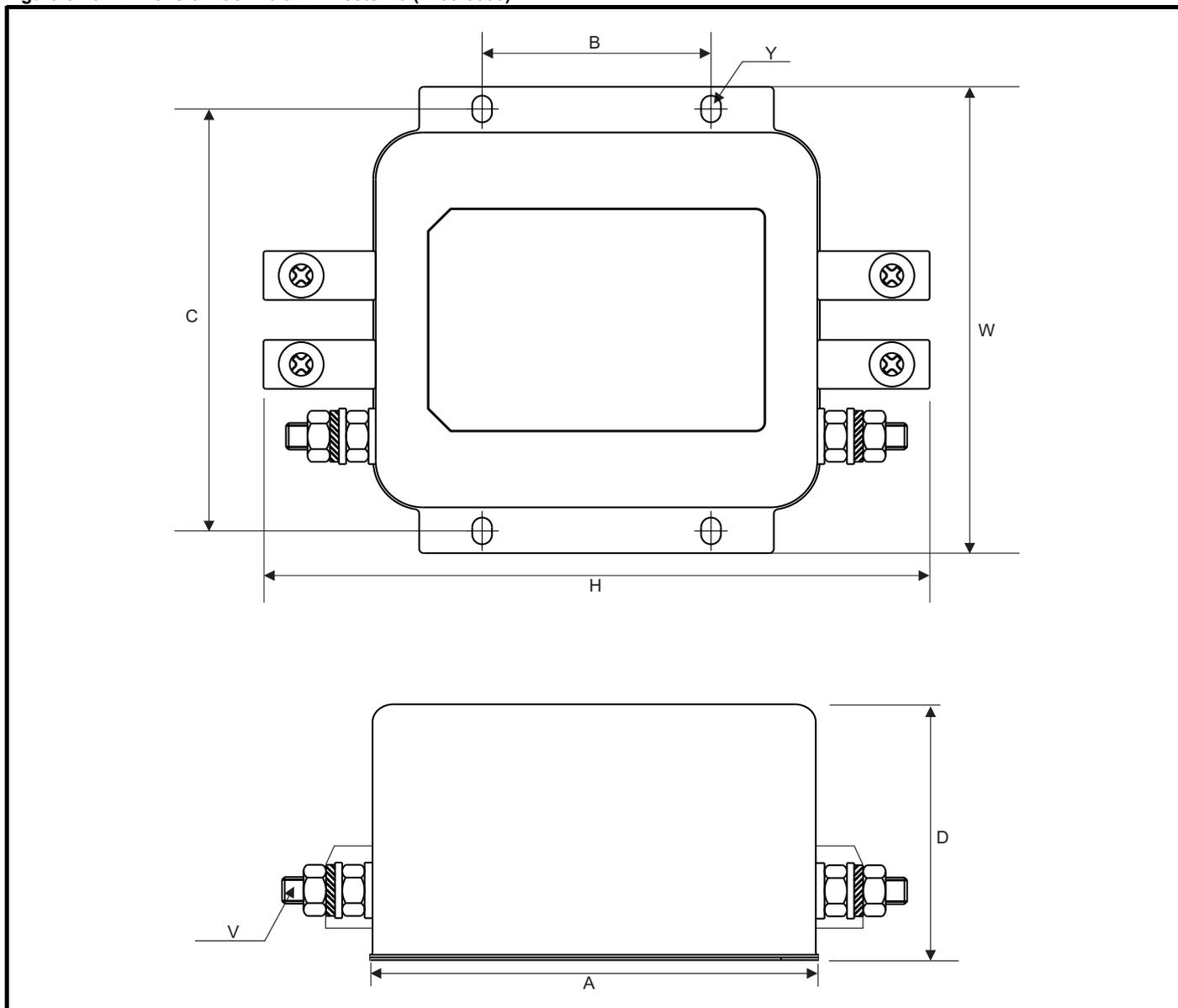
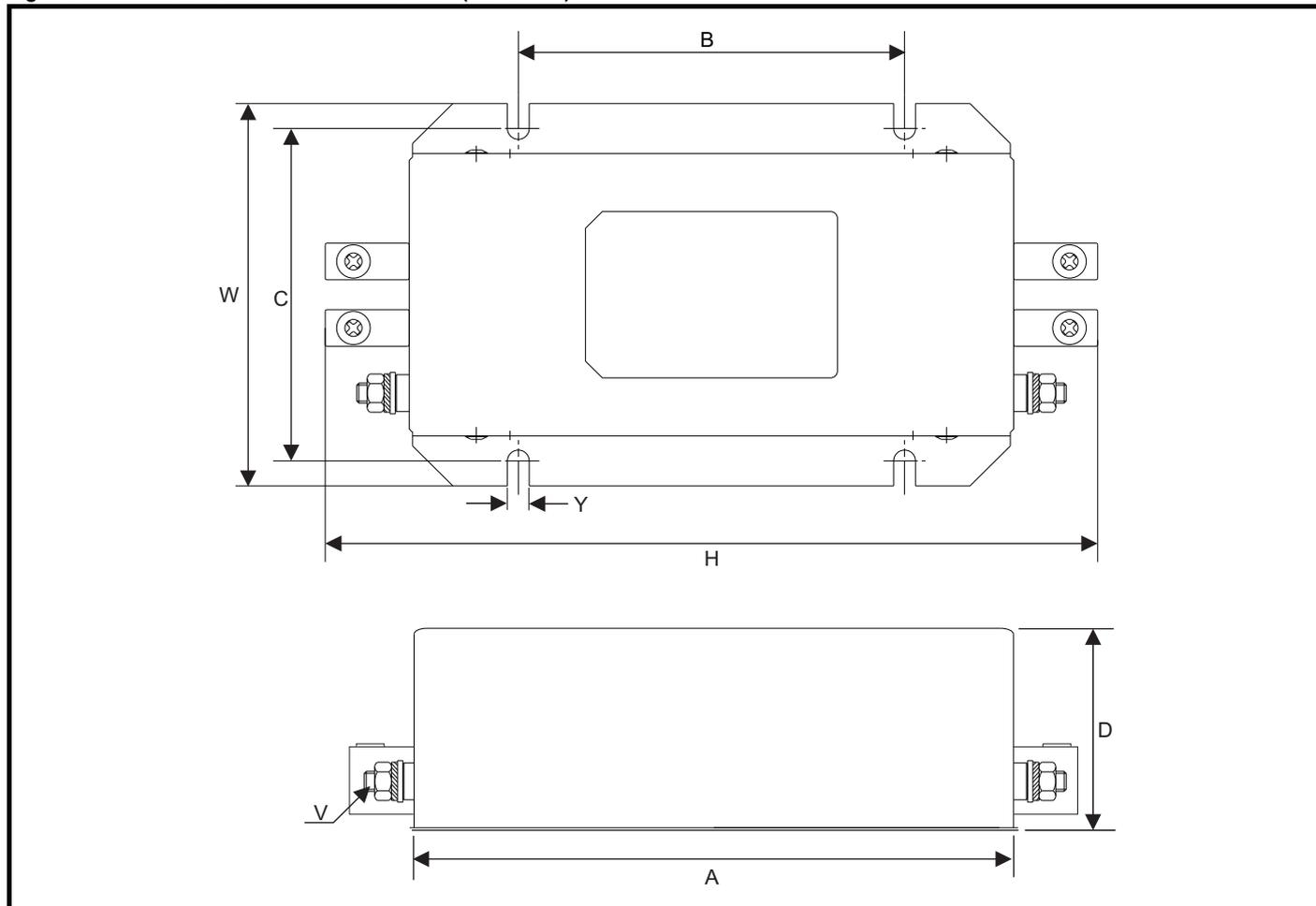


Tabella 3-3 Dimensioni del filtro EMC esterno (4200-3503)

Codice prodotto	A	B	C	D	H	W	V	Y
4200-3503	99,5 mm	51 mm	95 mm	57,6 mm	149,5 mm	105 mm	M6	6 mm x 4,4 mm

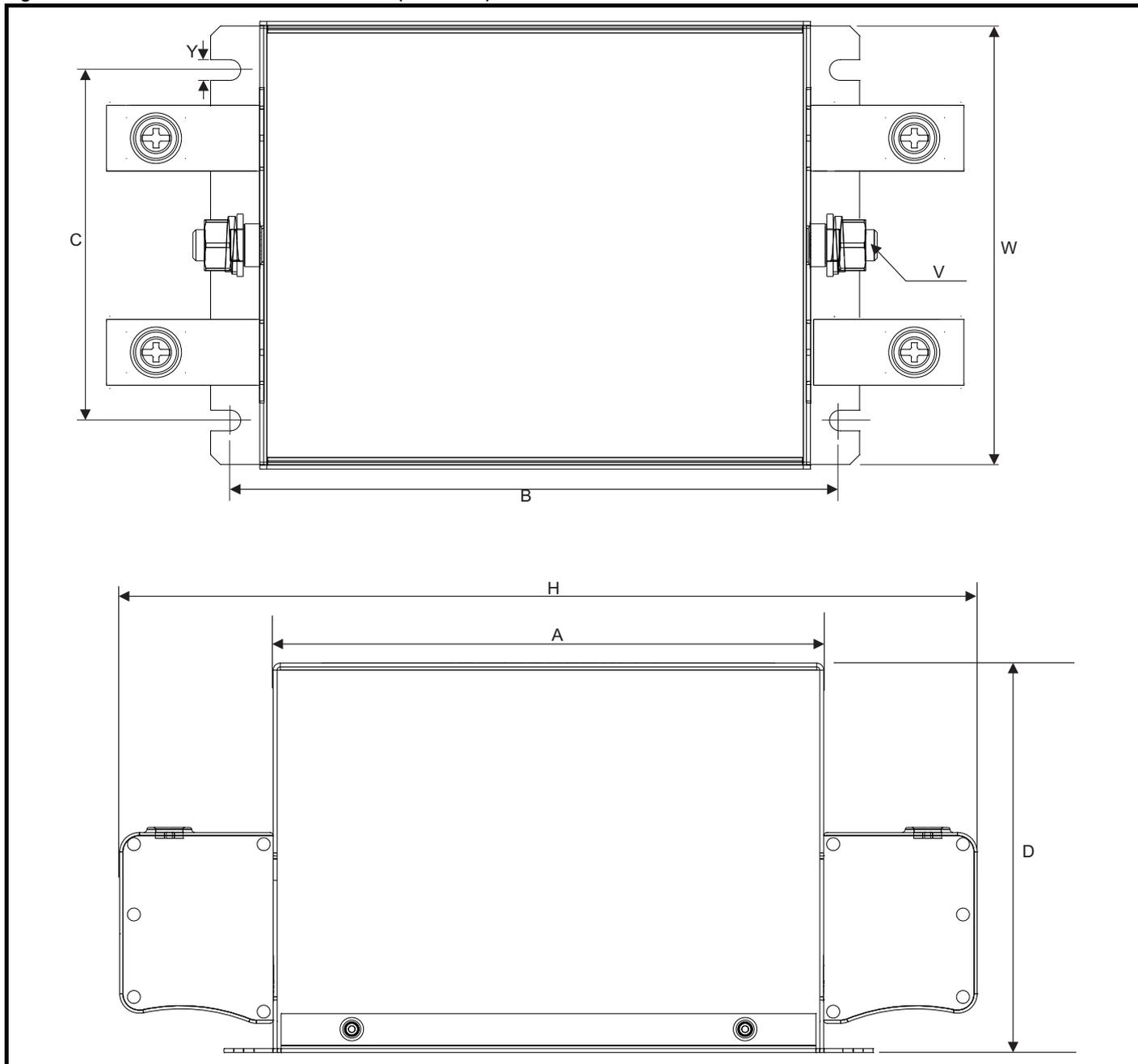
**Figura 3-24** Dimensioni del filtro EMC esterno (4200-5033)



**Tabella 3-4** Dimensioni del filtro EMC esterno (4200-5033)

Codice prodotto	A	B	C	D	H	W	V	Y
4200-5033	180 mm	115 mm	100 mm	60 mm	230 mm	115 mm	M6	6,5 mm

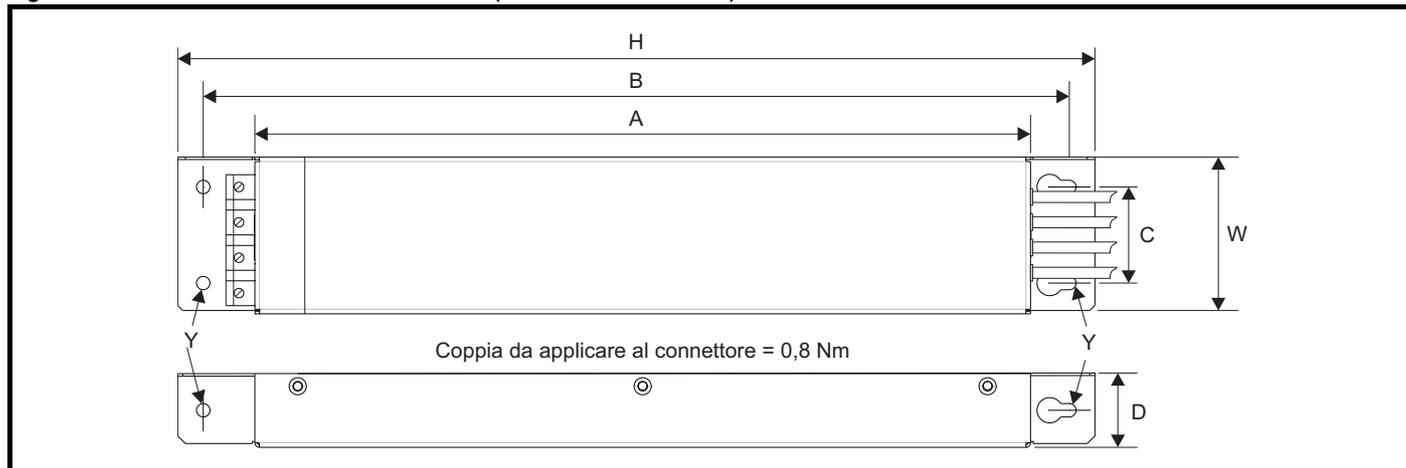
**Figura 3-25** Dimensioni del filtro EMC esterno (4200-6034)



**Tabella 3-5** Dimensioni del filtro EMC esterno (4200-6034)

Codice prodotto	A	B	C	D	H	W	V	Y
4200-6034	140 mm	155 mm	90 mm	100 mm	243 mm	115 mm	M8	5,3 mm

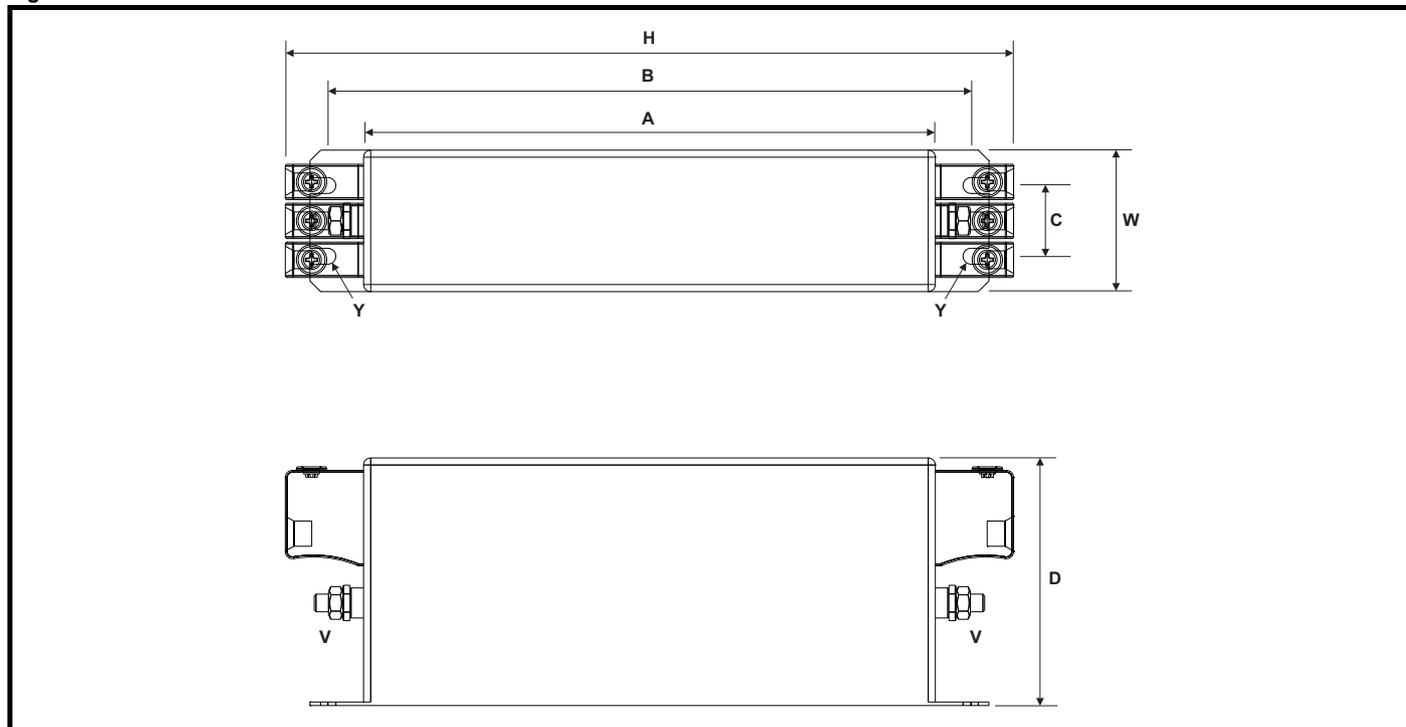
**Figura 3-26** Dimensioni del filtro EMC esterno (4200-6001 e 4200-6002)



**Tabella 3-6** Dimensioni del filtro EMC esterno (4200-6001 e 4200-6002)

Codice prodotto	A	B	C	D	H	W	Y
4200-6001	304 mm	339 mm	38 mm	29 mm	359 mm	61 mm	5,3 mm
4200-6002							

**Figura 3-27** Dimensioni del filtro EMC esterno



**Tabella 3-7 Dimensioni del filtro EMC esterno**

Codice prodotto	A	B	C	D	H	W	V	Y
4200-1644	220 mm	235 mm	25 mm	70 mm	264 mm	45 mm	M5	5,4 mm
4200-8744	160 mm	180 mm	20 mm	70 mm	204 mm	40 mm	M5	4,5 mm
4200-3233	280 mm	295 mm	30 mm	85 mm	330 mm	50 mm	M6	5,4 mm
4200-5833	240 mm	255 mm	30 mm	85 mm	290 mm	50 mm	M5	5,4 mm
4200-5534	220 mm	235 mm	60 mm	90 mm	298 mm	85 mm	M6	5,4 mm
4200-7534	240 mm	255 mm	60 mm	135 mm	318 mm	80 mm	M6	6,5 mm
4200-0035	240 mm	255 mm	65 mm	150 mm	330 mm	90 mm	M10	6,5 mm

**Tabella 3-8 Riferimento incrociato tra filtri EMC e l'azionamento**

Modello	Numero di fasi	Codice prodotto
<b>200 V</b>		
01200022	1	4200-3503
01200040	1	
01200065	1	
02200090	1	4200-5033
02200120	1	
03200160	1	4200-6034
01200022	3	4200-8744
01200040	3	4200-6002
01200065	3	4200-6001
02200090	3	4200-5833
02200120	3	4200-5833
03200160	3	4200-5833
<b>400 V</b>		
Da 01400015 a 01400042	3	4200-8744
Da 02400060 a 02400105	3	4200-1644
Da 03400135 a 03400160	3	4200-5833

### 3.14.2 Coppie di serraggio del filtro EMC

Tabella 3-9 Dati dei terminali dei filtri EMC esterni opzionali

Codice prodotto	Collegamenti di potenza		Collegamenti di terra	
	Dimensioni max cavo	Coppie di serraggio raccomandate	Dim. vite prigioniera terra	Coppia max
4200-3503	16 mm <sup>2</sup> (AWG 6)	Da 1,5 a 1,8 N m	M6	4 N m
4200-5033	16 mm <sup>2</sup> (AWG 6)	Da 1,5 a 1,8 N m	M6	4 N m
4200-6034	35 mm <sup>2</sup> (AWG 2)	Da 4 a 4,5 N m	M8	9 N m
4200-6001	6 mm <sup>2</sup> (AWG 10)	0,8 N m max		
4200-6002	6 mm <sup>2</sup> (AWG 10)	0,8 N m max		
4200-1644	10 mm <sup>2</sup> (AWG 8)	Da 1,5 a 1,8 N m	M5	2,2 N m
4200-8744	10 mm <sup>2</sup> (AWG 8)	Da 1,5 a 1,8 N m	M5	2,2 N m
4200-3233	16 mm <sup>2</sup> (AWG 6)	Da 1,5 a 1,8 N m	M6	4 N m
4200-5833	16 mm <sup>2</sup> (AWG 6)	Da 1,5 a 1,8 N m	M5	2,2 N m
4200-5534	35 mm <sup>2</sup> (AWG 2)	Da 4 a 4,5 N m	M6	4 N m
4200-7534	35 mm <sup>2</sup> (AWG 2)	Da 4 a 4,5 N m	M6	4 N m
4200-0035	50 mm <sup>2</sup> (AWG 1/0)	Da 7 a 8 N m	M10	Da 15 a 17 N m

### 3.15 Dimensioni dei terminali e coppie di serraggio

Tabella 3-10 Tipo di terminale di controllo dell'azionamento

Modello	Tipo di connessione
Tutti	Terminali a molla

Tabella 3-11 Dati sui terminali di controllo dell'azionamento

Terminali	Dimensioni max cavo	Dimensioni minime cavo	Coppia di serraggio raccomandata*
Terminali di controllo	1,5 mm <sup>2</sup> (16 AWG)	0,2 mm <sup>2</sup> (24 AWG)	
Connettore di alimentazione +24 V	6 mm <sup>2</sup> (10 AWG)	0,5 mm <sup>2</sup> (20 AWG)	0,5 N m

\* Tolleranza coppia = 10%

Tabella 3-12 Dati sui terminali di potenza dell'azionamento

Taglia modello	Descrizione morsettiera	Dimensioni max cavo	Dimensioni minime cavo	Coppia di serraggio raccomandata*
Tutti	Morsettiera alimentazione c.a.	6 mm <sup>2</sup> (8 AWG)	0,5 mm <sup>2</sup> (20 AWG)	0,7 N m
	Morsettiera potenza motore	4 mm <sup>2</sup> (12 AWG)	0,5 mm <sup>2</sup> (20 AWG)	0,5 N m
	Morsettiera freno	6 mm <sup>2</sup> (8 AWG)	0,5 mm <sup>2</sup> (20 AWG)	0,7 N m
	Sbarra di distribuzione c.c			2,0 N m
	Bus bar di massa dell'alimentazione			2,0 N m
	Vite di fissaggio filtro EMC interno			0,8 N m
	Vite di montaggio resistenza di frenatura compatta			0,8 N m
	Vite del termistore resistenza di frenatura compatta			0,3 N m

\* Tolleranza coppia = 10%

### 3.16 Attrezzi richiesti per la gamma Digitax HD M75X

Gli attrezzi seguenti sono richiesti per il montaggio e l'installazione dell'azionamento.

- Cacciavite per viti Torx: Misura T20 (T10 richiesta per la rimozione della vite del filtro EMC interno e per la copertura dei terminali c.c.).
- Cacciavite a taglio da 2,5 mm

### 3.17 Manutenzione ordinaria

L'azionamento deve essere installato in un ambiente fresco, pulito e ben ventilato. Occorre evitare che l'azionamento venga a contatto con umidità e polvere. I periodi di manutenzione ordinaria indicati nella Tabella 3-13 si riferiscono a condizioni ambientali e operative dell'azionamento entro i valori specificati.

**Tabella 3-13 Manutenzione ordinaria raccomandata**

Ambiente	Interventi raccomandati:	Manutenzione
Temperatura ambiente	Assicurarsi che la temperatura del quadro rimanga al livello massimo specificato o al di sotto dello stesso.	Ispezione annuale
Polvere	Assicurarsi che sull'azionamento non si depositi polvere - controllare che l'azionamento e il ventilatore non raccolgano polvere. La vita utile di esercizio del ventilatore risulta ridotta in ambienti polverosi. I depositi di polvere sull'azionamento o sul complessivo del ventilatore devono essere rimossi mediante aspirapolvere.	Ispezione annuale
Corrosione	Assicurarsi che il quadro elettrico dell'azionamento non presenti segni di condensa o di corrosione.	Ispezione annuale
<b>Quadro elettrico</b>		
Filtri sullo sportello del quadro.	Assicurarsi che i filtri non siano intasati e che l'aria fluisca liberamente.	Ispezione annuale
<b>Impianto elettrico</b>		
Terminali	Assicurarsi che la vite, il dado e i terminali aggraffati rimangano ben serrati - controllare che non presentino scolorimento, che potrebbe essere causato da surriscaldamento.	Ispezione annuale
Cavi	Controllare tutti i cavi per verificare l'eventuale presenza di danni.	Ispezione annuale
Ventilatore di raffreddamento	Controllo di manutenzione preventiva	Ispezione annuale. Sostituzione - 6 anni

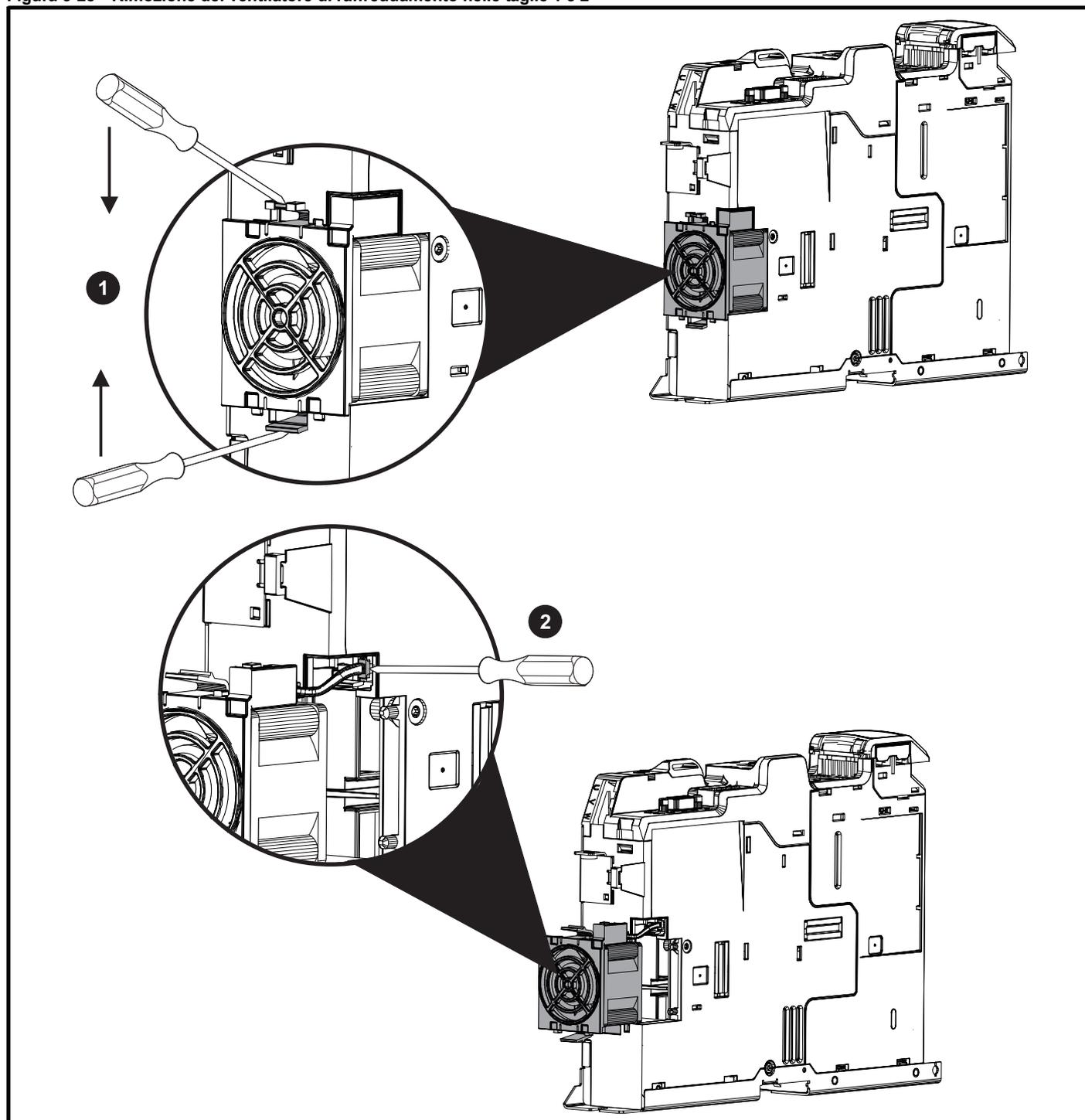
### 3.18 Sostituzione del ventilatore



#### Rischio di folgorazione

Prima di rimuovere il complessivo del ventilatore, scollegare l'alimentazione in c.a. e in c.c. dall'azionamento utilizzando un dispositivo di isolamento di tipo approvato.

Figura 3-28 Rimozione del ventilatore di raffreddamento nelle taglie 1 e 2

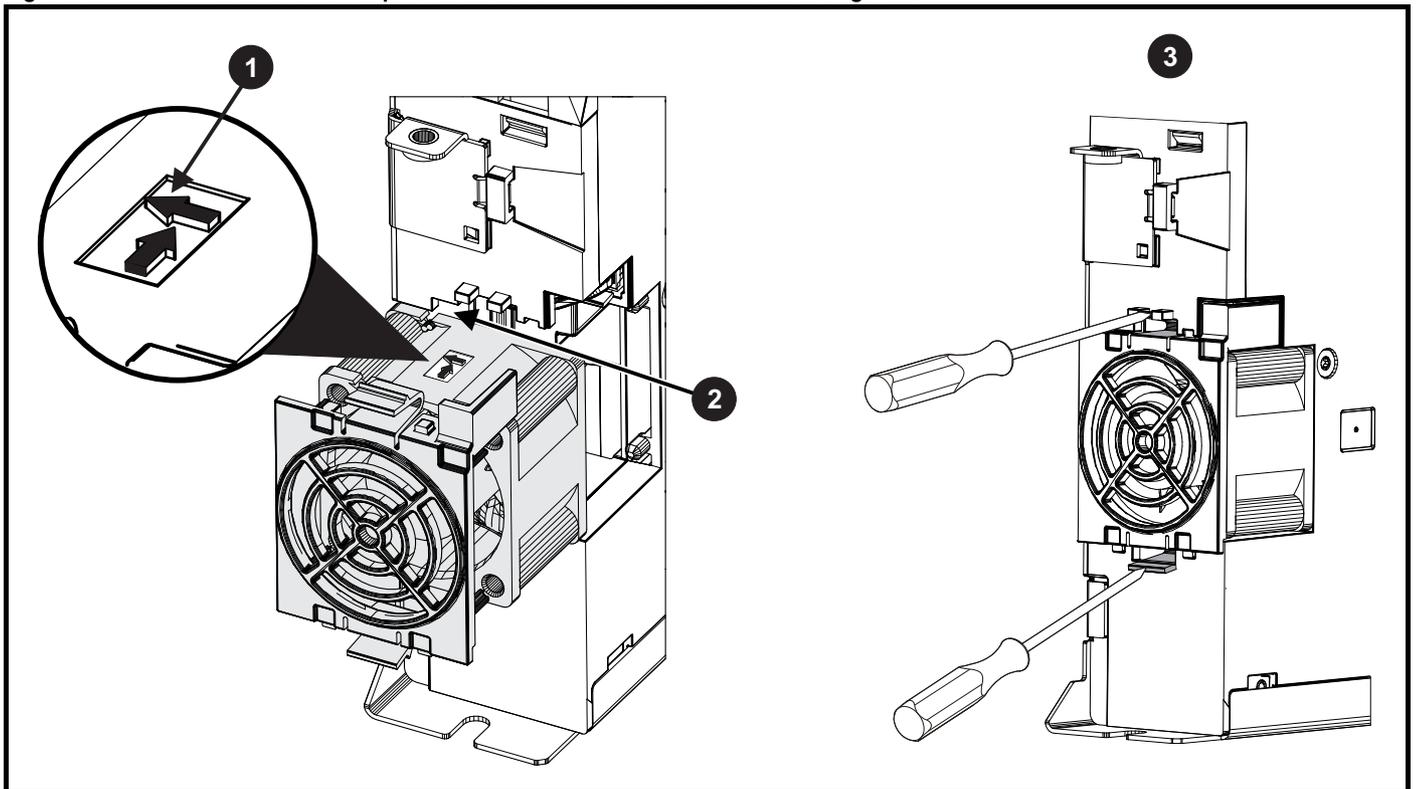


1. Servendosi di un cacciavite a taglio, spingere le due linguette verso l'interno per sbloccare il ventilatore dal telaio dell'azionamento.
2. Sfilare parzialmente il complessivo del ventilatore e, facendo leva, estrarre il connettore a due vie del ventilatore dalla porta. Non effettuare tale operazione tirando il cavo di alimentazione del ventilatore. Estrarre completamente il ventilatore dall'alloggiamento.

#### NOTA

I depositi di polvere sull'azionamento o sul complessivo del ventilatore devono essere rimossi mediante aspirapolvere.

Figura 3-29 Reinstallazione del complessivo ventilatore di raffreddamento nelle taglie 1 e 2

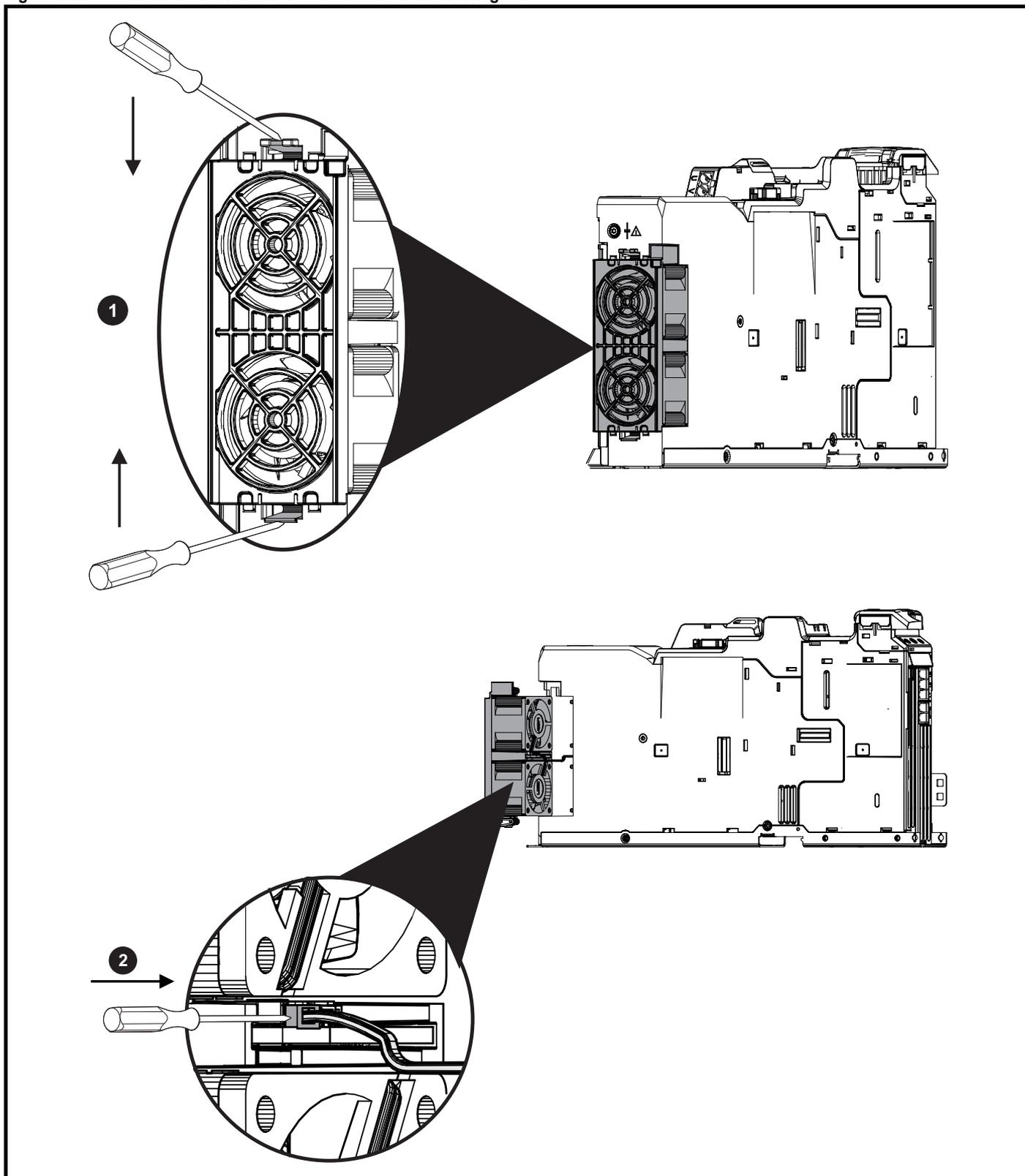


1. Per assicurare che il ventilatore sia correttamente orientato, le frecce di direzione del flusso d'aria (sul ventilatore) devono essere posizionate come mostrato nella Figura 3-29.
2. Il cavo di alimentazione del ventilatore deve essere posato nella rientranza fra la parte superiore del complessivo ventilatore e l'alloggiamento di plastica dell'azionamento.
3. Con un cacciavite a taglio, reinserire completamente in sede i fermi premendo sulla loro estremità.

**NOTA**

Al fine di evitare trafiletti d'aria, assicurarsi che i fermi siano completamente inseriti.

Figura 3-30 Rimozione del ventilatore di raffreddamento nella taglia 3



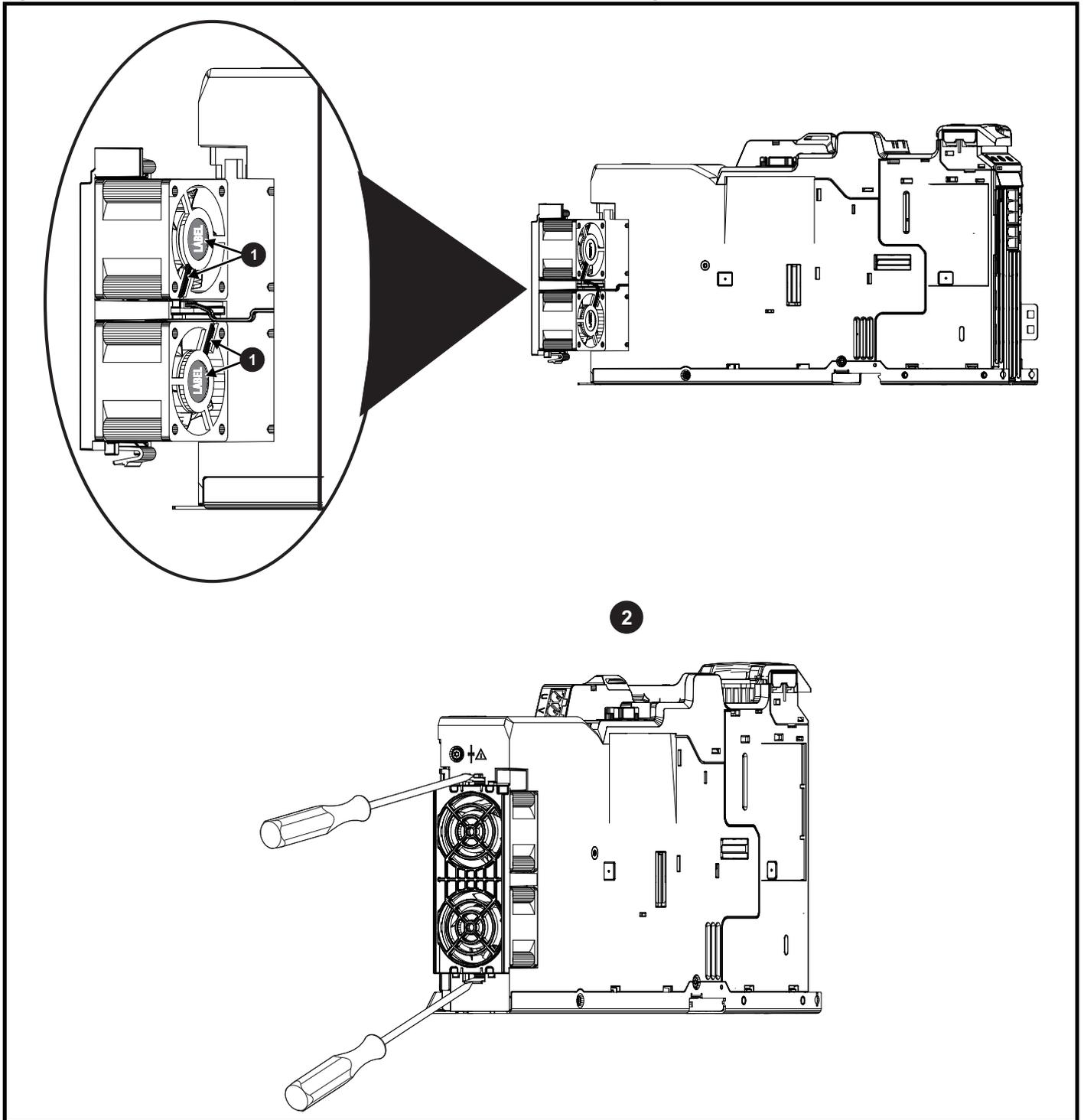
1. Servendosi di un cacciavite a taglio, spingere le due linguette verso l'interno per sbloccare il ventilatore dal telaio dell'azionamento.

2. Sfilare parzialmente il complessivo del ventilatore e, facendo leva, estrarre il connettore a due vie del ventilatore dalla porta. Non effettuare tale operazione tirando il cavo di alimentazione del ventilatore. Estrarre completamente i ventilatori dall'alloggiamento.

**NOTA**

I depositi di polvere sull'azionamento o sul complessivo del ventilatore devono essere rimossi mediante aspirapolvere.

Figura 3-31 Reinstallazione del complessivo ventilatore di raffreddamento nella taglia 3



1. Per il corretto orientamento, posizionare i ventilatori con la targhetta adesiva e i cavi di alimentazione come mostrato nella Figura 3-31.
2. Con un cacciavite a taglio, reinserire completamente in sede i fermi premendo sulla loro estremità.

Tabella 3-14 Kit ventilatore di sostituzione

Modello	Codice prodotto ventilatore
Kit ventilatore per taglie 1 e 2	9500-1053
Kit ventilatore per taglia 3	9500-1054

## 4 Collegamenti elettrici



AVVERTENZA

### Rischio di folgorazione

Le tensioni presenti nelle posizioni riportate di seguito possono provocare gravi scosse elettriche ed essere mortali:

- Cavi e collegamenti di alimentazione in c.a.
- Cavi e collegamenti del freno e c.c.
- Cavi e collegamenti di uscita.
- Molte parti interne dell'azionamento e unità esterne opzionali.



AVVERTENZA

### Dispositivo di isolamento

Prima di rimuovere qualsiasi copertura dall'azionamento o di procedere a interventi di assistenza, scollegare l'alimentazione in c.a. e / o in c.c. dall'azionamento utilizzando un dispositivo di isolamento di tipo approvato.



AVVERTENZA

### Funzione di ARRESTO

La funzione di arresto (STOP) non rimuove le tensioni pericolose dall'azionamento, dal motore né da qualsiasi unità opzionale esterna.



AVVERTENZA

### Funzione Safe Torque Off

La funzione Safe Torque Off non rimuove le tensioni pericolose dall'azionamento, dal motore né da qualsiasi unità opzionale esterna.



AVVERTENZA

### Tensioni residue

L'azionamento contiene condensatori che restano carichi con una tensione di entità potenzialmente mortale anche dopo avere scollegato l'alimentazione in c.a. e/o in c.c. Se l'azionamento è stato precedentemente messo sotto tensione, i collegamenti elettrici in c.a. e/o in c.c. devono essere isolati per almeno dieci minuti prima di poter continuare il lavoro. Normalmente, i condensatori vengono scaricati mediante una resistenza interna. In alcune condizioni insolite di anomalia è possibile che il suddetto scarico dei condensatori non si verifichi o che non sia consentito da una tensione applicata ai terminali di uscita.



AVVERTENZA

### Apparecchiatura alimentata con spina e presa

Occorre prestare grande attenzione nel caso in cui l'azionamento sia installato in un'apparecchiatura collegata all'alimentazione in c.a. mediante spina e presa. I terminali di alimentazione in c.a. dell'azionamento sono collegati ai condensatori interni tramite diodi raddrizzatori che non assicurano l'isolamento. Se i terminali della spina possono essere toccati quando quest'ultima viene sfilata dalla presa, occorre usare un dispositivo che isoli automaticamente la spina dall'azionamento (per es. un relè ad autotenuata).



AVVERTENZA

### Motori a magneti permanenti

I motori a magneti permanenti, se fatti ruotare, generano potenza elettrica anche con l'alimentazione dell'azionamento scollegata. Se ciò si verifica, l'azionamento verrà messo in tensione attraverso i terminali del suo motore. Se il carico del motore è in grado di trascinare quest'ultimo con l'alimentazione scollegata, occorre allora isolare il motore dall'azionamento prima di intervenire su qualsiasi parte sotto tensione.

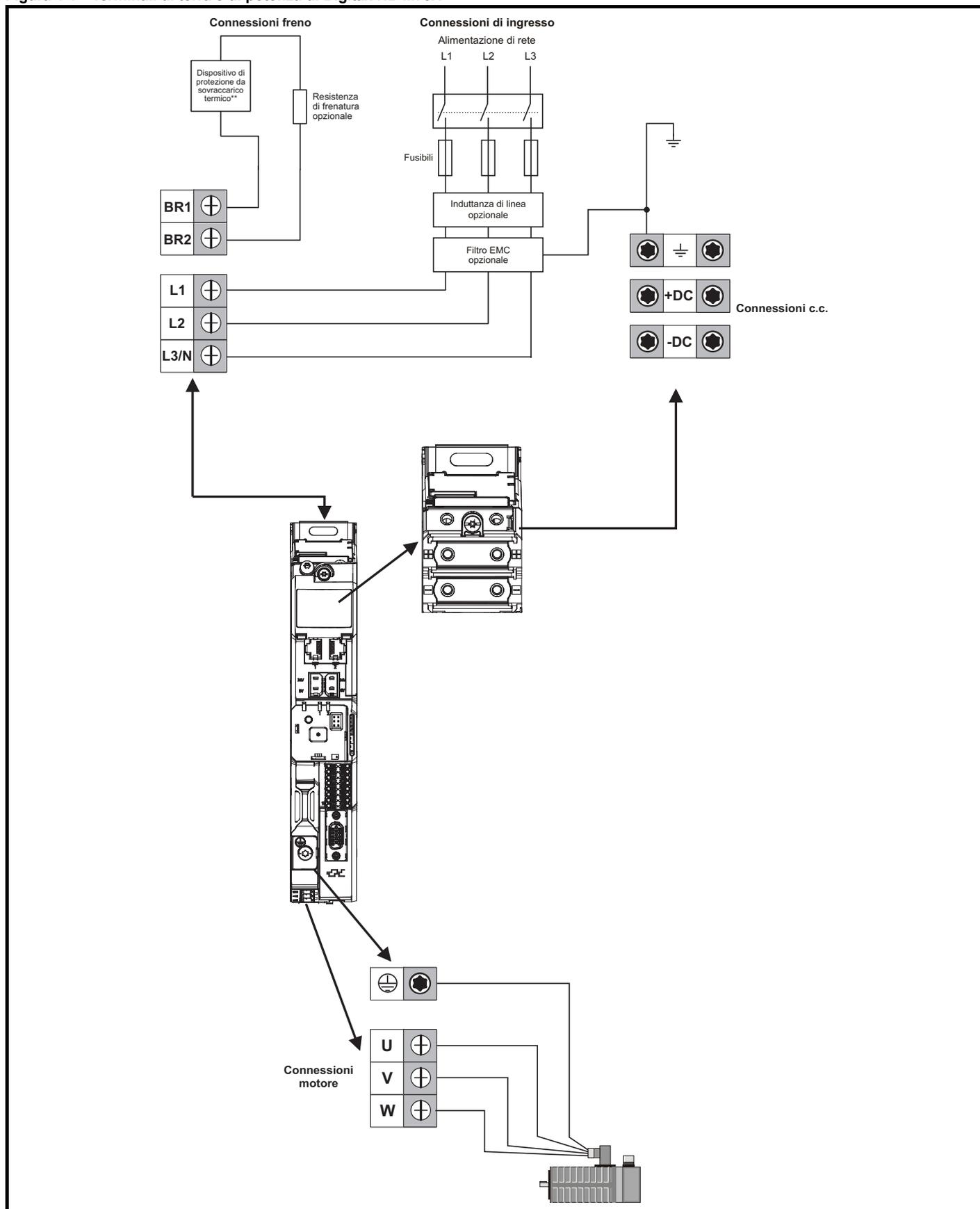


AVVERTENZA

I collegamenti di controllo 0V su tutti gli azionamenti sono messi a terra internamente e non possono essere scollegati. Verificare che vi sia un collegamento equipotenziale adeguato fra le parti di un sistema con cablaggio di controllo interconnesso.

## 4.1 Terminali di terra e di potenza

Figura 4-1 Terminali di terra e di potenza di Digitax HD M75X



### 4.1.1 Terminali di terra

L'azionamento deve essere collegato all'impianto di messa a terra dell'alimentazione. Il cablaggio di messa a terra deve essere conforme alle norme locali e ai codici di procedura in vigore.

#### NOTA

Per maggiori informazioni sulle dimensioni dei cavi per i collegamenti di terra, consultare la Tabella 4-1 di seguito.

**Tabella 4-1 Valori nominali dei cavi di terra di protezione**

Dim. conduttori fasi di ingresso	Dim. minime conduttori di terra
$\leq 10 \text{ mm}^2$	Un conduttore di $10 \text{ mm}^2$ o due conduttori della stessa sezione di quello della fase di ingresso.
$> 10 \text{ mm}^2$ e $\leq 16 \text{ mm}^2$	La stessa sezione del conduttore della fase di ingresso.

I terminali di terra del motore e dell'alimentazione sono realizzati utilizzando fori filettati M4 nella piastra metallica laterale dell'azionamento. I terminali sono ubicati nella parte superiore e inferiore di quest'ultimo. Per ulteriori dettagli, vedere la Figura 4-2.

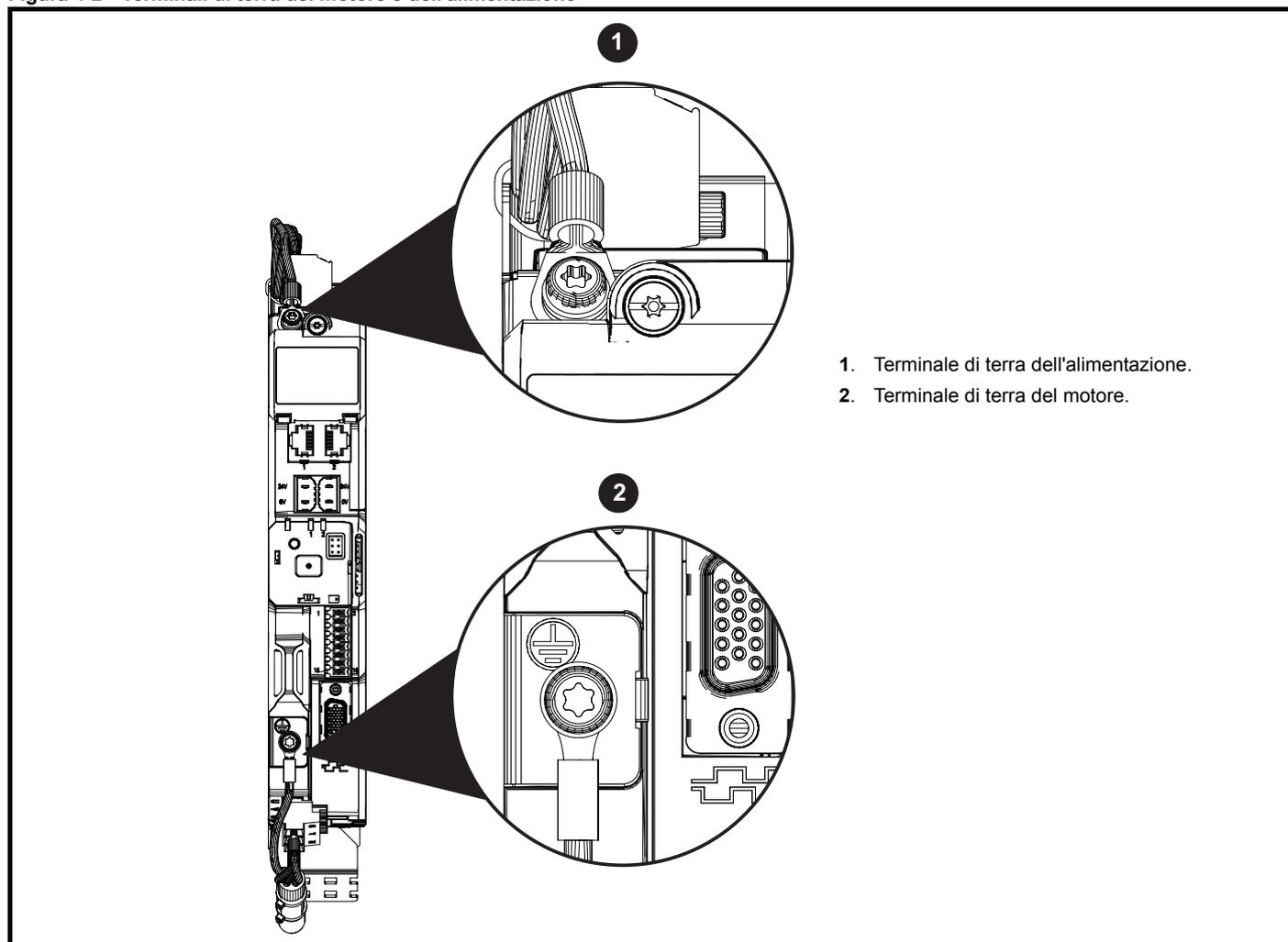


L'impedenza dell'anello di terra deve essere conforme ai requisiti delle norme locali sulla sicurezza.

L'azionamento deve essere messo a terra mediante un collegamento in grado di sostenere un'eventuale corrente di guasto finché il dispositivo di protezione (fusibile, ecc.) non scollega l'alimentazione in c.a.

I terminali di messa a terra devono essere ispezionati e provati a intervalli regolari e appropriati.

**Figura 4-2 Terminali di terra del motore e dell'alimentazione**



1. Terminale di terra dell'alimentazione.
2. Terminale di terra del motore.

## 4.2 Requisiti dell'alimentazione in c.a.

Tensione di alimentazione in c.a.:

Azionamento a 200 V: da 200 V a 240 V  $\pm 10\%$

Azionamento a 400 V: da 380 V a 480 V  $\pm 10\%$

Numero di fasi: 1/3

Squilibrio massimo dell'alimentazione: Sequenza negativa fasi del 2% (equivalente a uno squilibrio di tensione del 3% fra le fasi).

Campo di frequenza: da 45 a 66 Hz.

**Tabella 4-2 Corrente di guasto di alimentazione utilizzata per calcolare le correnti massime di ingresso**

Modello	Livello di guasto simmetrico (kA)
Tutti	100 kA

### 4.2.1 Tipi di alimentazione

Gli azionamenti sono adatti all'uso con i seguenti tipi di alimentazione:

**Tabella 4-3 Adeguatezza della configurazione dell'alimentazione in c.a.**

Configurazione dell'alimentazione in c.a.	Tipo di alimentazione	230 V	400 V
Collegamento a stella (Y)	Qualunque sistema di distribuzione TN, TT o neutro messo a terra	Consentito	Consentito
	Sistema IT (tensione di alimentazione variabile)	Consentito	Consentito
	Vertice messo a terra	Non consentito	Non consentito
	Vertice messo a terra in modalità rigenerativa	Non consentito	Non consentito
Collegamento a triangolo	Qualunque sistema di distribuzione TN, TT o neutro messo a terra	Consentito	Non consentito*
	Sistema IT (tensione di alimentazione variabile)	Consentito	Non consentito
	Centro di un lato del triangolo messo a terra	Non consentito	Non consentito
	Angolo messo a terra in modalità rigenerativa	Non consentito	Non consentito

\* Triangolo con vertice messo a terra 400 V non supportato

In base alla norma IEC 60664 1, gli azionamenti sono adatti all'uso con alimentazioni di categoria d'installazione III e inferiore. 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.



AVVERTENZA

#### Funzionamento con alimentazioni IT (senza dispersione a terra):

Occorre prestare particolare attenzione quando si utilizzano filtri EMC interni o esterni con alimentazioni prive di dispersione a terra, poiché in caso di un guasto a massa (verso terra) nel circuito del motore l'azionamento potrebbe non andare in allarme 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. Vedere la Tabella 4-3. Per le istruzioni sulla rimozione, vedere la sezione 4.10.3 *Filtro EMC interno* a pagina 68. Per le caratteristiche della protezione contro i guasti verso terra, rivolgersi al fornitore dell'azionamento.

Un guasto verso terra nel circuito di alimentazione non avrà in ogni caso alcun effetto. Se il motore continua a funzionare con un guasto verso terra nei circuiti, si dovrà prevedere un trasformatore di isolamento; inoltre, nel caso in cui sia richiesto un filtro EMC, esso dovrà essere collocato sul circuito primario.

Pericoli insoliti possono crearsi in alcuni tipi di alimentazioni non messe a terra con più sorgenti, come sulle navi. Per ulteriori informazioni, rivolgersi al fornitore dell'azionamento.

### 4.2.2 Induttanze di linea

Le induttanze di ingresso linea riducono il rischio di danneggiamento dell'azionamento dovuto a scarso bilanciamento di tensione fra le fasi o a disturbi nella rete di alimentazione.

Nei casi in cui si debbano utilizzare induttanze di linea, sono raccomandati valori di reattanza di circa il 2%. Se necessario, si possono usare valori più alti, che possono però comportare una perdita di potenza di uscita dell'azionamento (riduzione della coppia ad alta velocità) a causa della caduta di tensione.

Per gli azionamenti di qualsiasi potenza nominale, le induttanze di linea del 2% consentono l'utilizzo dell'azionamento con uno squilibrio di alimentazione fino a una sequenza negativa delle fasi del 3,5% (pari a uno squilibrio di tensione del 5% fra le fasi).

Forti disturbi possono per esempio essere causati dai fattori seguenti:

- Apparecchiature per la correzione del fattore di potenza collegate in prossimità dell'azionamento.
- Azionamenti grandi in c.c. sprovvisti di induttanze di linea o con questi componenti di tipo inadeguato collegati all'alimentazione.
- Motore/i con avviamento diretto in linea 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 allarmi non voluti o, in casi estremi, il guasto dell'azionamento stesso.

Gli azionamenti con bassa potenza nominale possono essere anche sensibili ai disturbi quando sono collegati ad alimentazioni con un'elevata capacità nominale.

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

### **Correnti nominali delle induttanze**

#### **Corrente in servizio continuativo:**

non inferiore alla corrente nominale di ingresso in servizio continuativo dell'azionamento.

#### **Corrente di picco ripetitiva:**

non minore di tre volte la corrente nominale di ingresso in servizio continuativo dell'azionamento.

### **4.2.3 Calcolo dell'induttanza di ingresso**

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

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

Dove:

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

**L** = Induttanza (H)

**f** = Frequenza dell'alimentazione (Hz)

**V** = Tensione fra le fasi

### 4.3 Alimentazione dell'azionamento con c.c.



Prima di collegare un azionamento della gamma Digitax HD M75X a un DC bus alimentato da un azionamento rigenerativo o da un modulo AFE, rivolgersi al fornitore dell'azionamento.

In tutte le taglie di azionamento, il modulo opzionale deve essere collegato a un'alimentazione c.c. esterna. Per individuare l'ubicazione dei morsetti di alimentazione in c.c., consultare la sezione 4.1 *Terminali di terra e di potenza* a pagina 49.

#### 4.3.1 Accesso/rimozione della copertura dei terminali c.c.



##### Dispositivo di isolamento

Prima di rimuovere qualsiasi copertura dall'azionamento o di procedere a interventi di assistenza, scollegare l'alimentazione in c.a. e in c.c. dall'azionamento utilizzando un dispositivo di isolamento di tipo approvato.



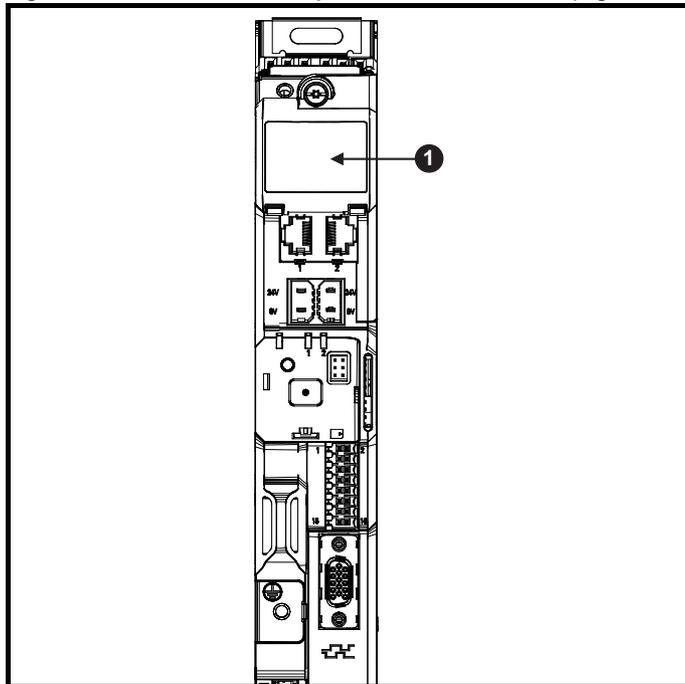
##### Tensioni residue

L'azionamento contiene condensatori che restano carichi con una tensione di entità potenzialmente mortale anche dopo avere scollegato l'alimentazione in c.a. e/o in c.c. Se l'azionamento è stato precedentemente messo sotto tensione, l'alimentazione in c.a. deve rimanere isolata per almeno dieci minuti prima che il lavoro possa essere continuato.

Normalmente, i condensatori vengono scaricati mediante una resistenza interna. In alcune condizioni insolite di anomalia è possibile che il suddetto scarico dei condensatori non si verifichi o che non sia consentito da una tensione applicata ai terminali di uscita.

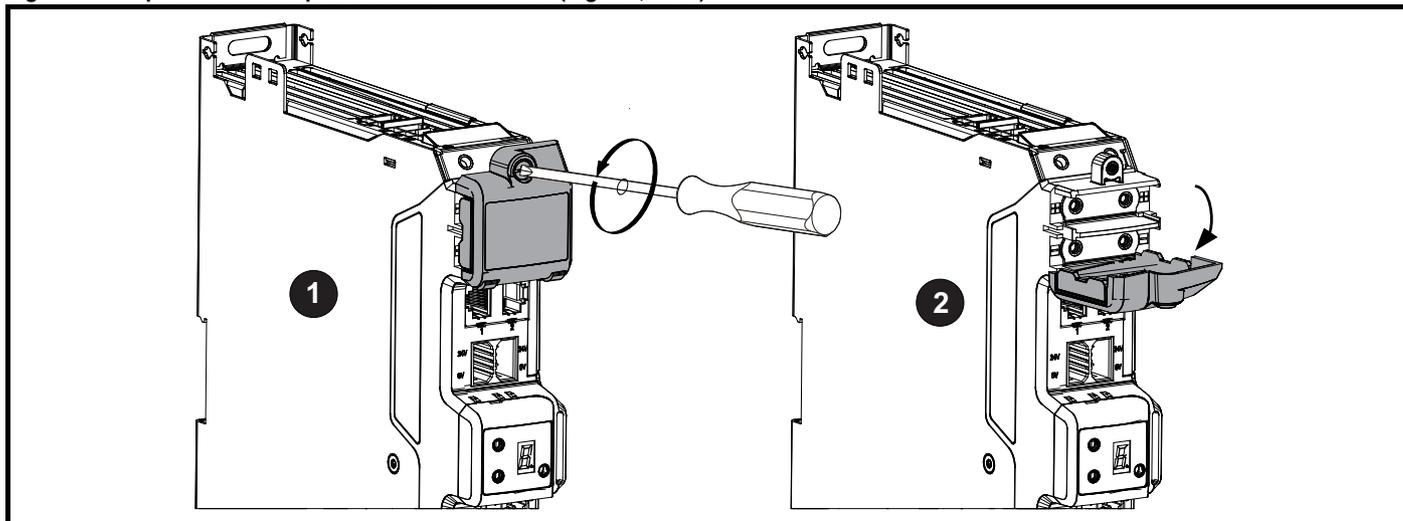
I terminali dell'alimentazione c.c. sono posti sotto la copertura dei terminali c.c.

**Figura 4-3 Posizione della copertura dei terminali c.c. (taglie 1, 2 e 3)**



1. Copertura dei terminali c.c.

Figura 4-4 Apertura della copertura dei terminali c.c. (taglie 1, 2 e 3)

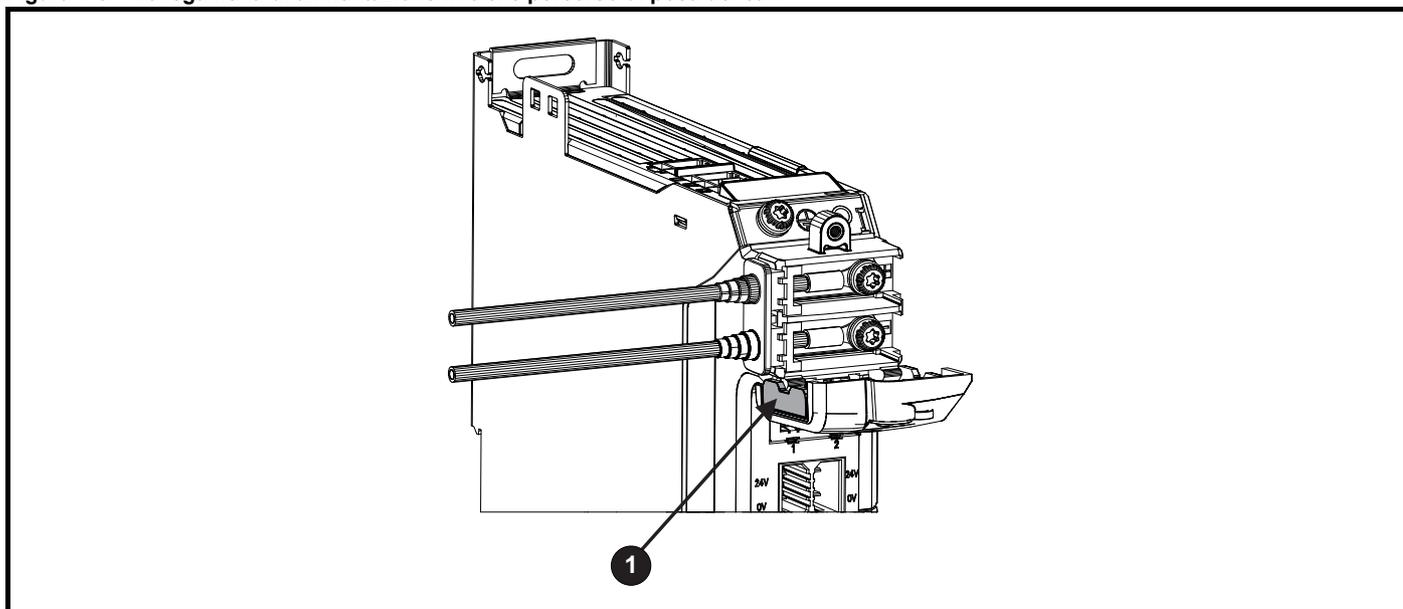


1. Svitare la vite Torx con testa a taglio (cacciavite per viti Torx T10).
  2. La copertura dei terminali c.c. può quindi essere aperta verso il basso o rimossa.
- Quando si rimontano le coperture dei terminali, serrarne le viti M3 alla coppia di 1 N m.

#### 4.3.2 Collegamento del cavo alla bus bar c.c.

La connessione dei cavi ai terminali c.c. deve essere eseguita con un terminale ad anello M4 opportunamente isolato (cavo con sezione massima di 6 mm<sup>2</sup>).

Figura 4-5 Collegamenti di alimentazione in c.c. e percorso di posa dei cavi



- Per l'alimentazione di un azionamento standalone, rimuovere solo una piastrina preincisa della copertura dei terminali c.c. (1).



Quando si rimuovono le piastrine preincise della copertura dei terminali c.c., si devono installare gommini passacavo c.c. Presso il fornitore dell'azionamento sono disponibili gommini di tipo appropriato. Vedere la sezione 2.8.1 *Kit accessori per l'installazione e il sistema disponibili per la gamma Digitax HD M75X* a pagina 14.

## 4.4 Alimentazione esterna 24 V c.c.



In caso di assenza dell'alimentazione esterna 24 V c.c., l'azionamento si spegne per poi resettarsi.

L'alimentazione esterna 24 V c.c. è necessaria per tutti gli utilizzi di bassa tensione nell'azionamento.

La lunghezza del cavo fra l'alimentazione a 24 V c.c. e l'azionamento non deve essere maggiore di 10 m.

La connessione 0V dell'alimentazione esterna 24 V c.c. non deve essere eseguita sullo stesso terminale di terra dell'azionamento.

Qualora ciò non sia possibile, la connessione 0V dell'alimentazione 24 V c.c. deve essere variabile.

Il range di tensione di servizio del circuito di alimentazione 24 V è il seguente:

**Tabella 4-4 Range di tensione di servizio dell'alimentazione 24 V c.c.**

Tutte le taglie	
Tensione nominale di esercizio	24,0 V c.c.
Tensione minima di esercizio in servizio continuativo	20,4 V
Tensione massima di esercizio in servizio continuativo	28,8 V
Tensione minima di avviamento	20,4 V
Taglie massime dei fusibili	30 A

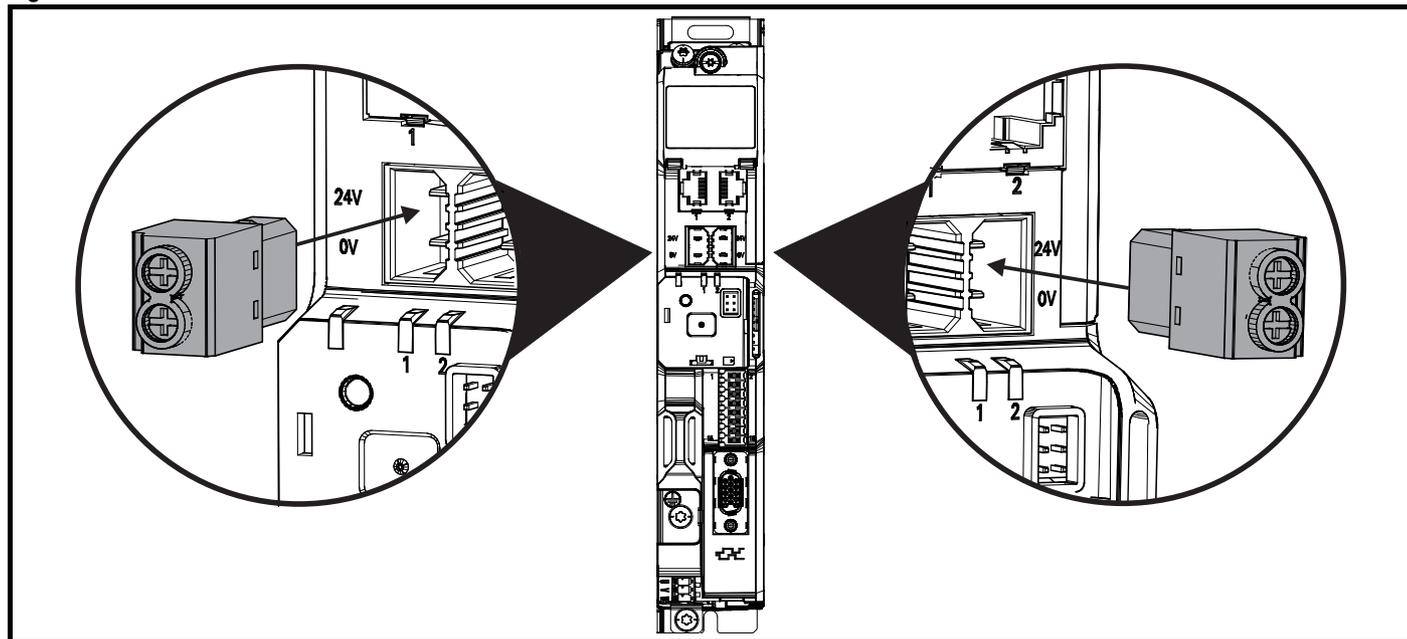
**Tabella 4-5 Requisiti tipici di potenza e di corrente d'ingresso a 24 V c.c.**

Modello / Modulo opz. / Funzione	Taglia	Corrente di ingresso tipica (mA) a 24 V	Potenza di ingresso tipica (W)
Azionamento Digitax HD M75X	1, 2	894	21,5
	3	1039	25
Modulo opzionale SI	Per modulo	450	11
Uscita di frenatura a corrente elevata	Tutti	1200	28,8
Display KI-Compact	Tutti	10	0,24
Tastiera KI LCD remota	Tutti	73	1,75

### NOTA

Durante l'attivazione dell'alimentazione esterna a 24 V c.c., aggiungere 1 A per 300 ms.

**Figura 4-6 Ubicazione dei terminali di alimentazione esterna 24 V c.c.**



### NOTA

Il connettore dell'alimentazione a 24 V c.c. è stato progettato per consentire il collegamento elettrico sia dal lato destro, sia dal lato sinistro dell'azionamento. Si deve utilizzare lo stesso connettore, ma occorre prestare attenzione alla polarità del cablaggio.

Se viene invertito, l'azionamento non si accende e comunque non subisce danni.

Per gli azionamenti standalone, è consentito il collegamento a entrambi i terminali.

## 4.5 Funzionamento in bassa tensione

L'azionamento è in grado di funzionare con un'alimentazione c.c. a bassa tensione, nel range da 24 V c.c. alla tensione massima in c.c.

L'azionamento può passare dal funzionamento su una tensione di rete normale al funzionamento con una tensione di alimentazione molto più bassa, senza interruzione.

Il passaggio dal funzionamento a bassa tensione al funzionamento con la normale tensione di rete richiede che la corrente di picco venga controllata. Tale controllo può essere fornito esternamente. Diversamente, è possibile interrompere l'alimentazione dell'azionamento per utilizzare il normale metodo di avviamento graduale "soft start" nell'azionamento.

Per sfruttare al massimo il nuovo modo di funzionamento in bassa tensione, il livello di generazione dell'allarme di sottotensione è ora programmabile dall'utente. Per i dati sulle applicazioni, rivolgersi al fornitore dell'azionamento.

Il campo di tensione di servizio dell'alimentazione in c.c. a bassa tensione è il seguente:

Tensione minima di funzionamento in servizio continuativo: 26 V

Tensione minima di avviamento: 32 V

Soglia massima di allarme per sovratensione: azionamenti a 230 V: 415 V  
azionamenti a 400 V: 830 V

## 4.6 Valori nominali



### Fusibili

L'alimentazione in c.a. all'azionamento deve essere adeguatamente protetta contro i sovraccarichi di corrente e i cortocircuiti. In questa sezione, sono riportate le taglie consigliate dei fusibili. La mancata osservanza di tali requisiti causerà un rischio di incendio.

Tabella 4-6 Taglie dei fusibili e dimensioni dei cavi per controllo ad asse singolo

Modello	N. di fasi in ingresso	Corrente di ingresso tipica (per asse singolo)	Taglie fusibili (per asse singolo)		Dimensione cavi (per asse singolo)			
			IEC gG	UL classe CC, J o T*	Ingresso		Uscita	
					mm <sup>2</sup>	AWG	mm <sup>2</sup>	AWG
01200022	1	3,7	8	15	0,75	14	0,75	24
01200040	1	6,9	12	15	1,5	14	0,75	22
01200065	1	11,4	16	15	2,5	12	0,75	20
02200090	1	17,7	25	25	4,0	10	0,75	16
02200120	1	23,0	32	30	6,0	10	0,75	16
03200160	1	31,5	32	40	6,0	8	1,5	14
01200022	3	5,8	8	15	0,75	14	0,75	20
01200040	3	7,9	12	15	1,5	14	0,75	18
01200065	3	10,5	16	15	2,5	14	0,75	16
02200090	3	16,7	25	25	4,0	10	1,0	14
02200120	3	20,3	32	30	6,0	10	1,5	12
03200160	3	27,9	32	40	6,0	8	2,5	12
01400015	3	3,1	6	15	0,75	14	0,75	20
01400030	3	4,8	8	15	0,75	14	0,75	20
01400042	3	5,3	8	15	0,75	14	0,75	18
02400060	3	10,1	16	25	2,5	14	0,75	16
02400080	3	12,1	16	25	2,5	12	0,75	14
02400105	3	14,9	20	25	4,0	12	1,5	14
03400135	3	20,8	32	30	6,0	10	2,5	12
03400160	3	22,0	32	30	6,0	10	2,5	12

\* Questi sono fusibili a intervento rapido.

Per i dati di cavi e fusibili per il controllo multi-asse, consultare la sezione 5 *Progettazione di un sistema multi-asse*.

### NOTA

Si deve utilizzare del cavo isolato in PVC.

**NOTA**

Le dimensioni dei cavi sono tratte dalla IEC60364-5-52:2001, tabella A.52.C, e prevedono un fattore di correzione di 0,87 per la temperatura ambiente di 40 °C (secondo la tabella A52.14) per il metodo di installazione B2 (cavo a conduttori multipli all'interno di conduit).

Le dimensioni dei cavi possono essere ridotte se si ricorre ad un diverso metodo di installazione oppure in caso di temperature ambiente più basse.

Le dimensioni raccomandate dei cavi indicate nelle tabelle qui sopra sono solo valori di riferimento. 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.

Per i seguenti collegamenti elettrici, utilizzare cavi con isolamento in PVC per temperature fino a 105 °C (aumento della temperatura UL 75 °C) con conduttori di rame della corretta tensione nominale:

- Dall'alimentazione in c.a. (o filtro EMC esterno) all'azionamento.
- Dall'azionamento alla resistenza di frenatura.

Per le dimensioni dei cavi di ingresso, occorre considerare i valori minimi, in quanto essi sono selezionati per l'abbinamento ai fusibili raccomandati.

I terminali di potenza dell'azionamento sono concepiti per cavi della dimensione massima di 10 mm<sup>2</sup> (8 AWG), (dimensione minima 0,05 mm / 30 AWG). Ove si utilizzi più di un cavo per terminale, la somma dei diametri combinati non deve essere superiore al valore massimo prescritto. I terminali sono idonei per fili sia pieni, sia intrecciati.

Al posto dei fusibili, è possibile installare un MCB (interruttore miniaturizzato) nelle condizioni seguenti:

- La capacità di soppressione della corrente di guasto deve essere sufficiente per l'installazione.
- Il valore I<sup>2</sup>T dell'interruttore MCB deve essere minore o pari a quello delle taglie di fusibile elencate sopra.

In tutti i collegamenti sotto tensione all'alimentazione in c.a., occorre installare un fusibile o un altro dispositivo di protezione.

Per un sistema con DC bus in parallelo, la taglia massima dei fusibili sull'ingresso c.a. è riportata nella Tabella 4-7.

**Tabella 4-7 Taglia massima dei fusibili sull'ingresso c.a.**

Modello	Taglie dei fusibili	Taglie dei fusibili	Sezione tipica dei cavi	
	IEC classe gG	UL classe J	mm <sup>2</sup>	AWG
Tutti	40	40	6	8

**NOTA**

Per ulteriori informazioni riguardanti il collegamento in parallelo del DC bus, consultare il Capitolo 5 *Progettazione di un sistema multi-asse* a pagina 90.

## 4.7 Protezione del motore e del circuito di uscita

Il circuito di uscita dispone di una protezione elettronica ad azione rapida contro il cortocircuito che limita generalmente la corrente di guasto a un valore non superiore a cinque volte la corrente di uscita nominale e che interrompe la corrente in 20 µs circa. Non sono richiesti altri dispositivi di protezione contro il cortocircuito.

L'azionamento fornisce la protezione contro i sovraccarichi di corrente per il motore e il suo cavo. Affinché tale funzione sia attivata, occorre impostare correttamente il parametro *Corrente nominale (05.007)* del motore.



Il parametro *Corrente nominale (05.007)* del motore deve essere impostato correttamente al fine di evitare il rischio di incendio in caso di sovraccarico del motore.

L'azionamento è inoltre predisposto per l'utilizzo di un termistore del motore per evitare il surriscaldamento di quest'ultimo, per esempio a causa dell'interruzione del raffreddamento.

### 4.7.1 Tipi di cavo del motore

Poiché la capacità nel cavo del motore determina il carico sull'uscita dell'azionamento, assicurarsi che la lunghezza del cavo non superi i valori indicati nella Tabella 4-8.

Le dimensioni dei cavi sono fornite unicamente come riferimento e possono essere cambiate in funzione dell'applicazione e del metodo di posa.

La posa e il raggruppamento dei cavi incidono sulla loro effettiva portata, tanto che in alcuni casi sono richiesti cavi di diametro maggiore al fine di evitare una temperatura o una caduta di tensione eccessive.

**NOTA**

Le dimensioni raccomandate dei cavi di uscita 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 (Pr **05.007**).

- L'utilizzo di cavi di lunghezze superiori a quelle specificate sopra è consentito solo se si adottano tecniche speciali; per maggiori informazioni rivolgersi al fornitore dell'azionamento.

Tabella 4-8 Dimensioni e lunghezze massime del cavo del motore

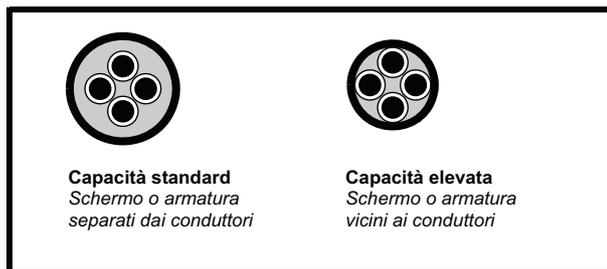
Modello	Numero di fasi di ingresso	Cavo di uscita		Tutte le frequenze di PWM
		mm <sup>2</sup>	AWG	
01200022	1	0,75	24	50 m
01200040	1	0,75	22	
01200065	1	0,75	20	
02200090	1	0,75	16	
02200120	1	0,75	16	
03200160	1	1,5	14	
01200022	3	0,75	20	50 m
01200040	3	0,75	18	
01200065	3	0,75	16	
02200090	3	1,0	14	
02200120	3	1,5	12	
03200160	3	2,5	12	
01400015	3	0,75	20	
01400030	3	0,75	20	
01400042	3	0,75	18	
02400060	3	0,75	16	
02400080	3	0,75	14	
02400105	3	1,5	14	
03400135	3	2,5	12	
03400160	3	2,5	12	

#### 4.7.2 Cavi di elevata capacità / diametro ridotto

La lunghezza massima del cavo è ridotta rispetto a quella nella Tabella 4-8 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 lo schermo; tali cavi hanno una bassa capacità e sono raccomandati. I cavi sprovvisti di rivestimento isolante tendono ad avere una capacità elevata; se viene utilizzato un cavo di questo tipo, la sua lunghezza massima deve essere la metà di quella riportata nelle tabelle (la Figura 4-7 mostra come riconoscere le due tipologie).

Figura 4-7 Incidenza della struttura del cavo sulla capacità



Le lunghezze massime del cavo del motore indicate nella Tabella 4-8 si riferiscono a un cavo schermato 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.

#### 4.7.3 Tensione dell'avvolgimento del motore

La tensione di uscita PWM 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 della natura distribuita dell'avvolgimento del motore.

Per il normale funzionamento con alimentazioni in c.a. fino a 500 V c.a. e con un motore standard dotato di un sistema di isolamento di buona qualità, non occorrono precauzioni speciali. In caso di dubbi, rivolgersi al fornitore del motore. Sono invece raccomandate precauzioni speciali nelle condizioni seguenti, ma solo se il cavo del motore è di lunghezza superiore a 10 m:

- Tensione di alimentazione in c.a. superiore a 500 V
- Tensione di alimentazione in c.c. superiore a 670 V, cioè alimentazione rigenerativa / AFE.
- Funzionamento dell'azionamento a 400 V con frenatura continua o molto frequente e prolungata
- Collegamento di più motori a un unico azionamento

Si raccomanda di utilizzare un motore con le caratteristiche nominali dell'inverter, prendendo in considerazione la tensione nominale dell'inverter. Esso dispone di un sistema rinforzato di isolamento previsto dal costruttore per il funzionamento ripetitivo con tensione impulsiva in rapida salita.

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.

#### 4.7.4 Funzionamento del motore con collegamento a stella / triangolo / $\Delta$

Prima di avviare il motore, si deve sempre verificare la tensione nominale dei collegamenti a  $\Delta$  e a  $\Delta$ .

L'impostazione predefinita del parametro di tensione nominale del motore è la stessa della tensione nominale dell'azionamento, cioè azionamento a 400 V, tensione nominale di 400 V

azionamento a 230 V, tensione nominale di 230 V

Un motore trifase tipico viene solitamente collegato a  $\Delta$  per il funzionamento a 400 V o a  $\Delta$  per il funzionamento a 230 V, ma sono possibili anche variazioni, per es.  $\Delta$  690 V  $\Delta$  400 V. Il collegamento errato degli avvolgimenti provoca un notevole sottoflussaggio o sovralfussaggio del motore, responsabili rispettivamente di una scarsissima coppia di uscita o della saturazione e del surriscaldamento del motore.

#### 4.7.5 Contattore di uscita



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.

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.

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. Allarmi OI a.c. (che non possono essere resettati per 10 secondi)
2. Livelli elevati di emissioni in radiofrequenza
3. Maggiore usura e rottura del contattore

Il terminale STO1, STO2, quando è aperto, fornisce la funzione Safe Torque Off. In molti casi, esso può sostituire i contattori di uscita.

Per maggiori informazioni, consultare la corrispondente *Guida dell'utente al controllo di Digitax HD M75X*.

## 4.8 Frenatura

La frenatura ha luogo quando l'azionamento opera la decelerazione del motore, oppure impedisce che questo aumenti la sua velocità di rotazione a causa di influenze di natura meccanica. In fase di frenatura, l'energia viene restituita all'azionamento dal motore.

Quando il motore viene frenato dall'azionamento, la potenza massima rigenerata che l'azionamento può assorbire è pari alla sua dissipazione di potenza (perdite).

Quando è probabile che la potenza rigenerata superi queste perdite, la tensione del DC bus dell'azionamento aumenta. Nelle condizioni di default, l'azionamento frena il motore mediante il comando PI, che prolunga il tempo di decelerazione secondo necessità in modo da impedire che la tensione del DC bus aumenti fino a superare un valore predefinito dall'utente.

Se si desidera che un azionamento decelererà rapidamente un carico, oppure che ne trattienga uno che tende per inerzia a una rotazione eccessiva, occorre installare una resistenza di frenatura.

La Tabella 4-9 mostra il livello di tensione in c.c. predefinito al quale l'azionamento attiva il transistor di frenatura. In ogni caso, le tensioni di attivazione e di disattivazione della resistenza di frenatura sono programmabili con i parametri *Soglia inferiore IGBT frenatura* (06.073) e *Soglia superiore IGBT frenatura* (06.074).

**Tabella 4-9 Tensione di attivazione del transistor di frenatura**

Tensione nominale dell'azionamento	Livello di tensione del DC bus
200 V	390 V
400 V	780 V

#### NOTA

Quando si utilizza una resistenza di frenatura, il parametro Pr **02.004** deve essere impostato nella modalità Rampa veloce.



#### Temperature elevate

Le resistenze di frenatura possono raggiungere temperature elevate, quindi occorre collocarle in una posizione opportuna, in modo che non vi sia la possibilità di provocare danni. Utilizzare un cavo con isolamento resistente alle temperature elevate.

#### 4.8.1 Resistenza di frenatura compatta

È stata appositamente concepita una resistenza da montare lateralmente sull'azionamento.

Per i dettagli di montaggio vedere la sezione 3.13.1 *Resistenza di frenatura compatta* a pagina 33. La resistenza è stata studiata in modo da non richiedere alcun circuito di protezione termica, in quanto si guasta in modo sicuro in condizioni di anomalia. La protezione software integrata contro i sovraccarichi di corrente viene impostata al valore predefinito per la resistenza compatta prevista. La resistenza compatta non è fornita con l'azionamento, bensì è acquistabile separatamente; consultare la sezione 2.8 *Accessori per l'installazione e il sistema* a pagina 14.

Il montaggio in quadro affiancato è consentito anche con l'utilizzo della resistenza di frenatura compatta.

Nella Tabella 4-10 sono riportati i dati della resistenza di frenatura compatta.

**NOTA**

La resistenza compatta è adatta solo per applicazioni con un basso livello di energia di rigenerazione.

**Impostazione dei parametri di protezione contro i sovraccarichi di corrente della resistenza di frenatura.****La mancata osservanza delle prescrizioni seguenti può essere causa di danni alla resistenza.**

Il software dell'azionamento contiene una funzione di protezione contro i sovraccarichi di corrente per una resistenza di frenatura; tale funzione è attivata di default per proteggere la resistenza compatta.

Di seguito sono riportate le impostazioni dei parametri.

Parametro		Tutte le taglie	
		Azionamento a 200 V	Azionamento a 400 V
Potenza nominale resistenza di frenatura	Pr 10.030	50 W	
Costante di tempo termica della resistenza di frenatura	Pr 10.031	2 s	
Resistenza della resistenza di frenatura	Pr 10.061	70 Ω	

Per ulteriori informazioni sulla funzione software di protezione della resistenza di frenatura contro i sovraccarichi di corrente, vedere la descrizione completa dei Pr 10.030, Pr 10.031 e Pr 10.061 nella *Guida dell'utente al controllo*.

**Tabella 4-10 Dati della resistenza di frenatura compatta**

Parametro	Tutte le taglie	
Codice prodotto	3470-0152	
Resistenza c.c. a 25 °C	70 Ω	
Potenza di picco istantanea ad oltre 1 ms alla resistenza nominale	200 V	400 V
	2,2 kW	8,7 kW
Potenza media oltre i 60 s	50 W	

#### 4.8.2 Resistenza di frenatura esterna

**Protezione termica**

Quando si ricorre a una resistenza di frenatura esterna, è di fondamentale importanza che nel circuito della resistenza venga previsto un dispositivo di protezione termica.

Se occorre installare una resistenza di frenatura all'esterno del quadro elettrico, assicurarsi che sia montata in un alloggiamento metallico ventilato in grado di garantire le funzioni seguenti:

- Eviti il contatto accidentale con la resistenza
- Consenta un'adeguata ventilazione della resistenza

Quando è richiesta la conformità con le norme sulle emissioni associate alla compatibilità elettromagnetica, occorre che il cavo sia armato o schermato in quanto il collegamento esterno non è completamente raccolto in un quadro elettrico metallico. Per ulteriori dettagli, vedere la sezione 4.10 *EMC (Compatibilità elettromagnetica)* a pagina 64.

Il collegamento interno non richiede che il cavo sia armato né schermato.

**Tabella 4-11 Valori minimi di resistenza e potenza nominale di picco per la resistenza di frenatura a 40 °C**

Modello	Resistenza minima* (Pr 10.061)	Potenza di picco nominale	Potenza nominale in servizio continuativo (impostazione massima del Pr 10.030)	Costante di tempo termica massima della resistenza di frenatura (Pr 10.031)
	Ω	kW	kW	s
<b>200 V</b>				
01200022	25	6	2	2
01200040	25	6	2	2
01200065	25	6	2	2
02200090	13	11,1	3,7	2
02200120	13	11,1	3,7	2
03200160	10	15	5	2
<b>400 V</b>				
01400015	106	5,7	1,9	2
01400030	106	5,7	1,9	2
01400042	106	5,7	1,9	2
02400060	36	16,8	5,6	2
02400080	36	16,8	5,6	2
02400105	36	16,8	5,6	2
03400135	26	22,8	7,6	2
03400160	26	22,8	7,6	2

\* Tolleranza della resistenza: ±10%. La resistenza minima specificata si riferisce unicamente agli azionamenti in configurazione standalone. Se l'azionamento fa parte di un sistema con DC bus comune, possono essere richiesti valori diversi. Vedere la *Funzione software di protezione della resistenza di frenatura* a pagina 62.

Per carichi inerziali elevati o in condizioni di frenatura continua, la potenza in servizio continuativo dissipata nella resistenza di frenatura può anche raggiungere il valore della potenza nominale dell'azionamento. L'energia totale dissipata nella resistenza di frenatura dipende dalla quantità di energia che deve essere sottratta al carico.

La potenza istantanea nominale si riferisce alla potenza massima istantanea dissipata durante gli intervalli di attivazione del ciclo di controllo della frenatura con modulazione a lunghezza di impulsi. La resistenza di frenatura deve essere in grado di sostenere tale dissipazione per intervalli brevi (millisecondi). Per valori superiori della resistenza occorrono invece, in proporzione, potenze nominali istantanee inferiori.

Nella maggior parte delle applicazioni, la frenatura ha luogo solo occasionalmente e ciò fa sì che la potenza nominale in servizio continuativo della resistenza di frenatura sia notevolmente inferiore a quella dell'azionamento. È essenziale, tuttavia, che la potenza nominale istantanea e l'energia nominale della resistenza di frenatura siano sufficienti per il livello di frenatura massimo che si prevede possa avere luogo. L'ottimizzazione della resistenza di frenatura richiede un'attenta valutazione del fattore di frenatura.

Selezionare un valore di resistenza per la resistenza di frenatura che non sia minore della resistenza minima specificata. Valori di resistenza maggiori possono garantire un risparmio sui costi. La capacità di frenatura ne risulta così ridotta e per questo l'azionamento potrebbe andare in allarme in fase di frenatura nel caso in cui sia stato scelto un valore troppo grande.

Le seguenti resistenze di frenatura esterne sono disponibili presso il fornitore dell'azionamento per tutte le taglie.

**Tabella 4-12 Resistenze di frenatura esterne (temp. ambiente di 40 °C) per tutte le taglie**

Codice prodotto	Descrizione prodotto	Valore ohmico Pr 10.061	Potenza nominale in servizio continuativo Pr 10.030	Potenza nominale max istantanea ton = 1 ms	Potenza impulsiva 1/120 s (ED 0,8%)	Potenza impulsiva 5/120 s (ED 4,2%)	Potenza impulsiva 10/120 s (ED 8,3%)	Potenza impulsiva 40/120 s (ED 33%)	Costante di tempo Pr 10.031
1220-2201	DBR. 100 W, 20R, 130 x 68, TS	20 Ω	100 W	2,0 MW	2300 W	1000 W	650 W	250 W	2
1220-2401	DBR. 100 W, 40R, 130 x 68, TS	40 Ω	100 W	1,6 MW	1900 W	900 W	610 W	240 W	2
1220-2801	DBR. 100 W, 80R, 130 x 68, TS	80 Ω	100 W	1,25 MW	1500 W	775 W	570 W	230 W	2

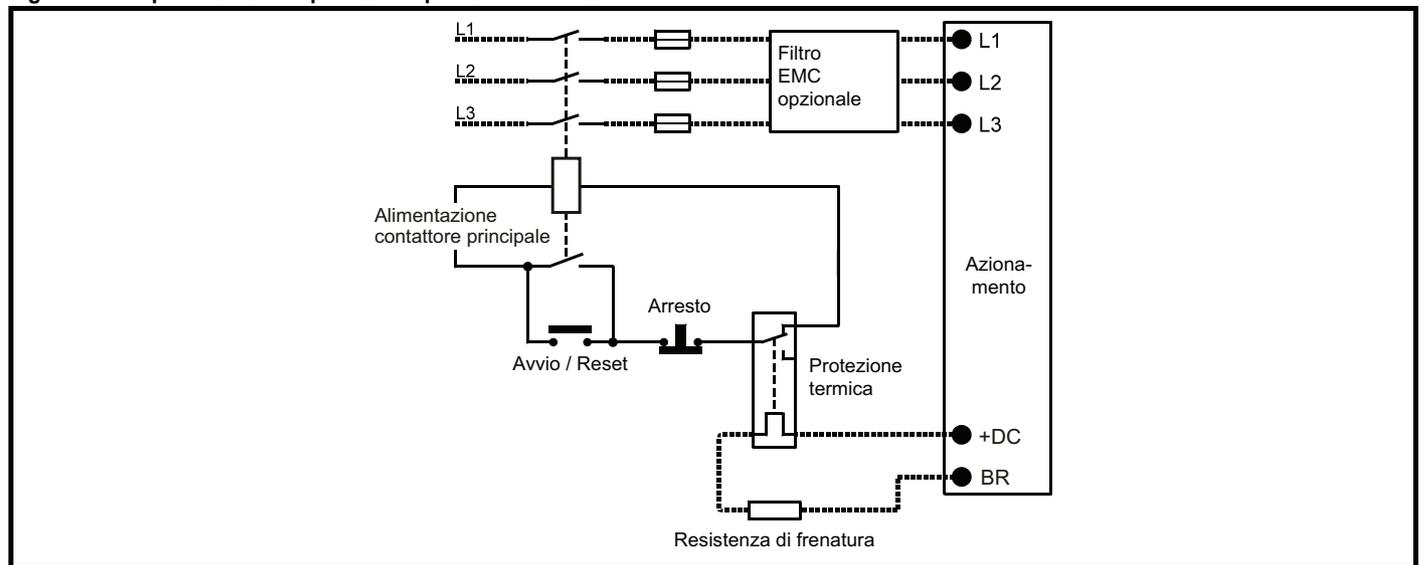
L'interruttore termico deve essere integrato nel circuito di controllo dall'utente.

I parametri Pr 10.030, Pr 10.031 e Pr 10.061 devono essere impostati come indicato nella Tabella 4-11. Per maggiori informazioni, fare riferimento alla descrizione dei Pr 10.030, Pr 10.031 e Pr 10.061 nella sezione 4.8.3 *Funzione software di protezione della resistenza di frenatura* a pagina 62.

### Circuito di protezione termica per la resistenza di frenatura

Il circuito di protezione termica deve interrompere l'alimentazione in C.A. dall'azionamento in caso di sovraccarico della resistenza dovuto ad anomalia. Nella Figura 4-8 è mostrata una configurazione tipica del circuito.

Figura 4-8 Tipico circuito di protezione per una resistenza di frenatura



Vedere la Figura 4-1 a pagina 49 per l'ubicazione dei terminali +DC e della resistenza di frenatura.

### 4.8.3 Funzione software di protezione della resistenza di frenatura

Il software dell'azionamento contiene una funzione di protezione contro i sovraccarichi di corrente per la resistenza di frenatura. Al fine di abilitare e impostare questa funzione, occorre inserire tre valori nell'azionamento:

- Potenza nominale resistenza di frenatura (10.030)
- Costante di tempo termica della resistenza di frenatura (10.031)
- Resistenza resistenza di frenatura (10.061)

Questi dati devono essere richiesti al produttore della resistenza di frenatura.

La costante di tempo termica della resistenza di frenatura (Pr **10.031**) è utilizzata per limitare l'energia dissipata in una resistenza quando è sovraccaricata in fase di frenatura. Per gli azionamenti Digitax HD M75X, la costante di tempo termica della resistenza di frenatura deve essere impostata a un massimo di 2 secondi. In questo modo si proteggono sia l'azionamento, sia la resistenza di frenatura da temperature eccessive. Livelli di pieno sovraccarico e di frenatura continua si possono ottenere con questa impostazione.

Il parametro Pr **10.039** fornisce un'indicazione della temperatura della resistenza di frenatura in base a un semplice modello di protezione termica. Zero e 100% indicano rispettivamente che la resistenza è vicina alla temperatura ambiente e a quella massima sostenibile. Se il valore di questo parametro è oltre il 75% e l'IGBT di frenatura è attivo, viene generato un allarme "Resistenza di frenatura". Se il Pr **10.039** raggiunge il 100% quando il Pr **10.037** è impostato a 0 (valore predefinito) o a 1, si genera un allarme Surrisc. resistenza frenatura.

Se il Pr **10.037** è pari a 2 o a 3, non si verificherà un allarme Surrisc. resistenza frenatura quando il Pr **10.039** si porta al 100%, verrà invece disabilitato l'IGBT di frenatura finché il Pr **10.039** non scende al di sotto del 95%. Questa opzione è prevista per applicazioni con DC bus collegati in parallelo nelle quali vi siano varie resistenze di frenatura, ciascuna delle quali non sia in grado di sostenere la piena tensione del DC bus in servizio continuativo. Nelle applicazioni di questo tipo, è improbabile che l'energia frenante venga ripartita uniformemente tra le resistenze, a causa delle tolleranze di misura della tensione nei singoli azionamenti. Di conseguenza, quando il Pr **10.037** è impostato a 2 o a 3, non appena la resistenza raggiunge la massima temperatura l'azionamento disabilita l'IGBT di frenatura e l'energia frenante viene assorbita dalla resistenza di un altro azionamento. Una volta che il Pr **10.039** scende al di sotto del 95%, l'azionamento riabilita l'IGBT di frenatura.

Consultare la *Guida di riferimento ai parametri* per ulteriori informazioni sui parametri Pr **10.030**, Pr **10.031**, Pr **10.037** e Pr **10.039**.

Questa funzione software di protezione dai sovraccarichi di corrente deve essere utilizzata in abbinamento a un dispositivo esterno di protezione contro tali sovraccarichi.

## 4.9 Corrente di dispersione a terra (corrente nel PE)

La corrente di dispersione a terra dipende dalla presenza o dall'assenza del filtro EMC interno. L'azionamento viene fornito con il filtro installato. Le istruzioni per lo scollegamento del filtro interno sono fornite nella sezione 4.10.3 *Filtro EMC interno* a pagina 68.

**Tabella 4-13 Corrente di dispersione a terra con e senza filtro EMC interno installato**

Azionamento	Con filtro EMC interno collegato*	Con filtro EMC interno scollegato*
	mA	mA
M75X-0120022	7.7	2,8
M75X-0120040	7.7	2,8
M75X-0120065	7.7	2,8
M75X-0220090	10.9	8,9
M75X-0220120	10.9	8,9
M75X-0320160	8.1	1,6
M75X-0140015	13.9	4,4
M75X-0140035	13.9	4,4
M75X-0140042	13.9	4,4
M75X-0240060	16.5	6,8
M75X-0240080	16.5	6,8
M75X-0240105	16.5	6,8
M75X-0340135	16.3	3,8
M75X-0340160	16.3	3,8

\* Questi sono valori efficaci entro la banda passante di 1,5 kHz misurati con una configurazione di cavo SY di 2 m collegato al cavo comune di un motore a 4 poli alla frequenza di PWM di 8 kHz, con il telaio del motore collegato unicamente al potenziale di messa a terra attraverso il cavo del motore. Fare riferimento alla scheda tecnica EMC della gamma Digitax HD M75X disponibile presso il fornitore dell'azionamento.



AVVERTENZA

Con il filtro interno installato, la corrente di dispersione è maggiore di 3,5 mA. In questo caso, deve essere realizzato un collegamento a terra permanente fisso a bassa impedenza e a bassa induttanza, oppure devono essere adottate altre misure idonee a evitare la presenza di un pericolo per la sicurezza in caso di perdita del collegamento.

### 4.9.1 Utilizzo del dispositivo differenziale a corrente residua (RCD)

Esistono tre tipi comuni di dispositivi ELCB (interruttori differenziali) / RCD:

1. Tipo AC - rileva le correnti di guasto in c.a.
2. Tipo A - rileva le correnti di guasto in c.a. e pulsanti in c.c. (a condizione che la c.c. arrivi a zero almeno una volta ogni mezzo ciclo).
3. Tipo B - rileva correnti di guasto in c.a., pulsanti in c.c. e filtrate in c.c.
  - Il tipo AC non deve mai essere utilizzato negli azionamenti.
  - Il tipo A può essere impiegato unicamente in azionamenti monofase.
  - Il tipo B deve essere utilizzato negli azionamenti trifase.



AVVERTENZA

Per gli inverter trifase possono essere esclusivamente impiegati ELCB / RCD di tipo B.

Nel caso in cui si utilizzi un filtro EMC esterno, 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.

La corrente di dispersione a terra aumenterà quando si utilizza un'alimentazione monofase, può rivelarsi pertanto necessario scollegare il filtro EMC interno per evitare allarmi spuri del dispositivo RCD. Le istruzioni per lo scollegamento del filtro EMC interno sono fornite nella sezione 4.10.3 *Filtro EMC interno* a pagina 68.

## 4.10 EMC (Compatibilità elettromagnetica)

I requisiti per la compatibilità EMC si suddividono in tre livelli, descritti nelle tre sezioni seguenti:

- sezione 4.10.4 *Requisiti generali per i collegamenti di messa a terra EMC* per tutte le applicazioni, al fine di assicurare il funzionamento affidabile dell'azionamento e per ridurre al minimo il rischio di disturbo di apparecchiature nelle immediate vicinanze. Saranno rispettate le norme sull'immunità riportate nella sezione sezione 4.10 EMC (*Compatibilità elettromagnetica*) a pagina 64, ma non vengono applicate norme specifiche sulle emissioni.
- sezione 4.10.6 *Conformità alla norma EN 61800-3:2004+A1:2012 (Sistemi elettrici di azionamento)*, Requisiti per la conformità alla norma EMC per i sistemi elettrici di azionamento, IEC 61800-3 (EN 61800-3:2004+A1:2012).
- sezione 4.10.7 *Conformità alle norme generali sulle emissioni*, Requisiti per la conformità alle norme generali sulle emissioni per l'ambiente industriale, IEC 61000-6-4, EN 61000-6-4:2007+A1:2011.

Le raccomandazioni della sezione 4.10.4 sono generalmente sufficienti a evitare di creare disturbo per le apparecchiature vicine di tipo industriale. Nel caso in cui nelle immediate vicinanze dell'azionamento debbano essere utilizzate apparecchiature particolarmente sensibili, oppure se il luogo di utilizzo è un ambiente non industriale, occorre seguire le raccomandazioni della sezione 4.10.6 o della sezione 4.10.7 per ottenere ridotte emissioni in radiofrequenza.

Per accertarsi che l'installazione soddisfi i vari requisiti normativi sulle emissioni descritti:

- nella scheda tecnica EMC disponibile presso il fornitore dell'azionamento;
- nella Dichiarazione di conformità nella parte iniziale del presente manuale;
- Capitolo 6 *Dati tecnici* a pagina 105.

Occorre utilizzare il corretto filtro EMC esterno e seguire tutte le linee guida riportate nella sezione 4.10.4 *Requisiti generali per i collegamenti di messa a terra EMC* a pagina 70 e nella sezione 4.10.7 *Conformità alle norme generali sulle emissioni* a pagina 72.

### 4.10.1 Filtri EMC esterni opzionali

I dettagli del filtro EMC esterno per la gamma di azionamenti Digitax HD M75X sono riportati nella Tabella 4-15.

Tabella 4-14 Riferimento incrociato tra filtri EMC e azionamenti

Modello	Numero di fasi	Codice prodotto
<b>200 V</b>		
01200022	1	4200-3503
01200040	1	
01200065	1	
02200090	1	4200-5033
02200120	1	
03200160	1	4200-6034
01200022	3	4200-8744
01200040	3	4200-6002
01200065	3	4200-6001
02200090	3	4200-5833
02200120	3	4200-5833
03200160	3	4200-5833
<b>400 V</b>		
Da 01400015 a 01400042	3	4200-8744
Da 02400060 a 02400105	3	4200-1644
Da 03400135 a 03400160	3	4200-5833

Tabella 4-15 Valori nominali dei filtri EMC esterni

Codice prodotto	Numero di fasi	Corrente massima in serv. continuativo		Tensione nominale massima		Perdite di potenza alla corrente nominale	Grado IP	Peso	Corrente di dispersione di esercizio	Corrente di dispersione alle condizioni di caso peggiore
		a 40 °C	a 50 °C	IEC	UL					
		A	A	V	V					
4200-3503	1	30	27,3	250	250	6,1	20	0,7	5,4	10,8
4200-5033	1	55	50,1	250	250	9,9	20	1,2	11	22
4200-6034	1	65,7	60	250	250	5,5	20	1,8	3,4	6,8
4200-8744	3	7,7	7	480	480	3,8	20	0,5	33	178,2
4200-6002	3	11	10	480	480	10	20	1,2	16	90
4200-6001	3	17	15,5	250	250	13	20	1,2	8	50
4200-1644	3	17,5	16	480	480	6,1	20	0,8	33	178,2
4200-5833	3	32,9	30	480	480	11,8	20	1,2	33	178,2
4200-3233	3	46	42	480	480	15,7	20	1,4	33	178,2
4200-5534	3	60,2	55	480	480	25,9	20	2,0	33	178,2
4200-7534	3	82,2	75	480	480	32,2	20	2,7	33	178,2
4200-0035	3	109,5	100	480	480	34,5	20	4,3	33	178,2

Per le dimensioni del filtro EMC esterno e per i dati dei terminali, vedere la sezione 3.14 *Filtro EMC esterno* a pagina 37.



#### Corrente di dispersione di terra elevata

Quando si utilizza un filtro EMC, occorre provvedere a un collegamento permanente fisso di terra che non passi attraverso un connettore o un cavo di alimentazione flessibile. Tale collegamento comprende il filtro EMC interno.

#### NOTA

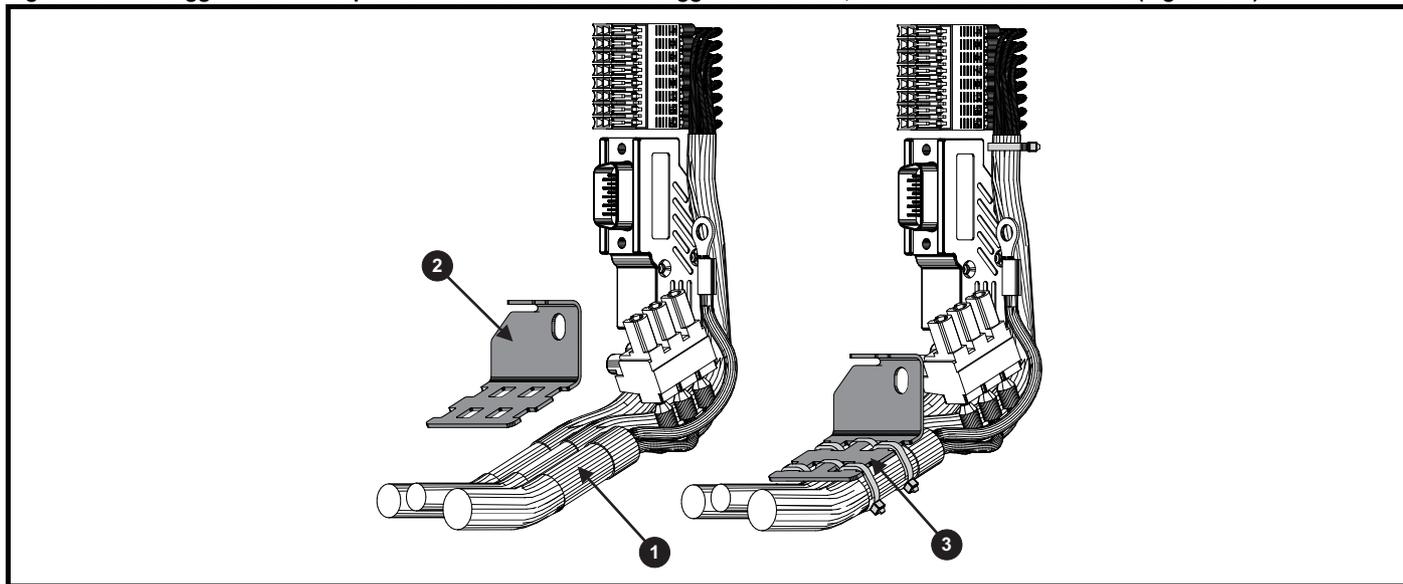
L'installatore dell'azionamento è ritenuto responsabile della conformità dell'apparecchiatura ai regolamenti EMC applicabili nel paese di utilizzo dell'azionamento.

#### 4.10.2 Messa a terra dell'hardware

L'azionamento viene fornito con una staffa per lo schermo dei cavi per facilitare la conformità ai requisiti EMC. Tale staffa costituisce un metodo sicuro per la messa a terra diretta degli schermi dei cavi senza che si renda necessario l'uso di spiruline. Gli schermi dei cavi possono essere staccati e quindi fissati all'apposita staffa mediante fermagli metallici o fascette fermacavi. Si ricordi che, ove applicabile, lo schermo deve in ogni caso proseguire oltre la staffa fino al terminale designato dell'azionamento, nel rispetto dei dettagli di connessione del segnale specifico.

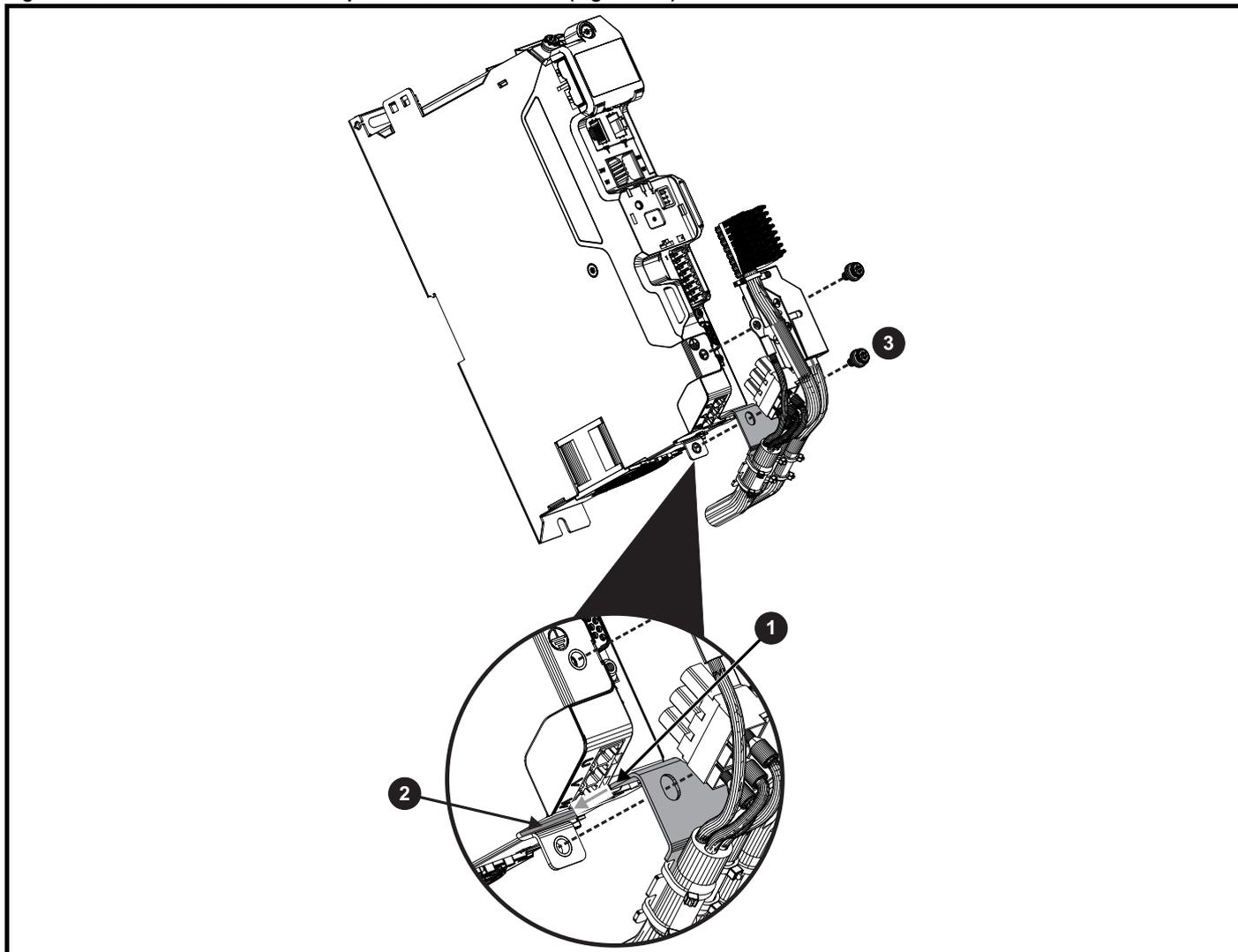
- Per i dettagli sull'installazione della staffa per lo schermo dei cavi, vedere la Figura 4-10.

Figura 4-9 Fissaggio della staffa per lo schermo dei cavi al cablaggio di controllo, di retroazione e del motore (taglie 1 e 2)



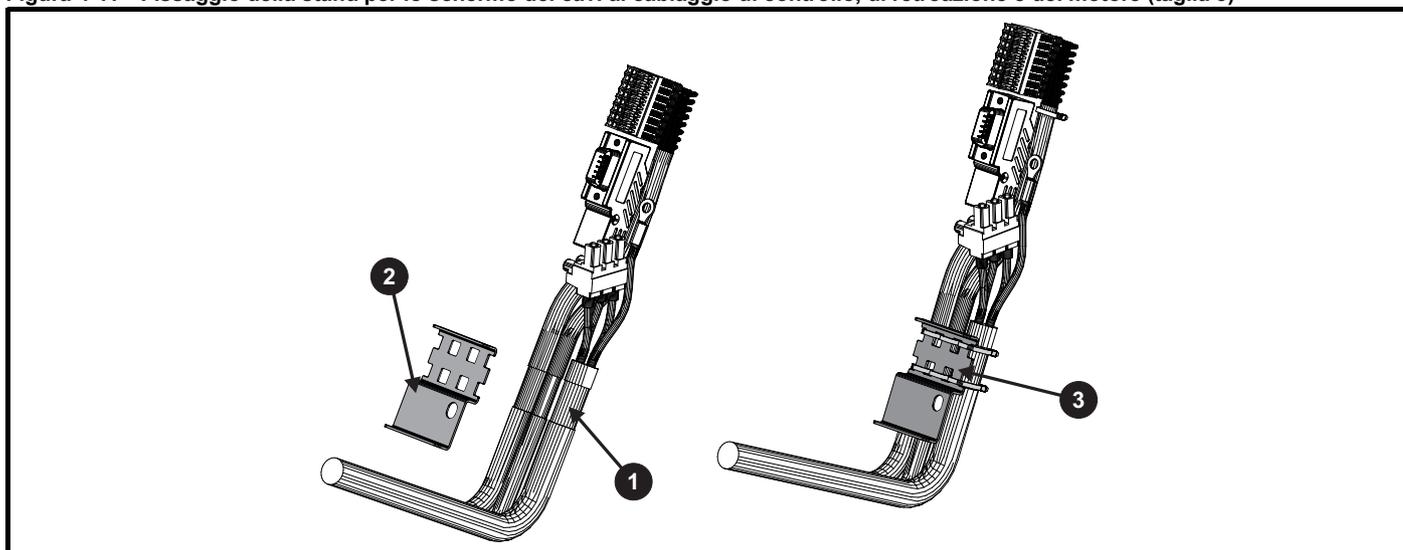
- Scoprire gli schermi esterni dei cavi (1).
- La staffa per lo schermo dei cavi (2) deve essere fissata con delle fascette sul cablaggio di controllo, di retroazione e del motore (3).

**Figura 4-10** Installazione della staffa per lo schermo dei cavi (taglie 1 e 2)

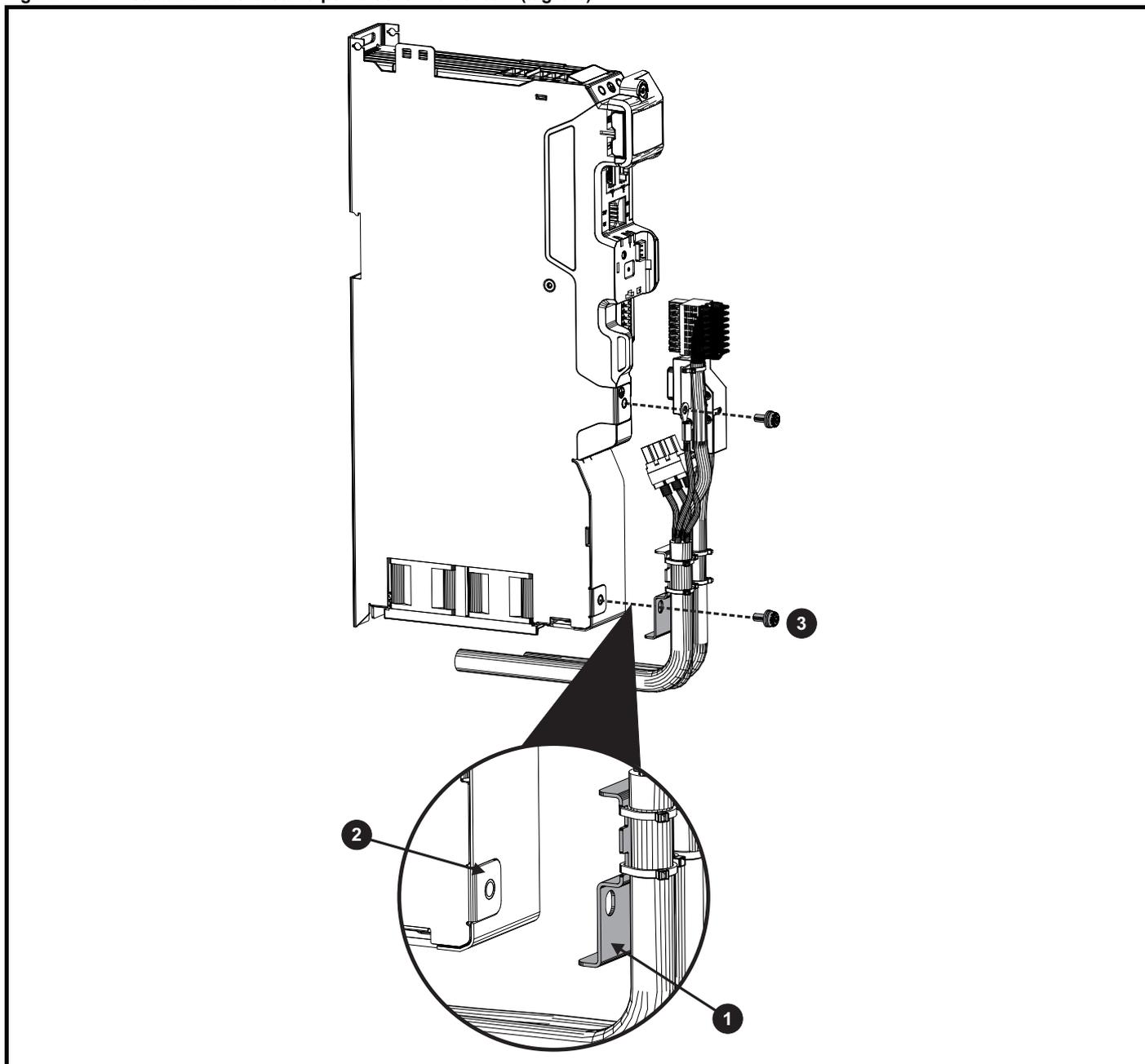


- Fare scorrere l'aletta della staffa per lo schermo dei cavi (1) nell'asola ricavata nella piastra metallica laterale (2) e fissarla all'azionamento con una vite M4 (3). Serrare alla coppia di 2 N m.

**Figura 4-11** Fissaggio della staffa per lo schermo dei cavi al cablaggio di controllo, di retroazione e del motore (taglia 3)



- Scoprire gli schermi esterni dei cavi (1).
- La staffa per lo schermo dei cavi (2) deve essere fissata con delle fascette sul cablaggio di controllo, di retroazione e del motore (3).

**Figura 4-12** Installazione della staffa per lo schermo dei cavi (taglia 3)

- Fissare la staffa per lo schermo dei cavi (1) all'aletta sulla piastra metallica laterale (2) con una vite M4 (3). Serrare alla coppia di 2 N m.

### 4.10.3 Filtro EMC interno

Si raccomanda di lasciare in posizione il filtro EMC interno, salvo che non vi sia un motivo specifico per scollegarlo.

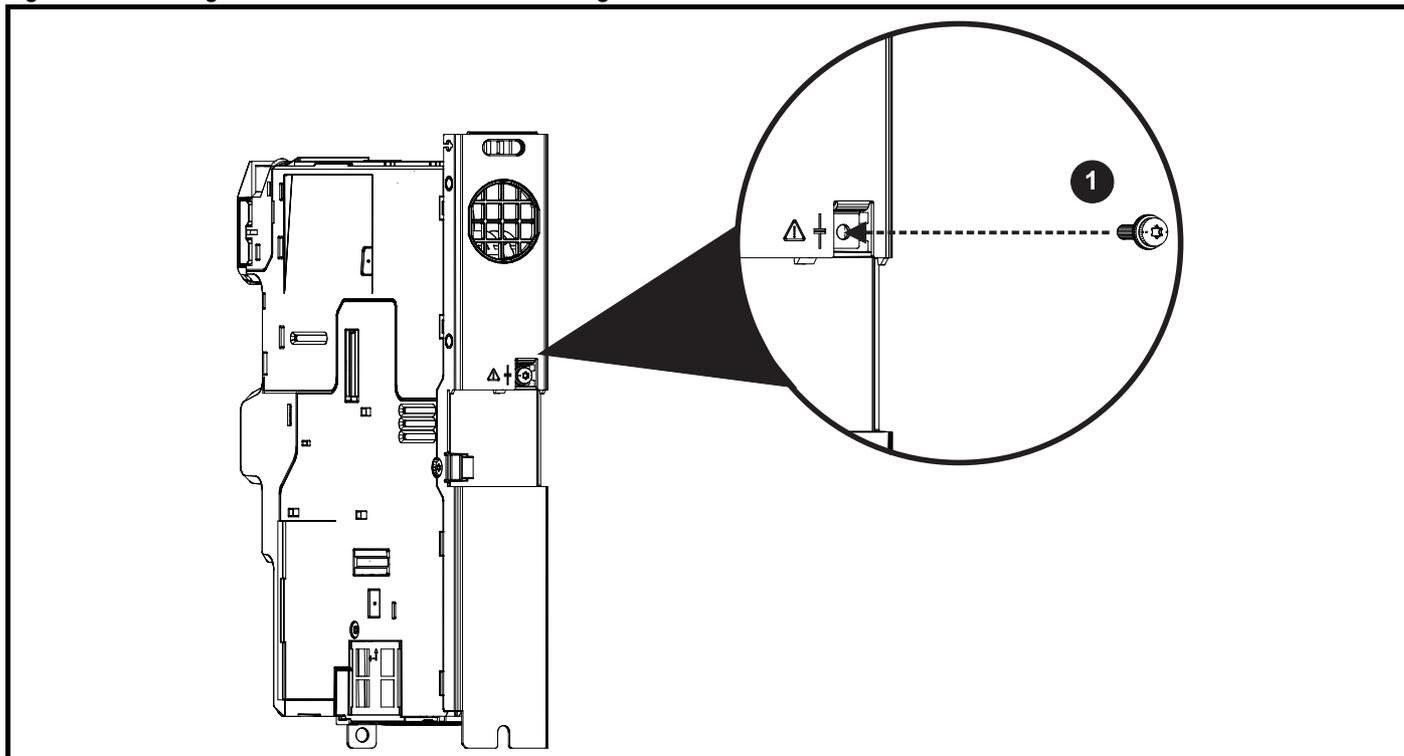
Il filtro EMC interno riduce l'emissione in radiofrequenza nell'alimentazione di rete. Quando il cavo del motore è corto, consente la conformità ai requisiti della norma EN-61800-3:2004+A1:2012 per il secondo ambiente.

Per i cavi del motore di lunghezza maggiore, il filtro continua ad assicurare un'utile riduzione del livello di emissione. Quando poi il filtro viene utilizzato con un cavo schermato di qualsiasi lunghezza fino al limite previsto per l'azionamento, è improbabile che le apparecchiature industriali vicine siano disturbate. Si raccomanda di utilizzare il filtro in tutte le applicazioni, salvo che la corrente di dispersione a terra non sia accettata o che si verifichino le condizioni riportate sopra.

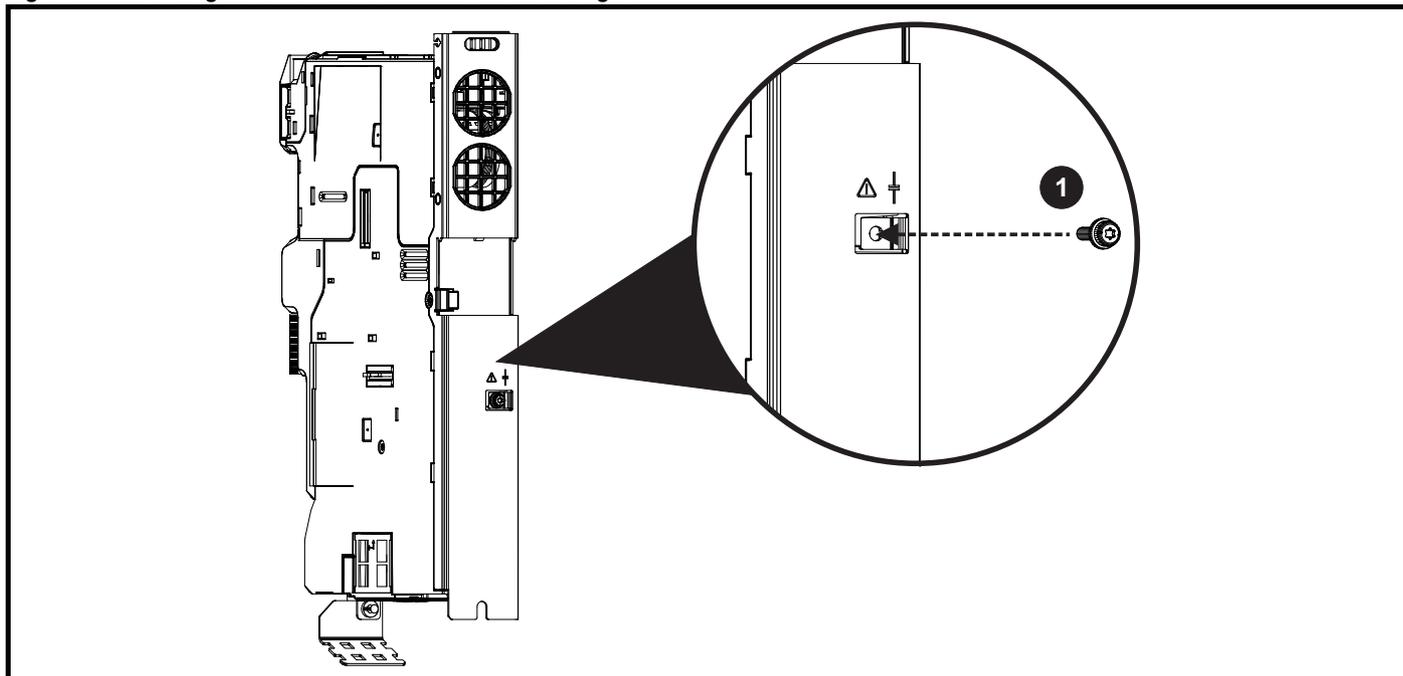


L'alimentazione va scollegata prima di scollegare il filtro EMC interno.

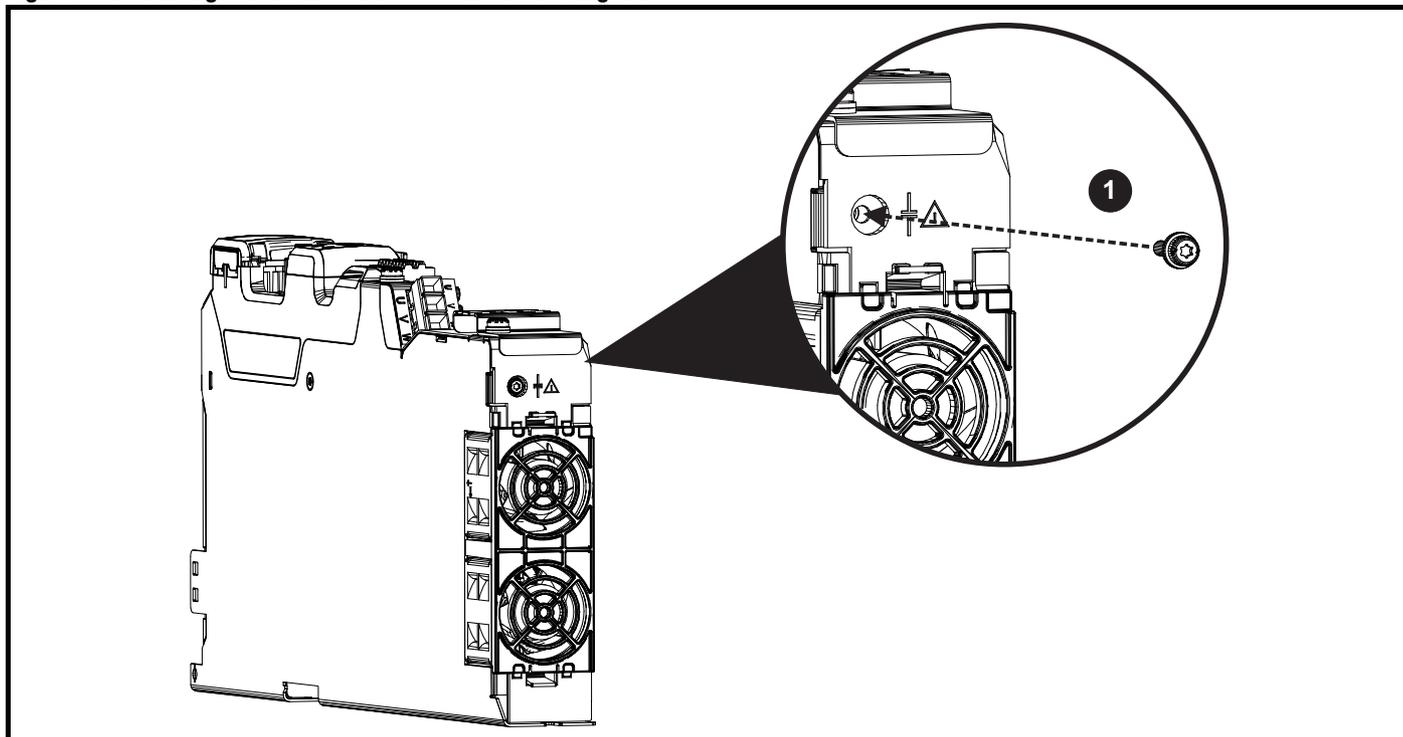
Figura 4-13 Scollegamento del filtro EMC interno nella taglia 1



- Per scollegare elettricamente il filtro EMC interno, rimuovere la vite (1) come mostrato sopra.

**Figura 4-14 Scollegamento del filtro EMC interno nella taglia 2**

- Per scollegare elettricamente il filtro EMC interno, rimuovere la vite (1) come mostrato sopra.

**Figura 4-15 Scollegamento del filtro EMC interno nella taglia 3**

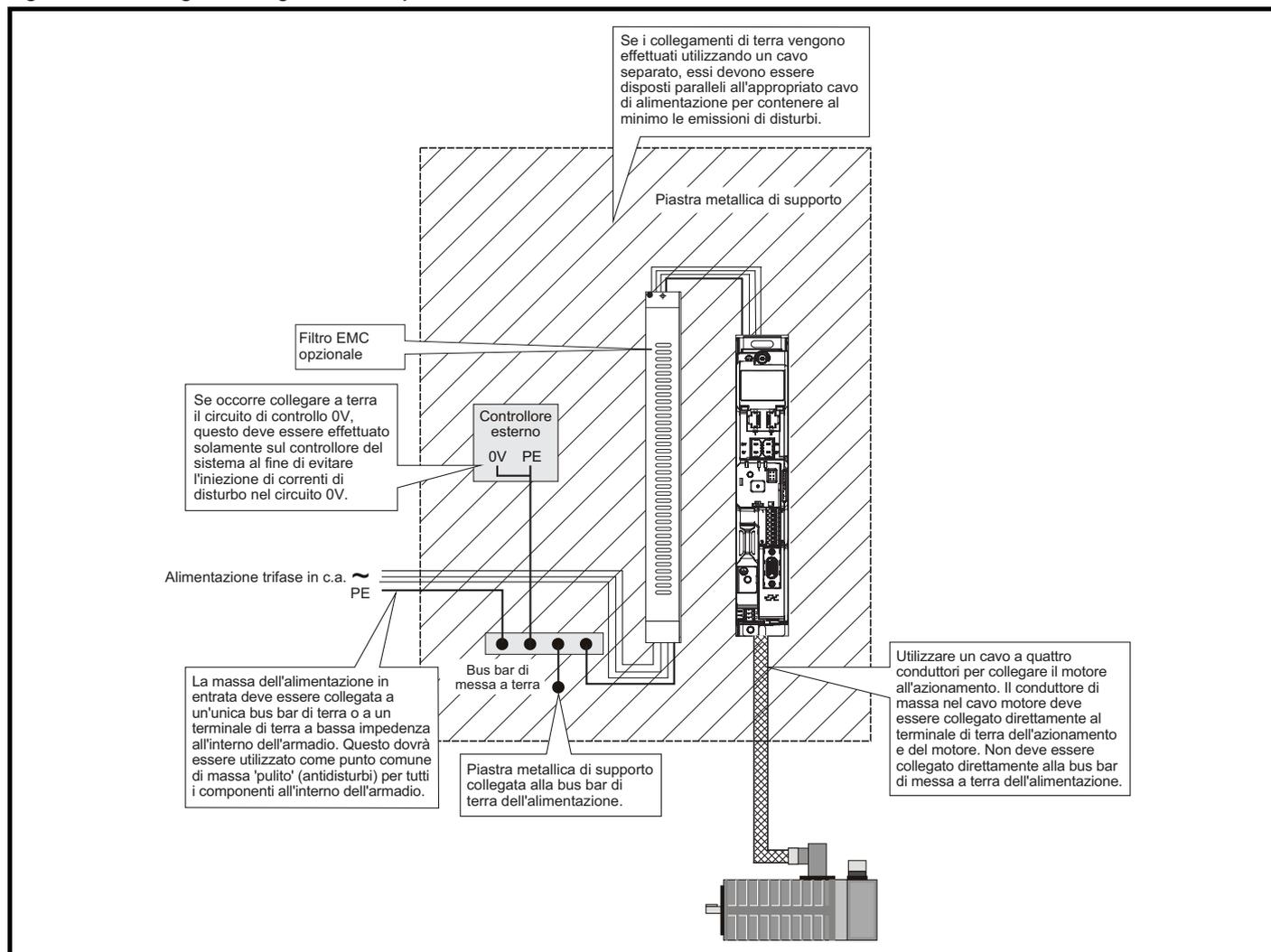
- Per scollegare elettricamente il filtro EMC interno, rimuovere la vite (1) come mostrato sopra.

#### 4.10.4 Requisiti generali per i collegamenti di messa a terra EMC

Le configurazioni di messa a terra devono essere conformi alla Figura 4-16, in cui è mostrato un singolo azionamento su una piastra di supporto con o senza quadro supplementare.

La Figura 4-16 mostra come configurare e ridurre al minimo i problemi di compatibilità elettromagnetica (EMC), quando si utilizza un cavo del motore non schermato. È tuttavia preferibile il ricorso a un cavo schermato, che dovrà essere installato come mostrato nella sezione 4.10.7 *Conformità alle norme generali sulle emissioni* a pagina 72.

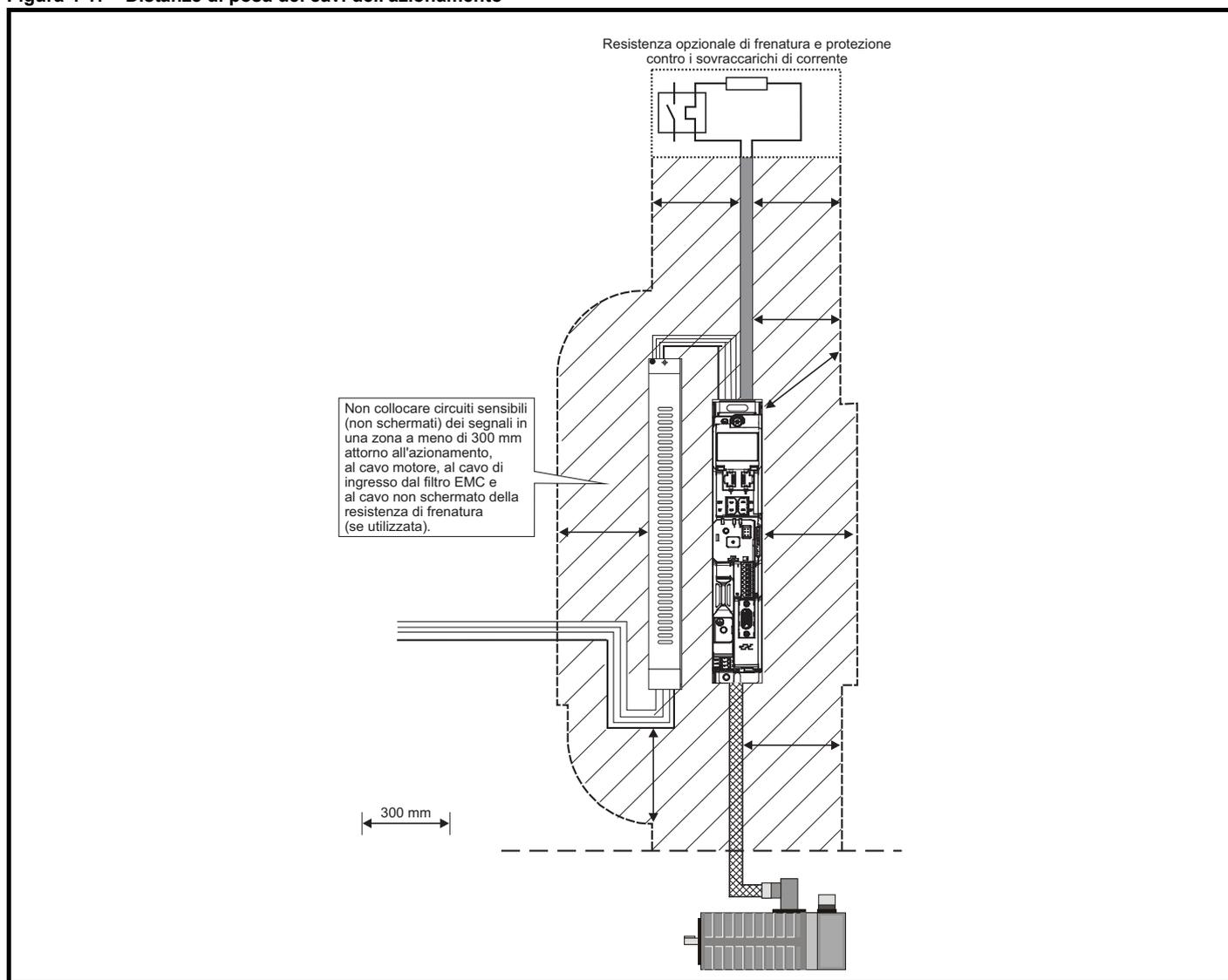
Figura 4-16 Configurazione generale del quadro elettrico EMC con connessioni di terra



#### 4.10.5 Configurazione del cablaggio

La Figura 4-17 mostra le distanze che devono essere rispettate attorno all'azionamento e quelle a cui i relativi cavi di alimentazione 'rumorosi' devono trovarsi da tutte le apparecchiature / segnali di controllo sensibili.

Figura 4-17 Distanze di posa dei cavi dell'azionamento



#### NOTA

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.

#### 4.10.6 Conformità alla norma EN 61800-3:2004+A1:2012 (Sistemi elettrici di azionamento)

Il rispetto dei requisiti di questa norma dipende dall'ambiente di utilizzo dell'azionamento, come descritto di seguito:

##### Funzionamento nel primo ambiente

Osservare le linee guida fornite nella sezione 4.10.7 *Conformità alle norme generali sulle emissioni*. Sarà sempre richiesto un filtro EMC esterno.



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.

##### Funzionamento nel secondo ambiente

In tutti i casi si deve utilizzare un cavo motore schermato, mentre è richiesto un filtro EMC per tutti gli azionamenti con una corrente di ingresso nominale inferiore a 100 A.

L'azionamento è provvisto di un filtro integrato per il controllo generico delle emissioni. In alcuni casi, facendo passare per una volta i cavi del motore (U, V e W) attraverso un anello di ferrite si potrà mantenere la conformità per i tratti di cavo di maggiore lunghezza.

In base al livello di conformità richiesto, alla lunghezza del cavo del motore e alla frequenza di PWM dell'inverter, può essere o meno richiesto un filtro EMC esterno; per maggiori informazioni, consultare la sezione 6.1.26 *Compatibilità elettromagnetica (EMC)* a pagina 118.

Per cavi del motore di lunghezza ancora maggiore, è richiesto un filtro esterno. Nei casi in cui occorre installare un filtro, seguire le linee guida fornite nella sezione 4.10.7 *Conformità alle norme generali sulle emissioni* a pagina 72.

Se invece non è richiesto un filtro, attenersi alle linee guida contenute nella sezione 4.10.4 *Requisiti generali per i collegamenti di messa a terra EMC* a pagina 70.



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 adottare misure correttive. Se le conseguenze di disturbi imprevisti sono di grande entità, si raccomanda di attenersi alle linee guida contenute nella sezione 4.10.7 *Conformità alle norme generali sulle emissioni*.

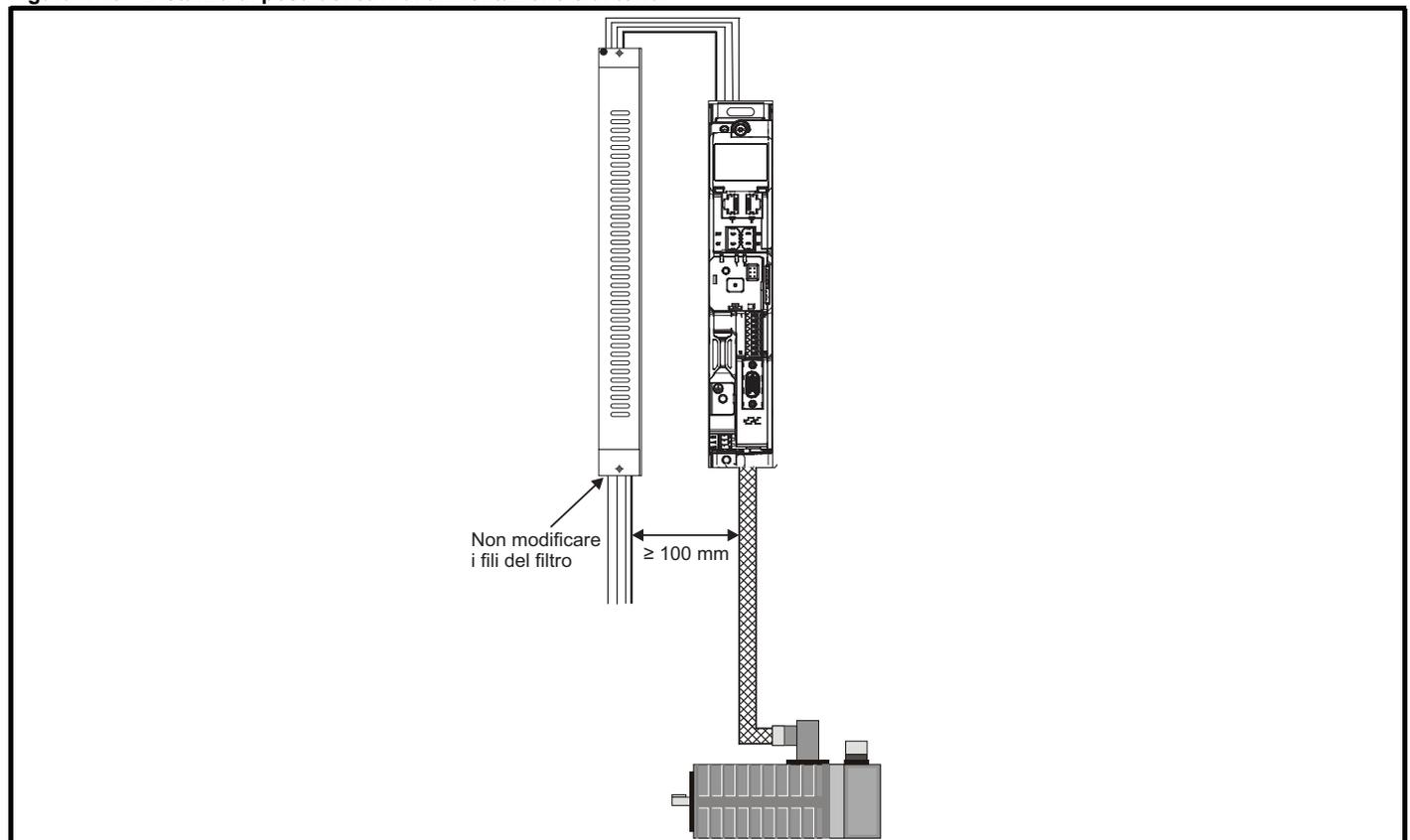
Per ulteriori informazioni sulla conformità alle norme EMC e alle definizioni degli ambienti, vedere la sezione 4.10 *EMC (Compatibilità elettromagnetica)* a pagina 64.

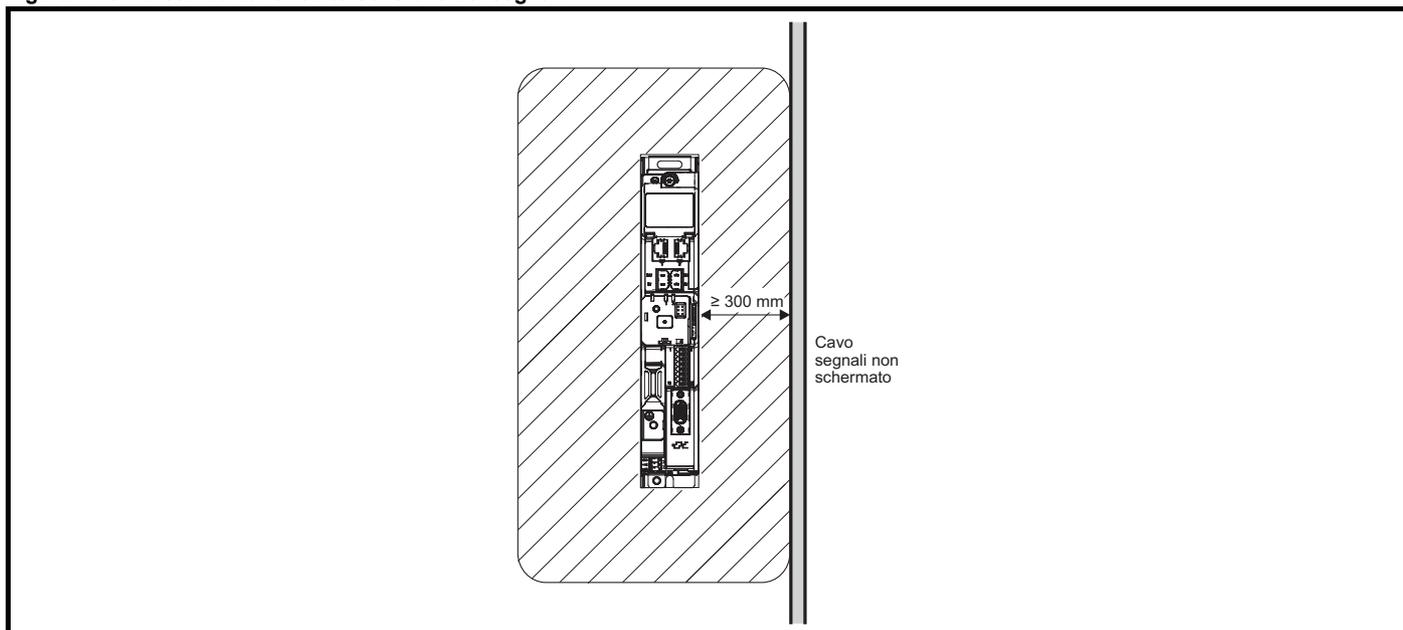
Istruzioni e informazioni dettagliate sulla EMC sono riportate nella *Scheda tecnica EMC di Digitax HD M75X*, reperibile presso il fornitore dell'azionamento.

#### 4.10.7 Conformità alle norme generali sulle emissioni

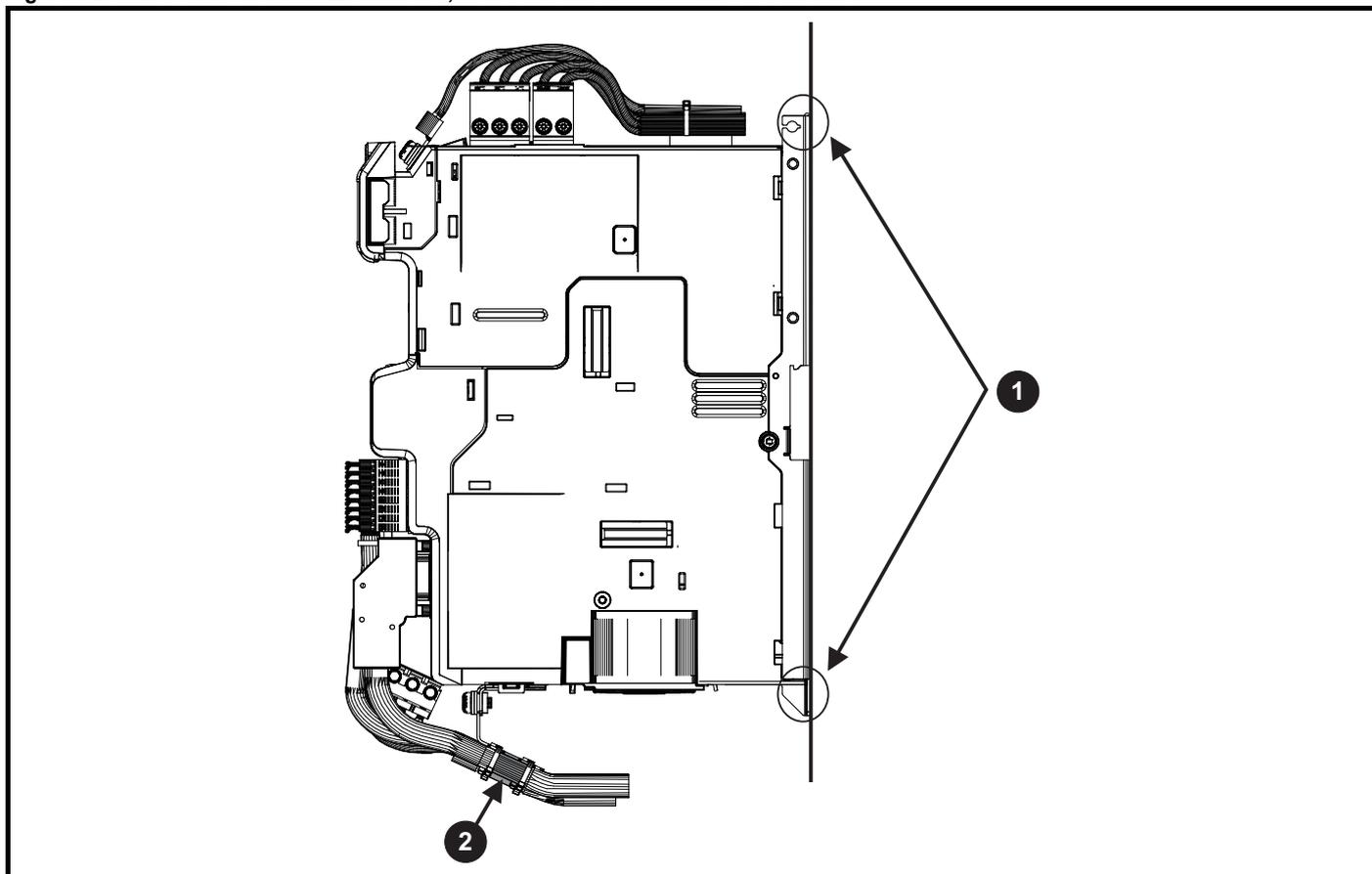
Utilizzare il filtro e il cavo schermato del motore raccomandati. Osservare le regole di configurazione fornite nella Figura 4-18 e nella Figura 4-19. Assicurarsi che l'alimentazione in c.a. e i cavi di terra siano ad almeno 100 mm dal modulo di potenza e dal cavo del motore.

Figura 4-18 Distanza di posa dei cavi di alimentazione e di terra



**Figura 4-19 Distanza dal circuito sensibile dei segnali**

Evitare di collocare circuiti sensibili dei segnali nell'area immediatamente circostante il modulo di potenza, rispettando la distanza minima di sicurezza di 300 mm. Assicurare la buona messa a terra per la compatibilità EMC.

**Figura 4-20 Messa a terra dell'azionamento, dello schermo del cavo motore e del filtro**

1. Accertarsi che venga stabilito il contatto metallico diretto sui punti di montaggio dell'azionamento (rimuovere qualsiasi traccia di vernice).

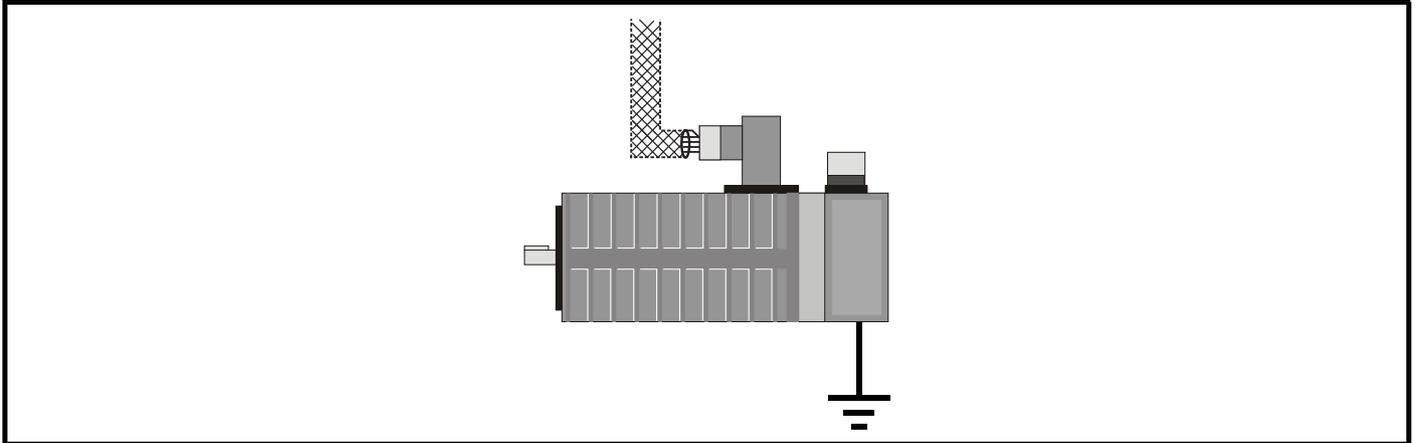
2. Schermo del cavo motore (senza interruzioni) collegato elettricamente e mantenuto in posizione dalla staffa per lo schermo dei cavi.

Collegare lo schermo del cavo del motore 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.

È vantaggioso provvedere a una terminazione a 360° dello schermo sull'alloggiamento dei terminali del motore.

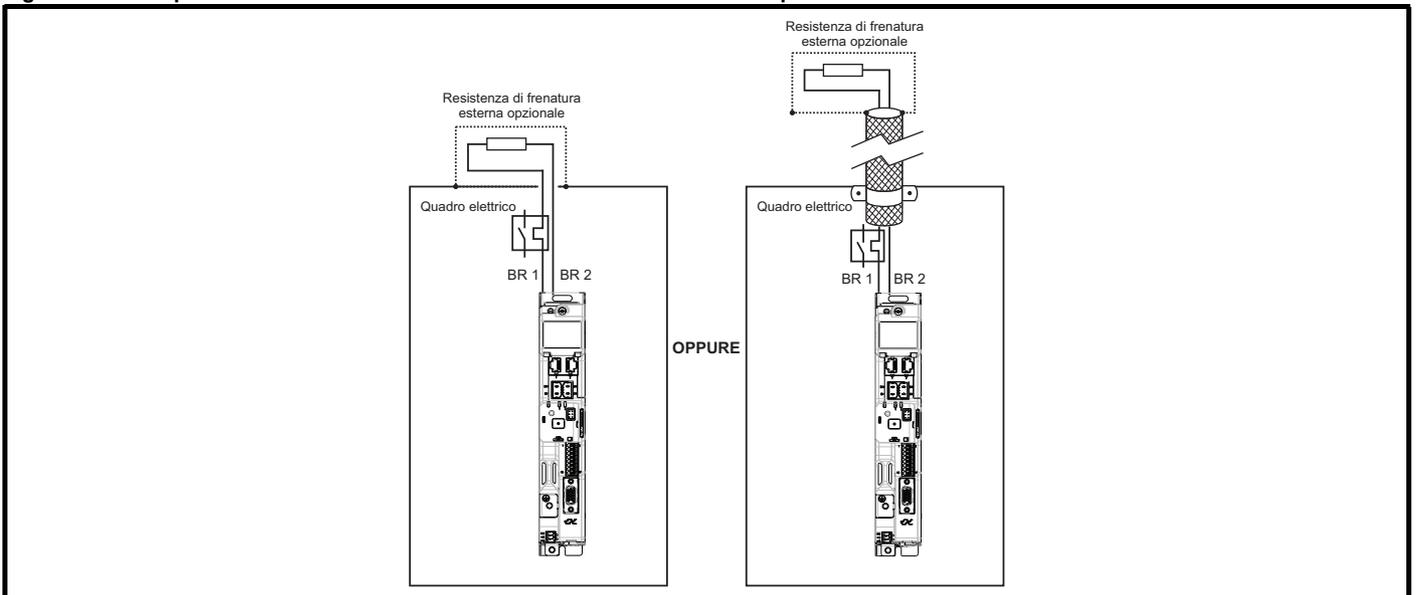
Ai fini della compatibilità EMC è irrilevante se il cavo del motore contenga un conduttore di massa (di sicurezza) interno, o sia presente un conduttore di terra esterno, oppure la messa a terra venga effettuata tramite il solo schermo. Un conduttore di massa interno indurrebbe una elevata corrente di disturbo e dovrà essere pertanto terminato il più vicino possibile alla terminazione dello schermo.

**Figura 4-21 Messa a terra dello schermo del cavo del motore**



Il cablaggio non schermato di collegamento della resistenza/e di frenatura opzionale/i può essere utilizzato, a condizione che sia posato internamente al quadro. Assicurarsi che sia possibile rispettare una distanza minima di 300 mm dai cablaggi dei segnali e dell'alimentazione in c.a. al filtro EMC esterno. Se questo requisito non può essere soddisfatto, il cablaggio deve essere schermato.

**Figura 4-22 Requisiti di schermatura della resistenza di frenatura esterna opzionale**



Se è previsto che il cablaggio di controllo debba uscire dal quadro, occorre schermarlo e gli schermi devono essere bloccati sull'azionamento mediante la staffa per lo schermo dei cavi, come mostrato nella Figura 4-20. Rimuovere la copertura isolante esterna del cavo per assicurare che lo schermo/i faccia contatto con la staffa, mantenendo però intatto lo schermo/i fino alla minore distanza possibile dai terminali. In alternativa, il cablaggio può essere fatto passare attraverso un anello di ferrite, con codice prodotto 3225-1004.

#### 4.10.8 Variazioni nel cablaggio EMC

##### Interruzioni nel cavo del motore

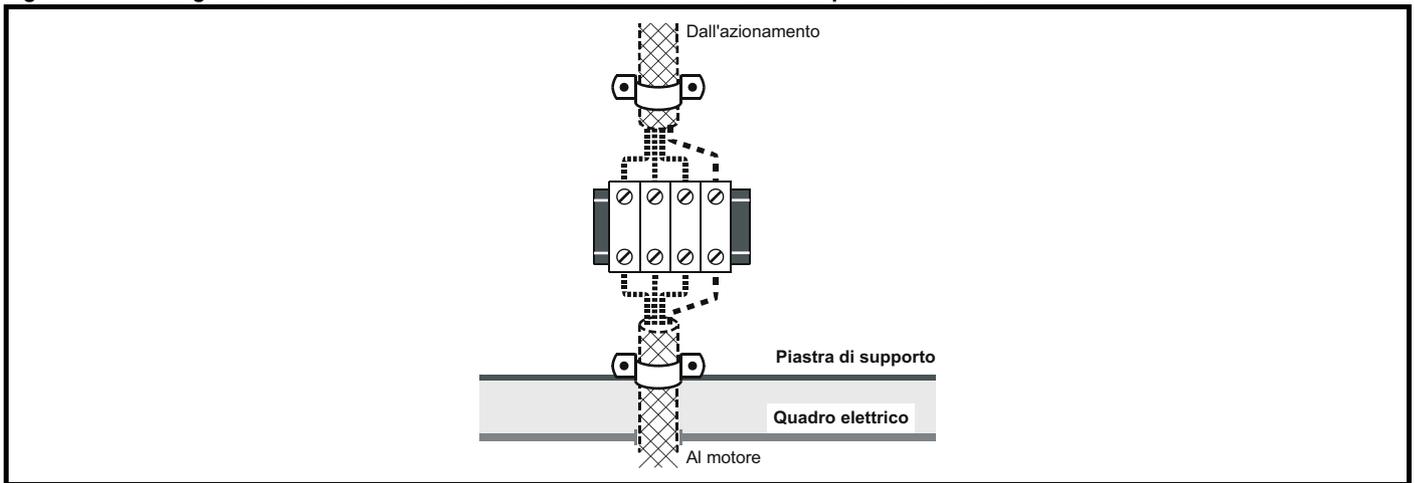
Il cavo del motore dovrebbe essere composto, in linea di principio, da un unico tratto schermato o armato senza interruzioni. In alcuni casi potrebbe rivelarsi necessario interrompere il cavo, come negli esempi seguenti:

- Collegamento del cavo del motore a una morsettiera all'interno del quadro elettrico dell'azionamento.
- Installazione di un sezionatore di sicurezza del motore per i lavori sul motore stesso.

In questi casi, occorre rispettare le linee guida seguenti.

##### Morsettiera all'interno del quadro

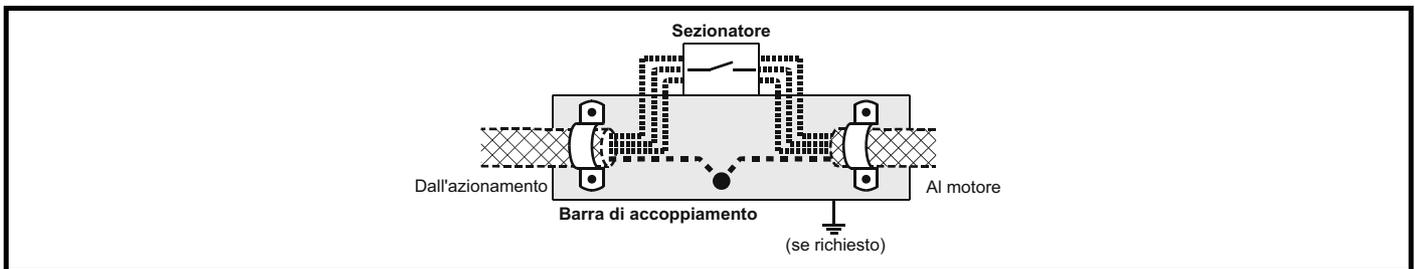
Gli schermi del cavo del motore devono essere collegati a massa alla piastra di supporto mediante morsetti serracavo metallici non isolati, che devono essere posizionati il più vicino possibile alla morsettiera. Fare in modo che i conduttori di alimentazione siano della lunghezza minima necessaria e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

**Figura 4-23 Collegamento del cavo del motore a una morsettiere 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 metallica piatta di accoppiamento, 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 0,3 m.

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

**Figura 4-24 Collegamento del cavo del motore a un sezionatore****4.10.9 Immunità alle sovratensioni transitorie dei circuiti di controllo - cavi lunghi e connessioni all'esterno di un edificio**

Le porte di ingresso/uscita dei circuiti di controllo sono destinate a un uso generale in macchine e sistemi di piccole dimensioni senza che debbano essere adottate precauzioni speciali.

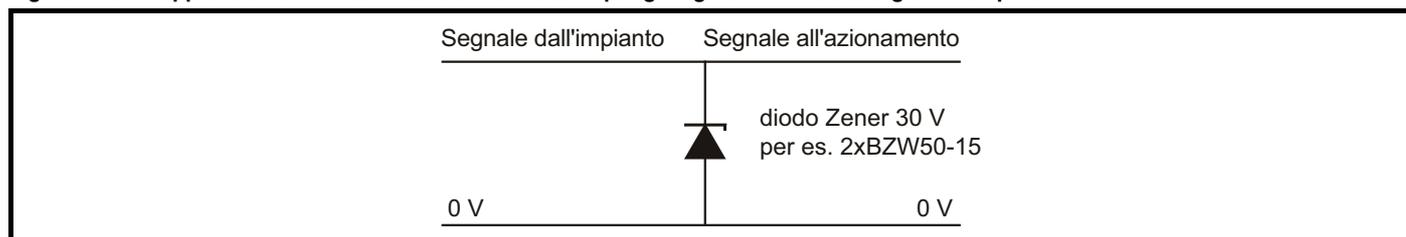
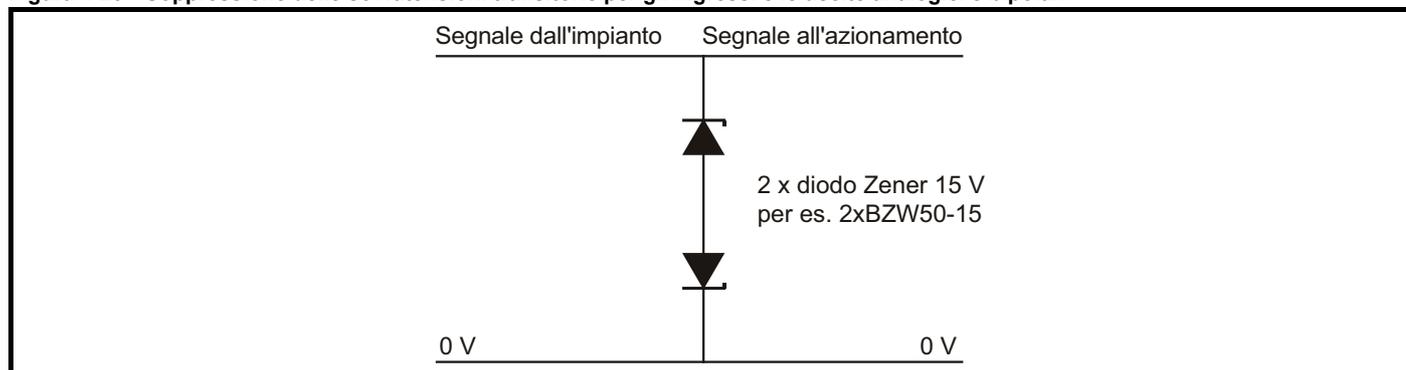
Questi circuiti non sono conformi ai requisiti della norma EN 61000-6-2:2005 (sovratensione transitoria di 1 kV) senza protezione esterna.

Nelle applicazioni in cui i suddetti circuiti possono essere esposti a sovratensioni 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  $10 \text{ mm}^2$ , 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 4-25 e nella Figura 4-26.

Qualora in una porta digitale si verifichi una forte sovratensione, il suo allarme di protezione può venire attivato (codice di allarme Sovraccarico I/O). Affinché il funzionamento non si interrompa dopo un tale evento, l'allarme può essere resettato automaticamente impostando il Pr **10.034** a 5.

**Figura 4-25 Soppressione delle sovratensioni transitorie per gli ingressi e le uscite digitali e unipolari****Figura 4-26 Soppressione delle sovratensioni transitorie per gli ingressi e le uscite analogici e bipolari**

I dispositivi per la soppressione delle sovratensioni transitorie sono disponibili come moduli montati su guida, per esempio dal contatto Phoenix

Unipolare TT-UKK5-D/24 c.c.

Bipolare TT-UKK5-D/24 c.a.

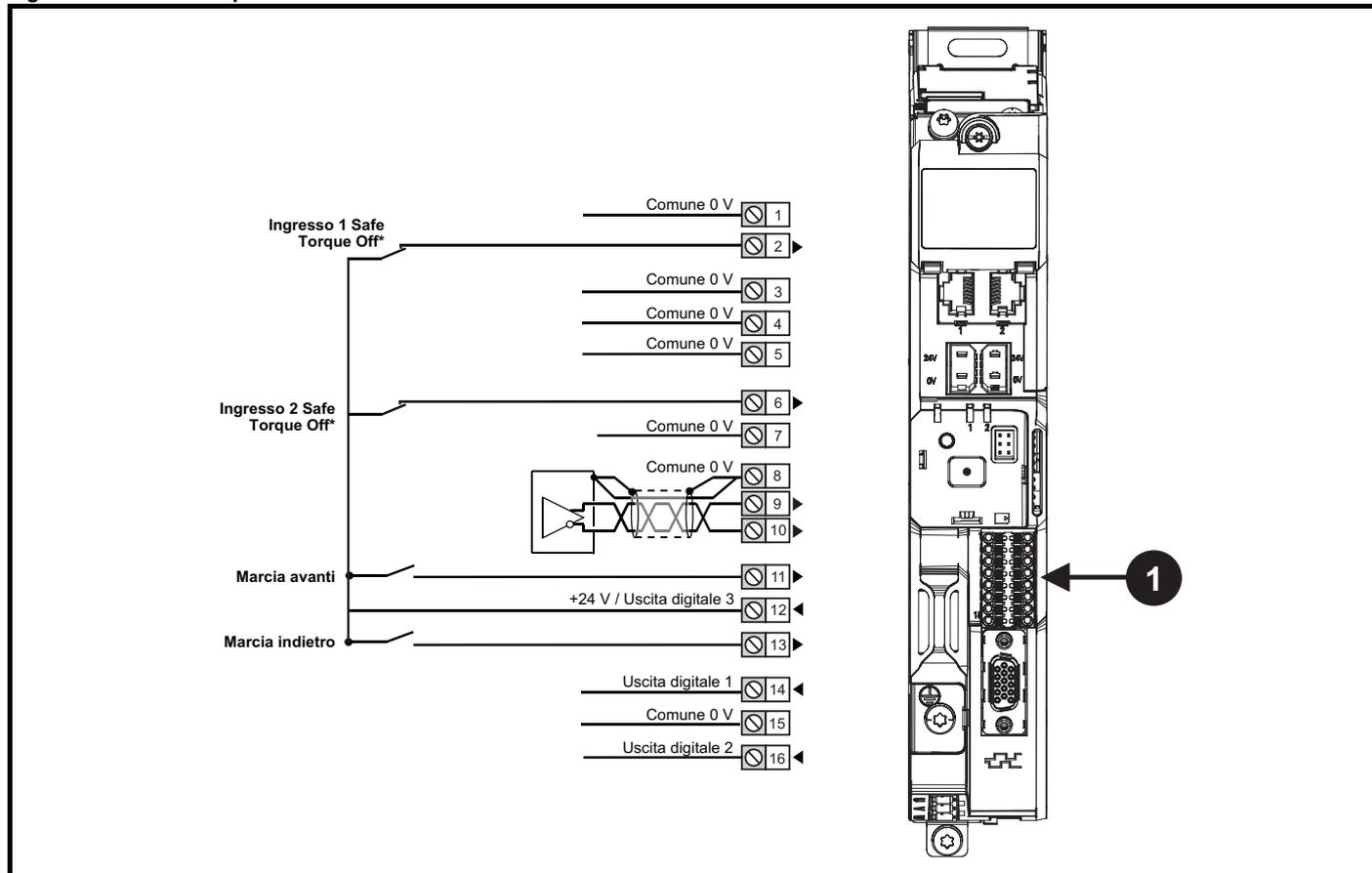
Questi dispositivi non sono adatti per i segnali dell'encoder o per reti digitali veloci di dati in quanto la capacità dei diodi influenza negativamente il segnale. La maggior parte degli encoder presenta un isolamento galvanico per il circuito dei segnali a partire dal telaio del motore, nel qual caso non è richiesta alcuna precauzione. Per le reti di dati, seguire le raccomandazioni specifiche della rete in questione.

## 4.11 Terminali di controllo

### NOTA

Nell'azionamento, i circuiti di controllo sono isolati da quelli di potenza mediante un isolamento rinforzato.

Figura 4-27 Funzioni predefinite dei terminali di controllo



1. Terminali dei segnali polarizzati.

\* Il terminale Safe Torque Off / Abilitazione azionamento è unicamente un ingresso in logica positiva.

#### 4.11.1 Specifiche dei terminali di controllo in Digitax HD M75X

1	Comune 0 V
3	Comune 0 V
4	Comune 0 V
5	Comune 0 V
7	Comune 0 V
8	Comune 0 V
15	Comune 0 V
<b>Funzione</b>	<b>Collegamento comune per tutti i dispositivi esterni. Collegato a terra internamente.</b>

2	<b>Ingresso 1 funzione Safe Torque Off (abilitazione azionamento)</b>
6	<b>Ingresso 2 funzione Safe Torque Off (abilitazione azionamento)</b>
Tipo	Ingresso digitale solo per logica positiva
Campo di tensione	da 0V a +24 V
Campo tensione massima assoluta applicata	30 V
Soglia logica	10 V $\pm$ 5 V (IEC 61131-2 tipo 1)
Tensione massima stato basso per disabilitazione in conformità con SIL3 e PL e	5 V
Impedenza	> 2 mA a 15 V (IEC 61131-2, tipo 1)
Corrente massima stato basso per disabilitazione in conformità con SIL3 e PL e	< 0,5 mA (IEC 61131-2 tipo 1)
Tempo di risposta	Valore nominale: 8 ms Valore massimo: 20 ms
<p>La funzione Safe Torque Off può essere utilizzata in un'applicazione associata alla sicurezza al fine di impedire che l'azionamento generi coppia nel motore, assicurando così un alto livello di integrità. Al progettista del sistema spetta la responsabilità di assicurare che l'intero sistema sia sicuro e progettato correttamente in base alle norme di sicurezza pertinenti. Se la funzione Safe Torque Off non è richiesta, questo terminale è usato per abilitare l'azionamento.</p>	

Per ulteriori informazioni, vedere la sezione 4.14 *Safe Torque Off (STO)* a pagina 87.

<b>Ingresso analogico</b>	
9	<b>Ingresso invertente</b>
10	<b>Ingresso non invertente</b>
<b>Funzione di default</b>	<b>Riferimento di frequenza/velocità</b>
Tipo di ingresso	Tensione analogica differenziale bipolare
Modalità controllata mediante:	Pr <b>07.007</b>
<b>Funzionamento in modalità di tensione</b>	
Campo di tensione a fondo scala	$\pm$ 10 V $\pm$ 2%
Offset massimo	$\pm$ 10 mV
Campo di tensione massima assoluta	$\pm$ 36 V rispetto a 0 V
Tensione differenziale massima di ingresso assoluta	$\pm$ 36 V
Campo di tensione di servizio in modalità comune	$\pm$ 13 V rispetto a 0 V
Resistenza di ingresso	$\geq$ 100 k $\Omega$
Monotonico	Sì (compreso 0 V)
Zona morta	Nessuna (compreso 0 V)
Ponticelli	Nessuna (compreso 0 V)
Offset massimo	20 mV
Errore massimo di linearità	0,3% dell'ingresso
Asimmetria massima del guadagno	0,5%
Larghezza di banda filtro di ingresso monofase	$\sim$ 3 kHz
Risoluzione	12 bit (11 bit più segno)
Intervallo di campionamento / aggiornamento	250 $\mu$ s con destinazioni Pr <b>01.036</b> , Pr <b>01.037</b> , Pr <b>03.022</b> o Pr <b>04.008</b> nei modi RFC-A e RFC-S. 4 ms per la modalità in anello aperto e tutte le altre destinazioni nelle modalità RFC-A o RFC-S.

11	<b>Ingresso digitale 4</b>
13	<b>Ingresso digitale 5</b>
<b>Funzione di default del terminale 11</b>	<b>Ingresso di MARCIA AVANTI</b>
<b>Funzione di default del terminale 13</b>	<b>Ingresso di MARCIA INDIETRO</b>
Tipo	Ingressi digitali per logica negativa o positiva
Modalità di logica controllata da...	Pr <b>08.029</b>
Campo di tensione	da 0V a +24 V
Campo della tensione massima assoluta applicata	da -3 V a +30 V
Impedenza	> 2 mA a 15 V (IEC 61131-2, tipo 1)
Soglie ingressi	10 V $\pm$ 0,8 V (IEC 61131-2, tipo 1)
Intervallo di campionamento / aggiornamento	250 $\mu$ s nella configurazione come ingresso con destinazioni Pr <b>06.035</b> o Pr <b>06.036</b> . 600 $\mu$ s nella configurazione come ingresso con destinazione Pr <b>06.029</b> . 2 ms in tutti gli altri casi.

**12 Uscita utenza +24 V / Uscita digitale 3 (selezionabile)**

Funzione di default del terminale 12	Uscita utenza +24 V
Programmabilità	Può essere attivata o disattivata come una terza uscita digitale (solo logica positiva) impostando il <b>Pr 08.028</b> sorgente e il <b>Pr 08.018</b> inversione sorgente
Corrente di uscita nominale	100 mA
Corrente massima di uscita	100 mA 200 mA (in totale compresa l'uscita DO1)
Protezione	Limite di corrente e allarme
Intervallo di campionamento / aggiornamento	2 ms nella configurazione come uscita (l'uscita cambia solo alla velocità di aggiornamento del parametro sorgente, se più lenta)

**14 Uscita digitale 1**

Funzione predefinita del terminale 14	Uscita A VELOCITÀ ZERO
Tipo	Uscite sorgente tensione logica positiva
<b>Funzionamento come uscita</b>	
Corrente di uscita massima nominale	100 mA
Corrente massima di uscita	200 mA (in combinazione con uscita utenza +24 V/DO3)
Campo di tensione	da 0V a +24 V
Intervallo di campionamento / aggiornamento	2 ms (l'uscita cambia solo alla velocità di aggiornamento del parametro sorgente)

**16 Uscita digitale 2**

Funzione di default del terminale 16	Uscita freno del motore a corrente elevata
Tipo	Uscite sorgente tensione logica positiva
<b>Funzionamento come uscita</b>	
Corrente di uscita nominale	1 A (1,3 A max)
Campo di tensione	da 0V a +24 V
Intervallo di campionamento / aggiornamento	2 ms (l'uscita cambia solo alla velocità di aggiornamento del parametro sorgente)

**4.12 Connessioni di retroazione della posizione**

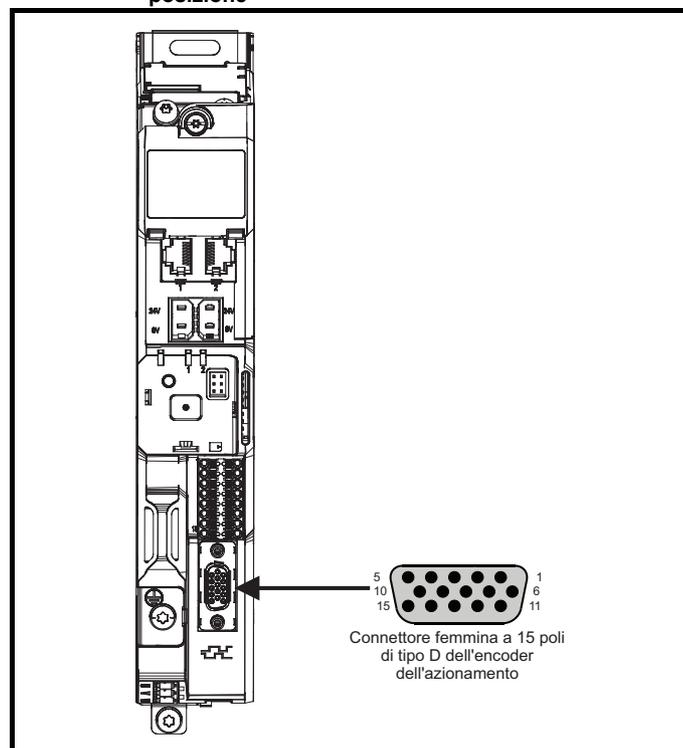
Le seguenti funzioni sono fornite tramite il connettore a 15 poli di tipo D ad alta densità sull'azionamento:

- Due interfacce per la retroazione della posizione (P1 e P2).
- Una uscita di simulazione dell'encoder.
- Due ingressi di attivazione congelamento (ingressi di riferimento).
- Un ingresso per termistore.

L'interfaccia per la posizione P1 è sempre disponibile, mentre la disponibilità dell'interfaccia per la posizione P2 e dell'uscita di simulazione dell'encoder dipende dal dispositivo di retroazione della posizione usato sull'interfaccia per la posizione P1, come mostrato nella Tabella 4-18.

**4.12.1 Ubicazione del connettore di retroazione della posizione**

Figura 4-28 Ubicazione del connettore di retroazione della posizione



## 4.12.2 Dispositivi di retroazione della posizione compatibili

**Tabella 4-16 Dispositivi di retroazione supportati sull'interfaccia di posizione P1**

Tipo di encoder	Impostazione del Pr 03.038
Encoder incrementali in quadratura, con o senza impulso marker	AB (0)
Encoder incrementali in quadratura con segnali di commutazione UVW per posizione assoluta per motori a magneti permanenti, con o senza impulso marker	AB Servo (3)
Encoder incrementali di marcia avanti / indietro, con o senza impulso marker	FR (2)
Encoder incrementali di marcia avanti / indietro con segnali di commutazione UVW per posizione assoluta per motori a magneti permanenti, con o senza impulso marker	FR Servo (5)
Encoder incrementali di frequenza e direzione, con o senza impulso marker	FD (1)
Encoder incrementali di frequenza e direzione con segnali di commutazione UVW per posizione assoluta per motori a magneti permanenti, con o senza impulso marker	FD Servo (4)
Encoder incrementali Sincos	SC (6)
Encoder incrementale Sincos con segnali di commutazione	SC Servo (12)
Encoder Sincos Heidenhain con protocollo comunicazione EnDat per la posizione assoluta	SC EnDat (9)
Encoder Sincos Stegmann con protocollo comunicazione Hiperface per la posizione assoluta	SC Hiperface (7)
Encoder Sincos con protocollo comunicazione SSI per la posizione assoluta	SC SSI (11)
Encoder incrementale Sincos con posizione assoluta da segnali singoli di seno e coseno	SC SC (15)
Encoder SSI (codice Gray o binario)	SSI (10)
Encoder per sola comunicazione in protocollo Endat	EndAt (8)
Resolver	Resolver (14)
Encoder con sola commutazione UVW*	Solo commutazione (16)
Encoder per sola comunicazione in protocollo BiSS	BiSS (13)
Encoder SinCos con comunicazione BiSS	SC BiSS (17)

\* Questo dispositivo di retroazione fornisce un segnale retroazionato a bassissima risoluzione e non deve essere utilizzato per applicazioni che richiedano livelli elevati di prestazione.

**Tabella 4-17 Dispositivi di retroazione supportati sull'interfaccia di posizione P2**

Tipo di encoder	Impostazione del Pr 03.138
Encoder incrementali in quadratura, con o senza tacca di zero	AB (1)
Encoder incrementali con segnali di frequenza e direzione, con o senza tacca di zero	FD (2)
Encoder incrementali con segnali di marcia avanti / indietro, con o senza tacca di zero	FR (3)
Encoder per sola comunicazione in protocollo Endat	EndAt (4)
Encoder SSI (codice Gray o binario)	SSI (5)
Encoder per sola comunicazione in protocollo BiSS	BiSS (6)

La Tabella 4-18 mostra le possibili combinazioni di tipologie di dispositivi di retroazione della posizione collegati alle interfacce per la posizione P1 e P2 e la disponibilità di uscite di simulazione dell'encoder.

**Tabella 4-18** Disponibilità dell'interfaccia di retroazione della posizione P2 e dell'uscita di simulazione dell'encoder

Funzioni		
Interfaccia di retroazione della posizione P1	Interfaccia di retroazione della posizione P2	Uscita di simulazione dell'encoder
AB Servo FD Servo FR Servo SC Servo SC SC Solo commutazione	Nessuna	Nessuna
AB FD FR SC Resolver SC Hiperface	AB, FD, FR EnDat, SSI, BiSS	Nessuna
	Nessuna	Completa
SC EnDat SC SSI SC BiSS	AB, FD, FR (Nessun ingresso dell'impulso di riferimento Z)	Nessuna
	EnDat, SSI (con ingresso di congelamento), BiSS	
	Nessuna	Nessuna uscita dell'impulso marker Z
EnDat SSI BiSS	AB, FD, FR EnDat, SSI (con ingresso di congelamento), BiSS	Nessuna
	Nessuna	Completa
	EnDat, SSI, BiSS	Nessuna uscita della tacca di zero Z

La priorità delle interfacce di retroazione della posizione e dell'uscita di simulazione dell'encoder sul connettore di tipo D a 15 poli è assegnata nel seguente ordine decrescente di priorità.

- Interfaccia posizione P1 (priorità più alta)
- Uscita di simulazione dell'encoder
- Interfaccia posizione P2 (priorità più bassa)

Per esempio, se un dispositivo di retroazione della posizione di tipo AB Servo viene selezionato per l'utilizzo su un'interfaccia di posizione P1, allora sia l'uscita di simulazione dell'encoder sia l'interfaccia di posizione P2 non saranno disponibili poiché questo dispositivo utilizza tutti i terminali del connettore di tipo D a 15 poli. Analogamente, se un dispositivo di retroazione della posizione di tipo AB viene selezionato per l'uso sull'interfaccia di posizione P1 e il parametro Pr **03.085** è impostato su una sorgente valida per l'uscita di simulazione dell'encoder, allora l'interfaccia di posizione P2 non sarà disponibile.

In base al tipo di dispositivo utilizzato sull'interfaccia di posizione P1, l'uscita di simulazione dell'encoder può non essere in grado di supportare un'uscita dell'impulso marker (per es. le tipologie di dispositivo SC EnDat o SC SSI). Il Pr **03.086** mostra lo stato dell'uscita di simulazione dell'encoder, che indica se l'uscita è disabilitata, se non sono disponibili impulsi marker o se la simulazione dell'encoder è pienamente disponibile.

**NOTA**

Quando si utilizzano insieme le interfacce di posizione P1 e P2 e l'uscita di simulazione dell'encoder, l'interfaccia di posizione P2 utilizza terminali alternativi sul connettore di tipo D a 15 vie. Il Pr **03.172** mostra lo stato dell'interfaccia di posizione P2 e indica se sono in uso collegamenti alternativi per l'interfaccia di posizione P2.

### 4.12.3 Dettagli della connessione di retroazione della posizione

Tabella 4-19 Dettagli della connessione di retroazione della posizione P1

Interfaccia di retroazione della posizione P1 Pr 03,038	Connessioni														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
AB (0)	A	A\	B	B\	Z	Z\									
FD (1)	F	F\	D	D\	Z	Z\									
FR (2)	F	F\	R	R\	Z	Z\									
AB Servo (3)	A	A\	B	B\	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
FD Servo (4)	F	F\	D	D\	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
FR Servo (5)	F	F\	R	R\	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
SC (6)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	Z	Z\									
SC Hiperface (7)	Cos	Cosref	Sin	Sinref	DATA	DATA\									
EndAt (8)	DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze	Freeze\									
SC EnDat (9)	A	A\	B	B\	DATA	DATA\					CLK	CLK\			
SSI (10)	DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze	Freeze\							+V	0V	Th
SC SSI (11)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	DATA	DATA\					CLK	CLK\			
SC Servo (12)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
BiSS (13)	DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze	Freeze\									
Resolver (14)	Cos H	Cos L	Sin H	Sin L	Ref H	Ref L									
SC SC (15)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	Z	Z\	C*1	C\*1	D*2	D\*2	Freeze2	Freeze2\			
Solo commutazione (16)							U	U\	V	V\	W	W\			
SC BiSS (17)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	DATA	DATA\					CLK	CLK\			

\*1 - Un'onda cosinusoidale per giro

\*2 - Un'onda sinusoidale per giro

Le celle in grigio sono per i collegamenti alla retroazione della posizione P2 o alle uscite dell'encoder simulato.

#### NOTA

Freeze e Freeze\ sui terminali 5 e 6 sono per l'ingresso Congelamento 1. Freeze2 e Freeze2\ sui terminali 11 e 12 sono per l'ingresso Congelamento 2.

**Tabella 4-20** Dettagli per i collegamenti per la retroazione della posizione P2 e per l'uscita di simulazione dell'encoder

Interfaccia di retroazione della posizione P1 Pr 03.038	Interfaccia di retroazione della posizione P2 Pr 03.138	Uscita di simulazione dell'encoder	Connessioni							
			5	6	7	8	9	10	11	12
AB (0) FD (1) FR (2) SC (6) SC Hiperface (7) Resolver (14)	AB (1)	Disabilitato* <sup>1</sup>			A	A\	B	B\	Z	Z\
	FD (2)				F	F\	D	D\	Z	Z\
	FR (3)				F	F\	R	R\	Z	Z\
	EndAt (4) SSI (5) BiSS (6)				DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze2	Freeze2\
	Nessuno (0)	AB			Asim	Asim\	Bsim	Bsim\	Zsim	Zsim\
		FD			Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\	Zsim	Zsim\
		FR			Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\	Zsim	Zsim\
		SSI			DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\		
SC EnDat (9) SC SSI (11) SC BiSS (17)	AB (1)	Disabilitato* <sup>1</sup>			A	A\	B	B\		
	FD (2)				F	F\	D	D\		
	FR (3)				F	F\	R	R\		
	EndAt (4) SSI (5) BiSS (6)				DATA	DATA\	CLK	CLK\		
	Nessuno (0)	AB			Asim	Asim\	Bsim	Bsim\		
		FD			Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\		
		FR			Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\		
		SSI			DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\		
EndAt (8) SSI (10) BiSS (13)	AB (1)	Disabilitato* <sup>1</sup>			A	A\	B	B\	Z	Z\
	FD (2)				F	F\	D	D\	Z	Z\
	FR (3)				F	F\	R	R\	Z	Z\
	EndAt (4) SSI (5) BiSS (6)				DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze2	Freeze2\
	Nessuno (0)	AB			Asim	Asim\	Bsim	Bsim\	Zsim	Zsim\
		FD			Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\	Zsim	Zsim\
		FR			Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\	Zsim	Zsim\
		SSI			DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\		
EndAt (8) SSI (10) BiSS (13) (senza ingressi congelamento)	EndAt (4) SSI (5) BiSS (6)	AB	DATA	DATA\	Asim	Asim\	Bsim	Bsim\	CLK	CLK\
		FD	DATA	DATA\	Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\	CLK	CLK\
		FR	DATA	DATA\	Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\	CLK	CLK\
		SSI	DATA	DATA\	DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\	CLK	CLK\

\*<sup>1</sup> L'uscita di simulazione dell'encoder è disabilitata quando il Pr 03.085 è impostato a zero.

**NOTA**

Le resistenze di terminazione sono sempre abilitate sull'interfaccia di posizione P2. Il rilevamento rottura filo non è disponibile quando si utilizzano tipi di dispositivi di retroazione della posizione AB, FD o FR sull'interfaccia di posizione P2.

#### 4.12.4 Specifiche tecniche dei terminali per retroazione della posizione

<b>1</b>	<b>A,F, Cosref, Data, Cos H</b>
<b>2</b>	<b>A\F, Cosref, Data, Cos L</b>
<b>AB (0), FD (1), FR (2), AB Servo (3), FD Servo(4), FR Servo (5)</b>	
Tipo	Ricevitori differenziali EIA-485
Frequenza massima in ingresso	500 kHz
Caricamento linea	Carichi < 2 unità
Componenti terminazione della linea	120 Ω (commutabile)
Campo di tensione di servizio in modalità comune	da -7 V a +12 V
<b>SC Hiperface (7), SC EnDat (9), SC SSI (11), SC Servo (12), SC SC (15), SC BiSS (17)</b>	
Tipo	Tensione differenziale
Livello massimo segnale	1,25 V picco-picco (sin rispetto a sinref e cos rispetto a cosref)
Frequenza massima in ingresso	Vedere la Tabella 4-21
Tensione differenziale massima applicata e campo di tensione in modalità comune	±4 V
<b>Risoluzione:</b> La frequenza a onda sinusoidale può arrivare sino a 500 kHz, tenendo però presente che alle alte frequenze si riduce la risoluzione. La Tabella 4-21 riporta il numero di bit delle informazioni interpolate a diverse frequenze e con diversi livelli di tensione sulla porta dell'encoder dell'azionamento.	
<b>EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)</b>	
Tipo	Ricevitori differenziali EIA-485
Frequenza massima in ingresso	4 MHz
Componenti terminazione della linea	120 Ω (commutabile)
Campo di tensione di servizio in modalità comune	da -7 V a +12 V
<b>Resolver (14)</b>	
Tipo	Segnale sinusoidale 2 V eff.
Frequenza di funzionamento	6 - 8 kHz
Tensione di ingresso	0,6 Vrms
Impedenza minima	85 Ω
<b>Comune a tutti i modi</b>	
Tensione massima assoluta applicata rispetto a 0 V	da -9 V a 14 V
Tensione differenziale massima fra i terminali (con le resistenze di terminazione abilitate)	±6 V

#### NOTA

L'ingresso di retroazione della posizione accetta segnali differenziali TTL a 5 V.

<b>3</b>	<b>B, D, R Sinref, Clock, Sin H</b>
<b>4</b>	<b>B\, D\, R\, Sinref\, Clock\, Sin L</b>
<b>AB (0), FD (1), FR (2), AB Servo (3), FD Servo (4), FR Servo (5)</b>	
Tipo	Ricevitori differenziali EIA-485
Frequenza massima in ingresso	500 kHz
Caricamento linea	Carichi < 2 unità
Componenti terminazione della linea	120 Ω (commutabile)
Campo di tensione di servizio in modalità comune	da -7 V a +12 V
<b>SC Hiperface (7), SC EnDat (9), SC SSI (11), SC Servo (12), SC SC (15), SC BiSS (17)</b>	
Tipo	Tensione differenziale
Livello massimo segnale	1,25 V picco-picco (sin rispetto a sinref e cos rispetto a cosref)
Frequenza massima in ingresso	Vedere la Tabella 4-21
Tensione differenziale massima applicata e campo di tensione in modalità comune	±4 V
<b>Risoluzione:</b> La frequenza a onda sinusoidale può arrivare sino a 500 kHz, tenendo però presente che alle alte frequenze si riduce la risoluzione. La Tabella 4-21 riporta il numero di bit delle informazioni interpolate a diverse frequenze e con diversi livelli di tensione sulla porta dell'encoder dell'azionamento.	
<b>EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)</b>	
Tipo	Ricevitori differenziali EIA-485
Frequenza massima in ingresso	4 MHz
Componenti terminazione della linea	120 Ω (commutabile)
Campo di tensione di servizio in modalità comune	da -7 V a +12 V
<b>Resolver (14)</b>	
Tipo	Segnale sinusoidale 2 Vrms
Frequenza di funzionamento	6 - 8 kHz
Tensione di ingresso	0,6 Vrms
Impedenza minima	85 Ω
<b>Comune a tutti i modi</b>	
Tensione massima assoluta applicata rispetto a 0 V	da -9 V a 14 V
Tensione differenziale massima fra i terminali (con le resistenze di terminazione abilitate)	±6 V

<b>5</b>	<b>Z, Dati, Congelamento, Ref H</b>
<b>6</b>	<b>Z\, Dati\, Congelamento\, Ref L</b>
<b>AB (0), FD (1), FR (2), AB Servo (3), FD Servo (4), FR Servo (5), SC SC (15)</b>	
Tipo	Ricevitori differenziali EIA-485
Frequenza massima in ingresso	512 kHz
Caricamento linea	Carichi < 2 unità
Componenti terminazione della linea	120 Ω (commutabile)
Campo di tensione di servizio in modalità comune	da -7 V a +12 V
<b>SC Hiperface (7), SC EnDat (9), SC SSI (11), SC Servo (12), SC BiSS (17)</b>	
Tipo	Ricevitori differenziali EIA-485
Frequenza massima in ingresso	4 MHz
Componenti terminazione della linea	120 Ω (commutabile)
Campo di tensione di servizio in modalità comune	da -7 V a +12 V
<b>EnDat (8), SSI (10)</b>	
Tipo	Ricevitori differenziali EIA-485
Frequenza massima in ingresso	4 MHz
Componenti terminazione della linea	120 Ω (commutabile)
Campo di tensione di servizio in modalità comune	da -7 V a +12 V
<b>Resolver (14)</b>	
Tipo	Tensione differenziale
Tensione nominale	0 – 2 V eff. in base al rapporto di giri
Frequenza di funzionamento	6 - 8 KHz
Impedenza minima	85 Ω
<b>Comune a tutti i modi</b>	
Tensione massima assoluta applicata rispetto a 0 V	da -9 V a 14 V
Tensione differenziale massima fra i terminali (con le resistenze di terminazione abilitate)	±6 V

<b>7</b>	<b>U, C, Non utilizzato, Non utilizzato</b>
<b>8</b>	<b>U\, C\, Non utilizzato, Non utilizzato</b>
<b>AB Servo (3), FD Servo (4), FR Servo (5), SC Servo (12)</b>	
Tipo	Ricevitori differenziali EIA 485
Frequenza massima in ingresso	512 kHz
Caricamento linea	carico di 1 unità
Componenti terminazione della linea	120 Ω (commutabile)
Campo di tensione di servizio in modalità comune	da -7 V a +12 V
<b>SC SC (15)</b>	
Tipo	Tensione differenziale
Livello massimo segnale	1,25 V picco-picco (sin rispetto a sinref e cos rispetto a cosref)
Frequenza massima in ingresso	Vedere la Tabella 4-21
Tensione differenziale massima applicata e campo di tensione in modalità comune	±4 V
<b>EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)</b>	
Non utilizzato	
<b>Resolver (14)</b>	
Non utilizzato	
<b>Comune a tutti i modi</b>	
Tensione massima assoluta applicata rispetto a 0 V	da -9 V a 14 V
Tensione differenziale massima fra i terminali (con le resistenze di terminazione abilitate)	±6 V

<b>9</b>	<b>V, D, Non utilizzato, Non utilizzato</b>
<b>10</b>	<b>V\, D\, Non utilizzato, Non utilizzato</b>
<b>AB Servo (3), FD Servo (4), FR Servo (5), SC Servo (12)</b>	
Tipo	Ricevitori differenziali EIA 485
Frequenza massima in ingresso	512 kHz
Caricamento linea	carico di 1 unità
Componenti terminazione della linea	120 Ω (commutabile)
Campo di tensione di servizio in modalità comune	da -7 V a +12 V
<b>SC SC (15)</b>	
Tipo	Tensione differenziale
Livello massimo segnale	1,25 V picco-picco (sin rispetto a sinref e cos rispetto a cosref)
Frequenza massima in ingresso	Vedere la Tabella 4-21
Tensione differenziale massima applicata e campo di tensione in modalità comune	±4 V
<b>EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)</b>	
Non utilizzato	
<b>Resolver (14)</b>	
Non utilizzato	
<b>Comune a tutti i modi</b>	
Tensione massima assoluta applicata rispetto a 0 V	da -9 V a 14 V
Tensione differenziale massima fra i terminali (con le resistenze di terminazione abilitate)	±6 V

<b>11</b>	<b>W, Clock, Non utilizzato, Non utilizzato</b>
<b>12</b>	<b>W, Clock, Non utilizzato, Non utilizzato</b>
<b>AB Servo (3), FD Servo (4), FR Servo (5), SC Servo (12)</b>	
Tipo	Ricevitori differenziali EIA 485
Frequenza massima in ingresso	512 kHz
Caricamento linea	carico di 1 unità
Componenti terminazione della linea	120 Ω (commutabile)
Campo di tensione di servizio in modalità comune	da -7 V a +12 V
<b>SC EnDat (9), SC SSI (11)</b>	
Tipo	Tensione differenziale
Livello massimo segnale	1,25 V picco-picco (sin rispetto a sinref e cos rispetto a cosref)
Frequenza massima in ingresso	Vedere Tabella 4-21
Tensione differenziale massima applicata e campo di tensione in modalità comune	±4 V
<b>EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)</b>	
Non utilizzato	
<b>Resolver (14)</b>	
Non utilizzato	
<b>Comune a tutti i modi</b>	
Tensione massima assoluta applicata rispetto a 0 V	da -9 V a 14 V
Tensione differenziale massima fra i terminali (con le resistenze di terminazione abilitate)	±6 V

**Comune a tutti i tipi di retroazione**

<b>13</b>	<b>Alimentazione del dispositivo di retroazione</b>
Tensione di alimentazione	5,15 V ±2%, 8 V ±5% o 15 V ±5%
Corrente massima di uscita	300 mA per 5 V e 8 V 200 mA per 15 V
La tensione presente sul terminale 13 è controllata dal Pr <b>03.036</b> . Il valore predefinito di questo parametro è 5 V (0) ma può essere impostato su 8 V (1) o 15 V (2). L'impostazione della tensione di alimentazione dell'encoder su un valore eccessivamente alto per l'encoder stesso potrebbe provocare il danneggiamento del dispositivo di retroazione. Le resistenze di terminazione devono essere disabilitate nel caso in cui le uscite dell'encoder siano maggiori di 5 V.	

<b>14</b>	<b>Comune 0V</b>
-----------	------------------

<b>15</b>	<b>Ingresso termistore del motore</b>
Il tipo di termistore viene selezionato in <i>Tipo di termistore P1 (03.118)</i> .	

**Risoluzione encoder Sincos**

La frequenza a onda sinusoidale può arrivare sino a 500 kHz, tenendo però presente che alle alte frequenze si riduce la risoluzione. La Tabella 4-21 riporta il numero di bit delle informazioni interpolate a diverse frequenze e con diversi livelli di tensione sulla porta dell'encoder dell'azionamento. La risoluzione totale in bit per giro è data dall'ELPR più il numero di bit delle informazioni interpolate. Benché sia possibile ottenere 11 bit di informazioni interpolate, il valore nominale di progetto è di 10 bit.

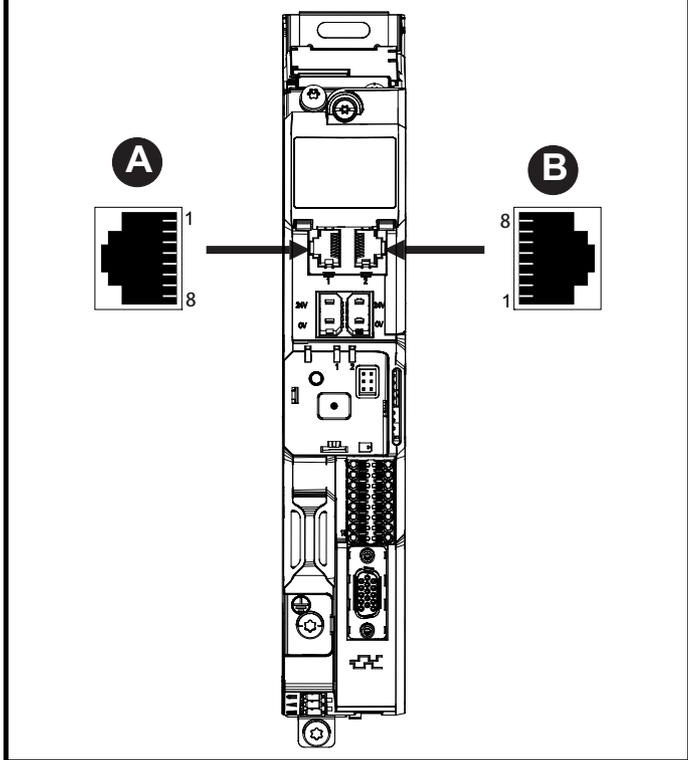
**Tabella 4-21** Risoluzione della retroazione basata sui livelli di frequenza e di tensione

Tens/Freq	1 kHz	5 kHz	50 kHz	100 kHz	200 kHz	500 kHz
1,2	11	11	10	10	9	8
1,0	11	11	10	9	9	7
0,8	10	10	10	9	8	7
0,6	10	10	9	9	8	7
0,4	9	9	9	8	7	6

**4.13 Collegamenti per la comunicazione**

L'azionamento *Digitax HD M753* offre la comunicazione tramite bus di campo EtherCAT, mentre l'*Digitax HD M751* offre un'interfaccia EIA 485 a 2 fili. Ciò consente di impostare, di comandare e di monitorare il funzionamento dell'azionamento con un PC (Connect) o con un controllore, se richiesto.

**Figura 4-29** Ubicazione dei connettori di comunicazione



**4.13.1 Comunicazione tramite bus di campo EtherCAT per Digitax HD M753**

*Digitax HD M753* è provvisto di due porte Ethernet RJ45 per la rete EtherCAT, vedere la Figura 4-29 *Ubicazione dei connettori di comunicazione*.

- A: Porta EtherCAT 1.
  - B: Porta EtherCAT 2.
- I cavi devono essere schermati e almeno conformi ai requisiti di TIA Cat 5e.  
Il guscio del connettore RJ45 presenta un accoppiamento capacitivo al suolo.

Tabella 4-22 Descrizione dei terminali EtherCAT

Pin	Porta EtherCAT 1 - IN	Pin	Porta EtherCAT 2 - OUT
1	Trasmissione +	1	Trasmissione +
2	Trasmissione -	2	Trasmissione -
3	Ricezione +	3	Ricezione +
4	Non utilizzato	4	Non utilizzato
5	Non utilizzato	5	Non utilizzato
6	Ricezione -	6	Ricezione -
7	Non utilizzato	7	Non utilizzato
8	Non utilizzato	8	Non utilizzato

#### 4.13.2 Comunicazione seriale EIA 485 in *Digitax HD M751*

L'interfaccia EIA-485 fornisce due connettori RJ45 in parallelo, che facilitano al massimo la connessione in cascata, vedere la Figura 4-29 *Ubicazione dei connettori di comunicazione* a pagina 86. L'azionamento supporta il protocollo Modbus RTU. Per ulteriori dettagli sui collegamenti, vedere la Tabella 4-23.

##### NOTA

I cavi Ethernet standard non sono raccomandati in caso di collegamento di azionamenti su una rete EIA-485, in quanto sono sprovvisti dei doppi coretti per il collegamento della porta di comunicazione seriale.



Se si collega inavvertitamente un adattatore per rete Ethernet a un azionamento EIA-485 *Digitax HD M751*, si inserisce un carico a bassa impedenza nel 24 V EIA-485 e se resta collegato per un periodo di tempo significativo, può comportare un rischio potenziale di danni.

Tabella 4-23 Collegamenti della porta per la comunicazione seriale

Polo	Funzione
1	Resistenza di terminazione da 120 Ω
2	RX TX
3	0 V isolato
4	+24 V (100 mA)
5	0 V isolato
6	Abilitazione TX
7	RX\ TX\
8	RX\ TX\ (se sono richieste resistenze di terminazione, collegare al pin 1)
Guscio	0 V isolato

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

#### 4.13.3 Isolamento della porta di comunicazione seriale EIA-485 in *Digitax HD M751*

La porta di comunicazione seriale presenta un doppio isolamento dai circuiti ad alta tensione dell'azionamento e soddisfa i requisiti per i circuiti PELV (Protective Extra Low Voltage) in conformità con IEC61800-5-1. Le porte di comunicazione restano riferite ad altri circuiti con classificazione PELV nell'azionamento (compresi quelli di controllo, di retroazione e di I/O digitali). Qualora sia richiesto un ulteriore isolamento da tali circuiti PELV, occorre inserire una barriera di isolamento esterna aggiuntiva.



Al fine di soddisfare i requisiti per i circuiti SELV descritti nella norma IEC60950 (apparecchiatura IT), occorre collegare a massa il computer di controllo. Se invece si utilizza un portatile o un dispositivo simile non predisposto per il collegamento a terra, occorre incorporare un dispositivo di isolamento nel conduttore di comunicazione.

Per il collegamento dell'azionamento a un'apparecchiatura IT (come un computer portatile), è stato realizzato un conduttore isolato per la comunicazione seriale reperibile presso il fornitore dell'azionamento. Per i dettagli, vedere di seguito:

Tabella 4-24 Dettagli relativi al conduttore isolato per comunicazione seriale

Codice prodotto	Descrizione
4500-0096	Cavo USB Comms

Il conduttore "isolato per la comunicazione seriale" presenta un isolamento rinforzato come definito nella norma IEC60950 per altitudini fino a 3.000 m.

#### 4.13.4 Reti e cablaggi di comunicazione

Qualsiasi circuito dei segnali isolato è in grado di essere messo sotto tensione tramite contatto accidentale con altri conduttori; tali circuiti devono pertanto essere sempre provvisti di doppio isolamento da componenti sotto tensione. Il percorso di posa dei cavi di rete e dei segnali non deve quindi trovarsi a distanza ravvicinata dai cavi dell'alimentazione di rete.

#### 4.14 Safe Torque Off (STO)

La funzione Safe Torque Off consente di impedire che l'azionamento generi coppia nel motore, assicurando un altissimo livello di sicurezza. Tale funzione è adatta per essere incorporata in un sistema di sicurezza di una macchina, nonché per essere utilizzata come ingresso convenzionale di abilitazione dell'azionamento.

La funzione di sicurezza è attiva quando l'ingresso STO si trova nello stato logico basso come specificato nei dati tecnici del terminale di controllo. La funzione viene definita in base alla norma EN 61800-5-2 e IEC 61800-5-2 come di seguito riportato. (Nelle presenti norme, un azionamento che offre funzioni legate alla sicurezza viene denominato PDS(SR)):

*'Al motore non viene applicata alcuna energia che possa causare rotazione (o movimento, nel caso di un motore lineare). L'azionamento PDS(SR) non fornisce al motore energia che possa generare una coppia (o una forza, nel caso di un motore lineare).'*

Tale funzione di sicurezza corrisponde a un arresto incontrollato, in conformità alla categoria di arresto 0 della norma IEC 60204-1.

La funzione Safe Torque Off utilizza la proprietà speciale di un inverter con un motore asincrono, cioè che la coppia non può essere generata in assenza di un corretto funzionamento attivo e continuativo del circuito dell'inverter. Tutte le anomalie ipotizzabili nel circuito di potenza dell'inverter provocano una perdita di generazione di coppia.

##### Nota sull'uso di servomotori, di altri motori a magneti permanenti, di motori a riluttanza e di motori asincroni a polo saliente:

Quando l'azionamento viene disabilitato mediante la funzione Safe Torque Off, una modalità di guasto possibile (sebbene altamente improbabile) è rappresentata dalla non corretta conducibilità di due dispositivi di alimentazione nel circuito dell'inverter.

Tale anomalia impedisce la produzione di una coppia di rotazione a regime permanente in qualsiasi motore in c.a. Essa impedisce la produzione di coppia in un motore asincrono convenzionale con un rotore a gabbia. Se il rotore è provvisto di magneti permanenti e/o polo saliente, allora può prodursi una corrente transitoria di allineamento.

Il motore può cercare brevemente di ruotare fino a 180° elettrici, in caso di motore a magneti permanenti, o fino a 90° elettrici, se si tratta di un motore asincrono a polo saliente o a riluttanza. Questa possibile modalità di guasto deve essere presa in considerazione in fase di progettazione della macchina.

La funzione Safe Torque Off è esente da guasti e pertanto, quando il suo ingresso è scollegato, l'azionamento non azionerà il motore, anche in caso di anomalia contemporanea di componenti all'interno dell'azionamento. La maggior parte dei guasti ai componenti è indicata dal mancato funzionamento dell'azionamento. La funzione Safe Torque Off è inoltre indipendente dal firmware dell'azionamento e soddisfa i requisiti delle norme seguenti per impedire il funzionamento del motore.

### Applicazioni di macchine

La funzione Safe Torque Off è adatta all'uso come componente di sicurezza di una macchina:

### Parametri di sicurezza

Secondo IEC 61508-1 a 7 / EN 61800-5-2 / EN 62061

Tipo	Valore	Percentuale di tolleranza SIL 3
Intervallo di prova	20 anni	
Modalità di funzionamento continuativa o con richiesta elevata		
PFH (1/h)	$4,21 \times 10^{-11}$ 1/h	< 1%
Modalità di funzionamento con richiesta bassa (non EN 61800-5-2)		
PFDavg	$3,68 \times 10^{-6}$	< 1%

Secondo EN ISO 13849-1

Tipo	Valore	Classificazione
Categoria	4	
Livello prestazioni (PL)	e	
MTTF <sub>D</sub> (STO1)	> 2500 anni	Elevata
MTTF <sub>D</sub> (STO2)	> 2500 anni	Elevata
MTTF <sub>D</sub> (STO a canale singolo)	> 2500 anni	Elevata
DC <sub>avg</sub>	≥ 99%	Elevata
Tempo di servizio	20 anni	

### NOTA

I livelli di logica sono conformi a IEC 61131-2:2007 per gli ingressi digitali di tipo 1 con valore nominale di 24 V. Livello massimo per logica bassa per la conformità al SIL3 e al PL e 5 V e 0,5 mA.

### Safe Torque Off a due canali

I modelli della gamma Digitax HD M75X sono provvisti di STO a doppio canale.

Nella funzione STO a due canali, questi ultimi sono completamente indipendenti.

Ogni ingresso soddisfa i requisiti delle norme definite sopra.

Se uno o entrambi gli ingressi sono programmati a uno stato logico basso, non si possono produrre anomalie singole che consentono l'azionamento del motore.

Non occorre utilizzare entrambi i canali per soddisfare i requisiti normativi. Lo scopo dei due canali è consentire il collegamento a sistemi di sicurezza delle macchine ove siano richiesti due canali e facilitare la protezione da guasti al cablaggio.

Per esempio, se ogni canale è collegato a un'uscita digitale associata alla sicurezza di un controllore, computer o PLC legato alla sicurezza, allora al rilevamento di un'anomalia in un'uscita, l'azionamento può ancora essere disabilitato in modo sicuro tramite l'altra uscita.

In queste condizioni, non vi sono anomalie singole al cablaggio in grado di provocare una perdita della funzione di sicurezza, cioè un'abilitazione involontaria dell'azionamento.

Qualora il funzionamento a due canali non sia richiesto, i due ingressi possono essere collegati insieme per formare un unico ingresso Safe Torque Off.

### Funzione Safe Torque Off a canale singolo (compresa la Safe Torque off a doppio canale con gli ingressi collegati insieme.)

In un'applicazione con funzione Safe Torque Off a un canale, nessun singolo guasto all'interno dell'azionamento può consentire l'avviamento del motore. Non è pertanto necessario disporre di un secondo canale per interrompere il collegamento di alimentazione, né di un circuito di rilevamento guasti.

È importante notare che un singolo cortocircuito tra l'ingresso Safe Torque Off e un'alimentazione in c.c. > 5 V potrebbe causare l'abilitazione dell'azionamento.

Questo potrebbe verificarsi attraverso un'anomalia nel cablaggio.

Ciò può essere evitato, in base a EN ISO 13849-2, utilizzando un cablaggio protetto. Il cablaggio può essere protetto applicando uno dei seguenti metodi:

- Collocando il cablaggio in una canalina separata o in un altro quadro,

### Oppure

- Dotando il cablaggio di uno schermo messo a terra (0V dell'azionamento) in un circuito di controllo messo a terra e in logica positiva. Lo schermo ha la funzione di evitare i pericoli per la sicurezza derivanti da guasti elettrici. Può essere messo a terra in qualsiasi modo opportuno, non sono richieste particolari precauzioni EMC.

### Nota sul tempo di risposta della funzione Safe Torque Off e sull'uso di controllori di sicurezza provvisti di uscite con autodiagnosi:

La funzione Safe Torque Off è stata studiata per avere un tempo di risposta maggiore di 1 ms, affinché sia compatibile con i controllori di sicurezza le cui uscite sono soggette a test dinamico con una durata d'impulsi non maggiore di 1 ms.



La progettazione di sistemi di controllo associati alla sicurezza deve essere eseguita esclusivamente da personale con la formazione ed esperienza richieste. La funzione Safe Torque Off garantisce la sicurezza di una macchina solo nel caso in cui questa sia correttamente incorporata in un sistema di sicurezza completo. Il sistema deve essere sottoposto a una valutazione del rischio per avere la conferma che il rischio residuo di un evento pericoloso è a un livello accettabile per l'applicazione.



La funzione Safe Torque Off inibisce il funzionamento dell'azionamento, compresa la frenatura. Se l'azionamento deve contemporaneamente fornire sia la frenatura sia la funzione Safe Torque Off (per esempio per un arresto di emergenza), allora occorre utilizzare un relè di sicurezza a tempo o un dispositivo simile per assicurare che l'azionamento venga disabilitato una volta trascorso un adeguato intervallo dalla frenatura. La funzione di frenatura nell'azionamento viene fornita da un circuito elettronico non esente da guasti. Se la frenatura è un requisito di sicurezza, deve essere integrata da un meccanismo di frenatura indipendente esente da guasti.



La funzione Safe Torque Off non fornisce isolamento elettrico. Prima di accedere ai collegamenti di potenza, occorre scollegare l'alimentazione mediante un dispositivo di isolamento di tipo approvato.



È essenziale rispettare il limite di tensione massima consentita di 5 V per uno stato basso sicuro (disabilitato) del circuito Safe Torque Off. I collegamenti all'azionamento devono essere organizzati in modo che i cali di tensione nel conduttore dello 0 V non possano mai superare questo valore in qualsiasi condizione di carico. Si raccomanda di munire il circuito Safe Torque Off di un conduttore 0 V dedicato, da collegare al terminale 1, 3, 4, 5, 7 o 15 dell'azionamento.

#### **Esclusione (over-ride) della funzione Safe Torque Off**

L'azionamento non fornisce alcuna funzionalità di override della funzione Safe Torque Off, per esempio per l'esecuzione di lavori di manutenzione.

#### **Applicazioni per ascensori (elevatori)**

La funzione Safe Torque Off è adatta all'uso come componente di sicurezza in applicazioni di ascensori (elevatori):

La funzione Safe Torque Off può essere utilizzata per eliminare i contattori elettromeccanici, compresi quelli speciali di sicurezza, che altrimenti sarebbero richiesti per le applicazioni correlate alla sicurezza.

Per ulteriori informazioni, rivolgersi al fornitore dell'azionamento.

## 5 Progettazione di un sistema multi-asse

Esistono varie considerazioni importanti sui sistemi con controllo multi-asse, si raccomanda che il processo di progettazione rispetti il metodo seguente:

1. Determinare il profilo di potenza del sistema e selezionare la configurazione più appropriata di DC bus in parallelo, azionamento e motore per soddisfare le necessità del profilo di potenza (vedere la sezione 5.1 sotto).
2. Valutare i requisiti per il metodo di collegamento in parallelo del DC bus, l'alimentazione esterna 24 V c.c., la frenatura dinamica, il filtro EMC e la comunicazione tramite bus di campo, vedere dalla sezione 5.2 *Metodo di collegamento in parallelo del DC bus* a pagina 94 alla sezione 5.6 *Filtri EMC per sistemi multi-asse* a pagina 98.
3. Scegliere il metodo di installazione, vedere la sezione 5.7 *Installazione di un sistema multi-asse* a pagina 99.

Un esempio di applicazione dei suddetti punti è fornito nella sezione 5.8 *Esempio di progetto di un sistema multi-asse* a pagina 102.

### 5.1 Profilo di potenza e configurazione del sistema multi-asse

Il profilo di potenza di un duty cycle completo di caso peggiore deve essere calcolato in watt dal prodotto dato dalla velocità nominale (radianti/sec) e dalla coppia (Nm) di ogni asse. Si deve inoltre calcolare la potenza istantanea totale di tutti gli assi in un duty cycle completo.

Si devono selezionare azionamenti singoli per soddisfare i requisiti di potenza di ogni asse.

Il profilo di potenza dell'intero sistema (comprendente tutti gli assi) deve servire per determinare quale configurazione c.c. in parallelo è la più appropriata.

#### 5.1.1 Configurazione di collegamento in parallelo del DC Bus

La connessione gli uni agli altri degli elementi di collegamento c.c. di vari azionamenti fa sì che l'energia rigenerata/di frenatura prodotta da un azionamento possa essere riutilizzata da un altro azionamento per motorizzazione. Ciò migliora l'efficienza del sistema in quanto l'energia rigenerata non è dispersa nelle resistenze di frenatura e l'azionamento per motorizzazione assorbe una quantità notevolmente minore di potenza dalla rete. Tale condizione può risultare particolarmente vantaggiosa nei casi in cui uno o più azionamenti possano 'trattenere' una linea per fornire tensione. Questa configurazione viene spesso adottata in applicazioni di servoazionamenti ad alte prestazioni, nelle quali si utilizzano considerevoli quantità di energia per l'accelerazione e la frenatura di motori/macchine.

Oltre a offrire vantaggi a livello di semplificazione della gestione energetica, un sistema DC bus comune consente anche di semplificare le connessioni e la protezione delle rete di alimentazione.

Le seguenti configurazioni di DC bus in parallelo coprono unicamente l'alimentazione di rete c.a. singola.

Esistono vari modi di collegare assieme azionamenti Digitax HD M75X e in parallelo il DC bus.

#### 5.1.2 Collegamento c.c. in parallelo utilizzando un raddrizzatore Digitax HD M75X per fornire l'alimentazione in c.c.

In questa configurazione, più azionamenti possono essere collegati tramite un DC bus in parallelo da un'alimentazione c.a. singola per creare a un gruppo di taglie (frame block). Un frame block può essere composto da azionamenti Digitax HD M75X di taglia e corrente nominale diverse.

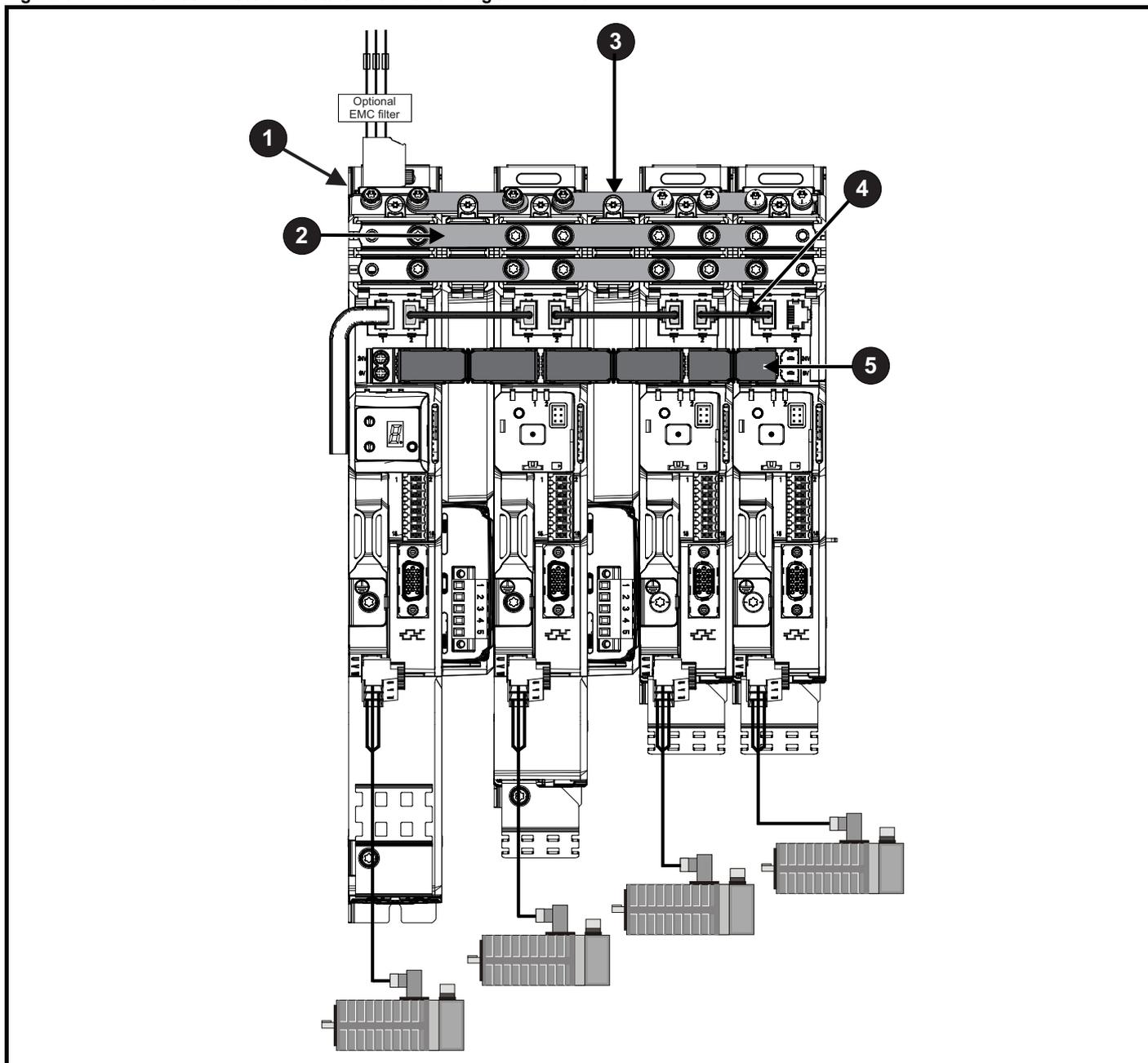
##### NOTA

Gli azionamenti con diverse tensioni nominali non possono essere raggruppati nello stesso frame block.

##### NOTA

A un sistema che utilizza un DC bus comune si può collegare un solo ingresso c.a.

Figura 5-1 Frame block misto alimentato in c.a. da un Digitax HD M75X



1. Raddrizzatore Digitax HD M75X che alimenta un DC bus in parallelo.

2. Bus bar c.c. (alimentate con kit per multi-asse).

3. Bus bar di messa a terra (alimentata con kit per multi-asse).

4. Elemento di collegamento comunicazione (alimentato con kit per multi-asse).

5. Elemento di collegamento 24 V c.c. (alimentato con kit per multi-asse).

Presso il fornitore dell'azionamento, sono disponibili due varianti del kit per controllo multi-asse; (i) per azionamenti senza kit di montaggio per moduli opzionali SI installato o (ii) per azionamenti con tale kit di montaggio installato.

Per maggiori informazioni sui kit per controllo multi-asse, vedere la sezione 2.8.1 *Kit accessori per l'installazione e il sistema disponibili per la gamma Digitax HD M75X*.

#### Dimensione massima del frame block

La dimensione massima di qualunque configurazione di frame block con Digitax HD M75X è di 10 azionamenti, ma può essere ridotta in base alla capacità massima del frame block che il raddrizzatore Digitax HD M75X può supportare.

### Potenza massima d'ingresso in servizio continuativo

Ogni azionamento della gamma Digitax HD M75X ha un raddrizzatore interno concepito per consentire una maggiore potenza di ingresso rispetto alle necessità di un azionamento ad asse singolo. Questa capacità di potenza aggiuntiva rappresenta un metodo utile per fornire un'alimentazione c.c. ad azionamenti aggiuntivi collegati tramite un DC bus comune. La potenza massima di ingresso dipende dalla taglia e dalla tensione nominale. Quando il DC bus in parallelo è composto da azionamenti di taglie diverse, quello di taglia maggiore deve essere scelto come azionamento raddrizzatore Digitax HD M75X.

Ogni azionamento Digitax HD M75X ha il proprio circuito di limitazione della corrente di spunto e pertanto non è richiesto un tale circuito aggiuntivo.

Il requisito di potenza di uscita di caso peggiore per l'intero sistema deve essere confrontato con la potenza massima d'ingresso in c.a. in servizio continuativo dell'azionamento scelto con il collegamento c.a. (raddrizzatore Digitax HD M75X), vedere la Tabella 5-1 *Valori nominali d'ingresso in c.a. per comando multi-asse*.

**Al fine di impedire il sovraccarico del raddrizzatore Digitax HD M75X, la richiesta di potenza di uscita di caso peggiore del sistema da tutti gli assi non deve superare la potenza massima d'ingresso in c.a. in servizio continuativo del raddrizzatore Digitax HD M75X in qualsiasi momento.**

Qualora la potenza massima d'ingresso in c.a. in servizio continuativo del raddrizzatore Digitax HD M75X sia superata, occorrono frame block aggiuntivi.

**Tabella 5-1 Valori nominali d'ingresso in c.a. per comando multi-asse**

Taglia Digitax HD M75X	Campo di tensione	Potenza max d'ingresso c.a. in serv. continuativo	Corrente max ingresso	Capacità interna c.c. azionamento (a)	Capacità massima del frame block con sorgente c.a. (b)
		kW	A	uF	uF
1	200 V	4	23,2	580	5800
2		5,3	35,4	1160	4640
3		6,3	37,9	1880	3760
		10*	37,9		
1	400 V	6,5	23,9	110	1900
2		8,7	34,5	290	2030
3		10	39,1	470	2210
		13*	39,1		

\* Un'induttanza di linea c.a. può essere utilizzata per estendere la potenza nominale degli azionamenti, un'induttanza di linea appropriata è disponibile presso il fornitore dell'azionamento, vedere la Tabella 5-2.

**Tabella 5-2 Induttanza di linea per Digitax HD M75X**

Codice prodotto	Designazione induttanza di linea	Corrente nominale induttanza di linea	Induttanza	Peso	Lunghezza	Larghezza	Altezza
		A	mh	kg	mm	mm	mm
4401-0236	INL4013	32	0,48	4,9	102	156	146

### Capacità massima del frame block

Quando si crea un frame block con azionamenti Digitax HD M75X di varie taglie, la capacità massima del frame block (b) che il raddrizzatore Digitax HD M75X può supportare deve essere maggiore della somma di tutte le singole capacità interne c.c. (a) nello stesso frame block.

Se per un'applicazione sono richiesti più azionamenti di quanti possa contenerne un singolo frame block, si possono allora creare vari frame block separati, ciascuno dotato di un raddrizzatore Digitax HD M75X.

### Cavo d'ingresso e taglie dei fusibili

Per questo tipo di configurazione non sono richiesti fusibili c.c. aggiuntivi.

Quando si utilizza un azionamento Digitax HD M75X come alimentazione in c.a. per un frame block, sono richiesti unicamente fusibili c.a. di protezione dei circuiti di diramazione. La taglia massima di fusibile utilizzabile per la protezione del sistema è indicata nella Tabella 5-3. Si possono utilizzare taglie di fusibili e dimensioni di cavi minori, a condizione che il fusibile abbia lo stesso range di funzionamento e dimensioni appropriate per la potenza d'ingresso richiesta. Se le dimensioni del cavo d'ingresso sono minori di quanto riportato nella Tabella 5-3, di conseguenza anche le caratteristiche del fusibile di protezione devono essere ridotte.

**Tabella 5-3 Taglia massima del fusibile e dimensioni minime del cavo del convertitore c.a.**

Modello	Taglie dei fusibili	Taglie dei fusibili	Dimensione cavo d'ingresso	
	IEC classe gG	UL classe J	mm <sup>2</sup>	AWG
Tutti	40	40	6	8

Quando la potenza d'ingresso c.a. è nota, si può utilizzare la formula seguente per calcolare la corrente d'ingresso appropriata al fine della selezione del cavo e del fusibile.

$$\text{Corrente d'ingresso (A)} = a \times P(\text{kW})^2 + b \times P(\text{kW}) + c$$

Le cui costanti a, b e c sono indicate nella Tabella 5-4:

**Tabella 5-4 Costanti dell'equazione della corrente d'ingresso**

Costante	Azionamenti a 200 V, trifase	Azionamenti a 400 V, trifase	Azionamenti a 200 V, monofase
a	-0.55	-0,2	-0,5
b	9.7	6	11
c	0.2	0,5	0

#### 5.1.3 Collegamento c.c. in parallelo alimentato da una sorgente c.c. separata quale uno stack raddrizzatore o un azionamento di dimensioni maggiori della gamma Digitax HD

L'utilizzo di questo metodo di collegamento c.c. in parallelo offre numerosi vantaggi:

- Consente di collegare assieme azionamenti di taglie diverse.
- Riduce il numero di componenti sul lato alimentazione c.a.
- Riduce le perdite di energia (perdita di calore dalle resistenze di frenatura).

Esistono limitazioni alle combinazioni di azionamenti che possono essere impiegate in questa configurazione. Per ulteriori informazioni, rivolgersi al fornitore dell'azionamento.

## 5.2 Metodo di collegamento in parallelo del DC bus

Il collegamento in parallelo del DC bus mediante cavo / bus bar standard è supportato da tutte le taglie della gamma Digitax HD M75X.

### 5.2.1 Collegamento c.c. in parallelo con bus bar

Il quadro e i terminali sono stati concepiti in maniera tale da consentire il collegamento fra i DC bus di vari azionamenti mediante apposite bus bar. Nei kit per controllo multi-asse, disponibili presso il fornitore dell'azionamento, sono comprese bus bar appropriate per il collegamento c.c. in parallelo; vedere la Tabella 5.3 *Requisiti dell'alimentazione esterna 24 V c.c. per sistemi multi-asse*.

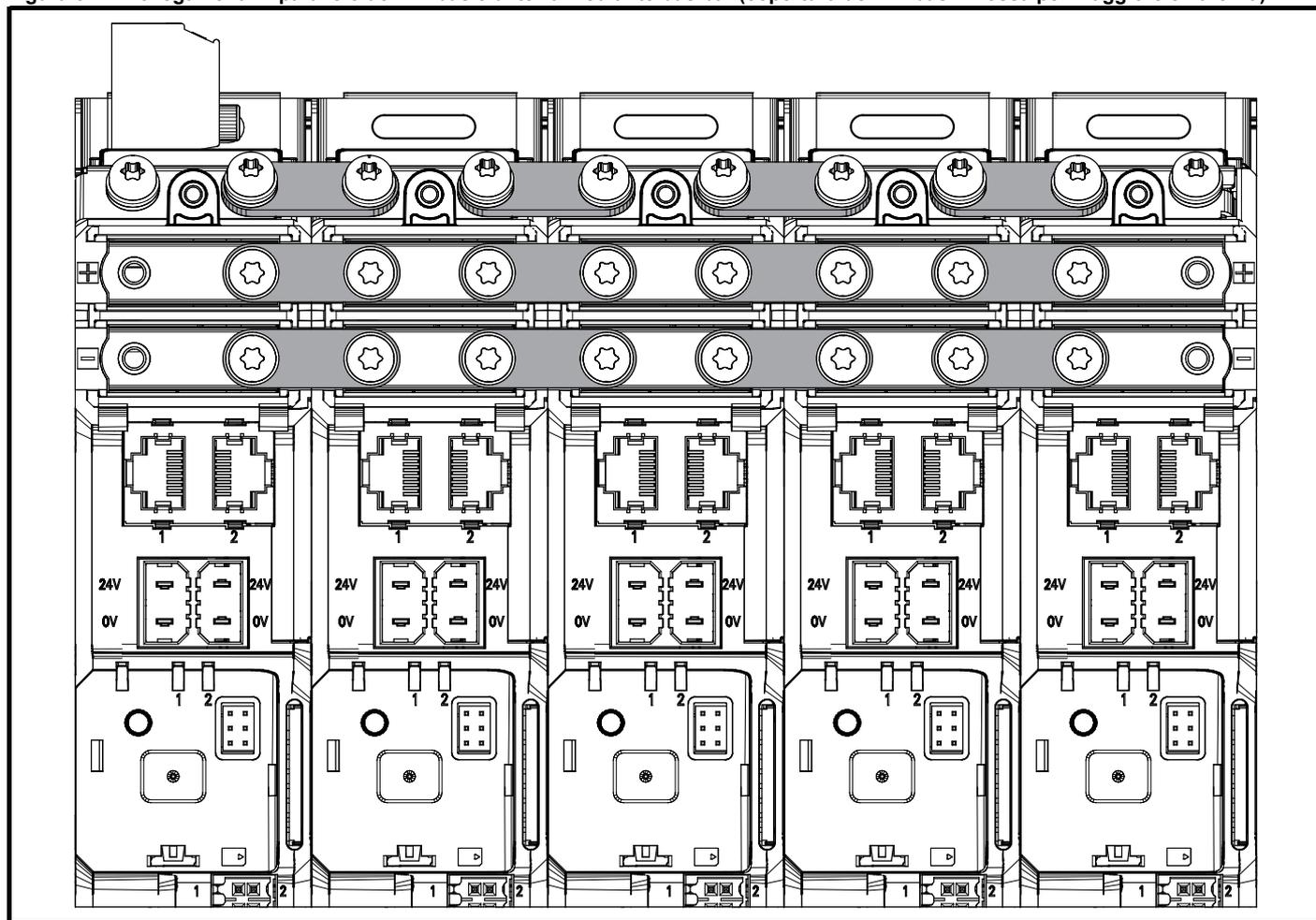
Tabella 5-5 Codici prodotto dei kit per controllo multi-asse

Modello	Descrizione	Codice prodotto
Tutti	Kit per controllo multi-asse (standard - senza modulo opzionale)	9500-1047
	Kit per controllo multi-asse (con modulo opzionale)	9500-1048

I kit per controllo multi-asse non sono forniti unitamente all'azionamento, ma sono disponibili per l'ordinazione presso il fornitore dello stesso.

Lo schema seguente mostra come utilizzare le bus bar c.c. e di messa a terra per collegare vari azionamenti fra di loro. Per l'accesso al terminale del DC bus sull'azionamento, vedere la sezione 4.3.1 *Accesso/rimozione della copertura dei terminali c.c.* a pagina 53.

Figura 5-2 Collegamenti in parallelo del DC bus e di terra mediante bus bar (copertura del DC bus rimossa per maggiore chiarezza)



#### NOTA

Il sistema di bus bar c.c. è classificato per 60 A in servizio continuativo.

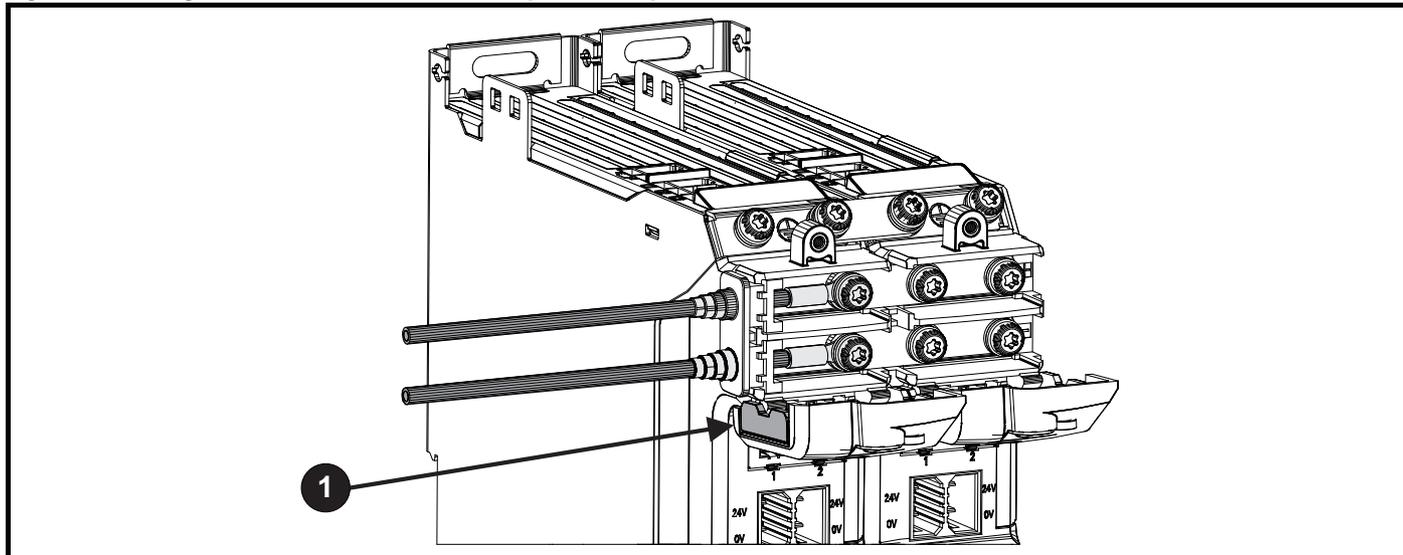
#### NOTA

Le piastrine preincise della copertura dei terminali c.c. non devono essere rimosse quando si collegano azionamenti multi-asse mediante apposite bus bar fornite nel kit per controllo multi-asse.

## 5.2.2 Collegamento c.c. in parallelo con cavi

I cavi di alimentazione c.c. con sezione fino a  $6 \text{ mm}^2$  (AWG 10) possono essere collegati direttamente ai terminali c.c. con un terminale ad anello M4 opportunamente isolato. La piastrina preincisa della copertura dei terminali c.c. (1) deve essere rimossa esclusivamente quando l'alimentazione c.c. degli azionamenti è fornita tramite connessioni di cavi. Non è necessario rimuovere le piastrine preincise della copertura dei terminali c.c. quando si collegano azionamenti multi-asse mediante apposite bus bar fornite nel kit per controllo multi-asse.

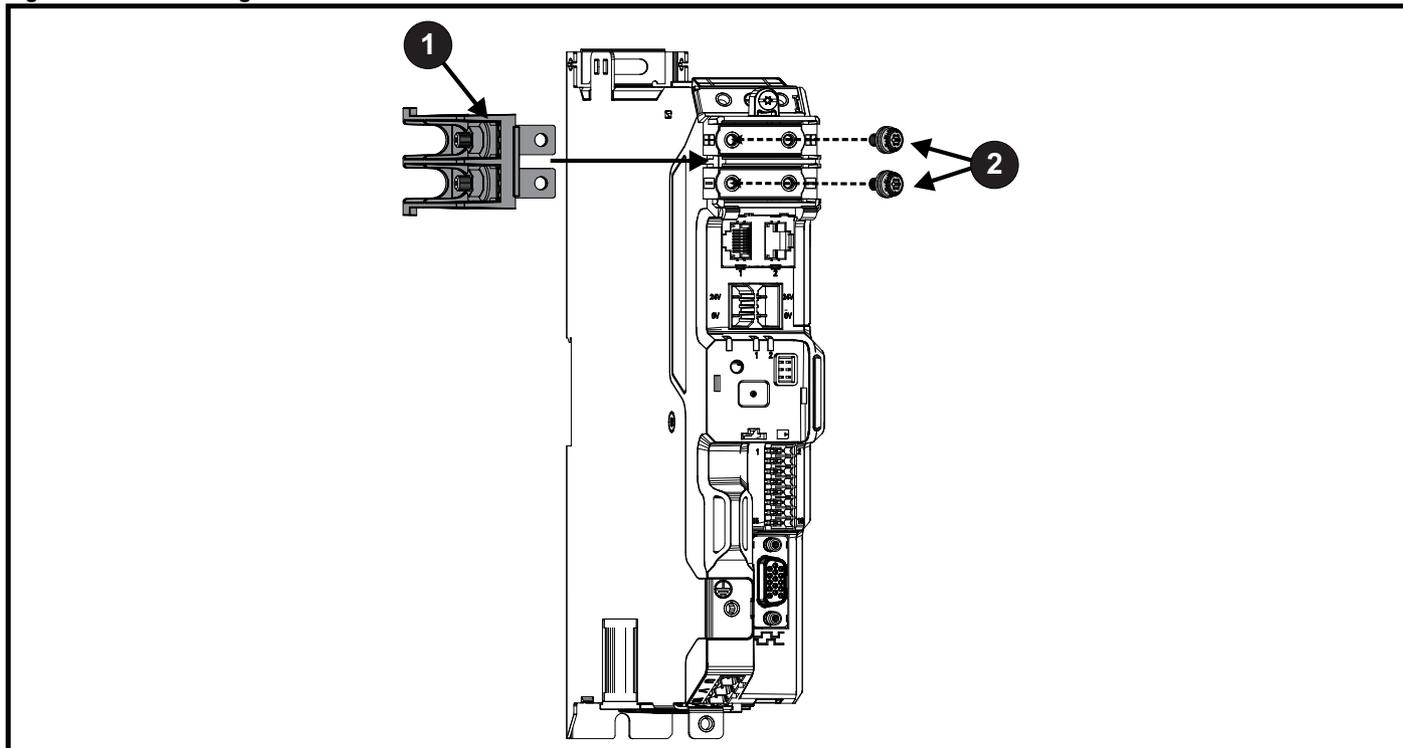
Figura 5-3 Collegamenti di alimentazione in c.c. e percorso di posa dei cavi



Quando si rimuovono le piastrine preincise della copertura dei terminali c.c., si devono installare gommini passacavo c.c. Presso il fornitore dell'azionamento sono disponibili gommini di tipo appropriato. Vedere la sezione 2.8.1 *Kit accessori per l'installazione e il sistema disponibili per la gamma Digitax HD M75X* a pagina 14.

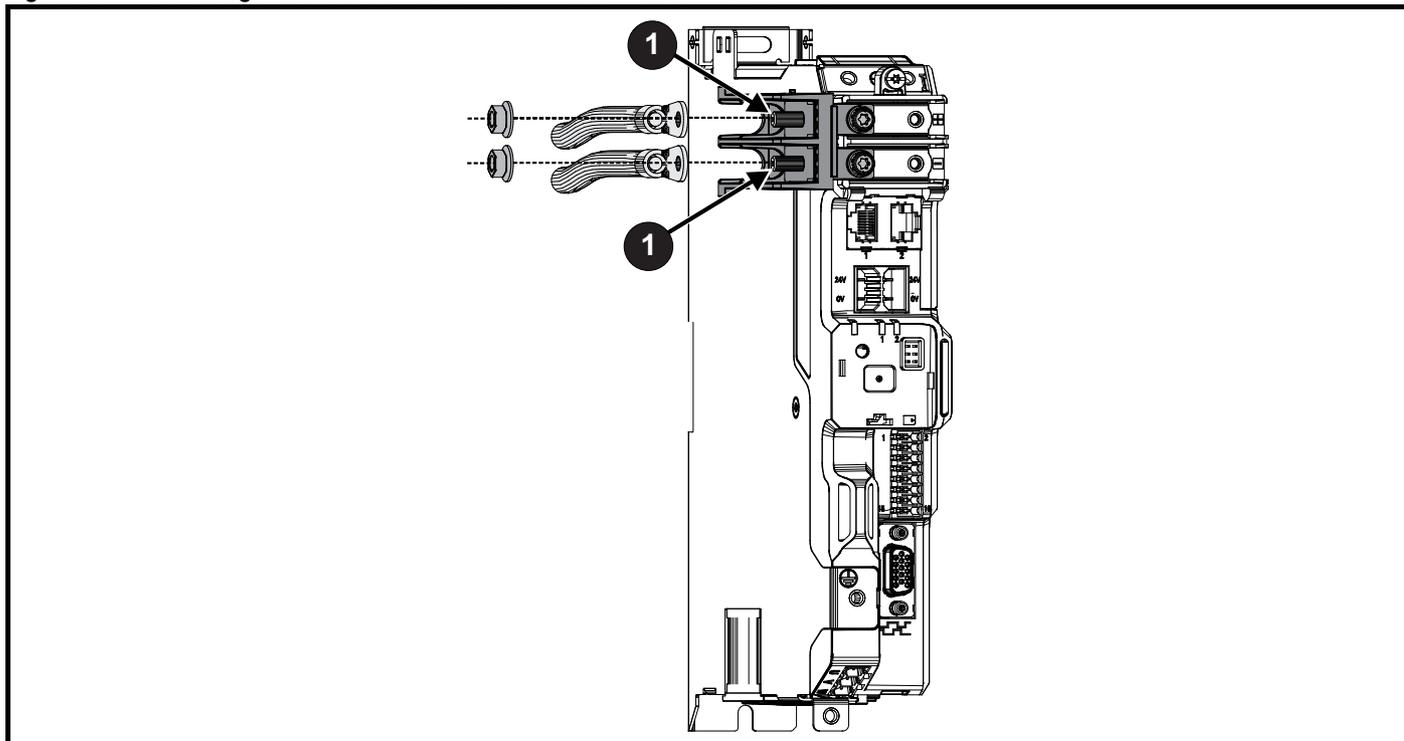
Cavi di alimentazione c.c. esterni di dimensioni maggiori per installazioni multi-asse (da  $6 \text{ mm}^2$  a  $16 \text{ mm}^2$ ) possono essere posati utilizzando un kit di collegamento dei cavi esterni del DC bus; vedere la sezione 2.8.1 *Kit accessori per l'installazione e il sistema disponibili per la gamma Digitax HD M75X* a pagina 14.

Figura 5-4 Kit di collegamento dei cavi esterni del DC bus - Fase di installazione 1



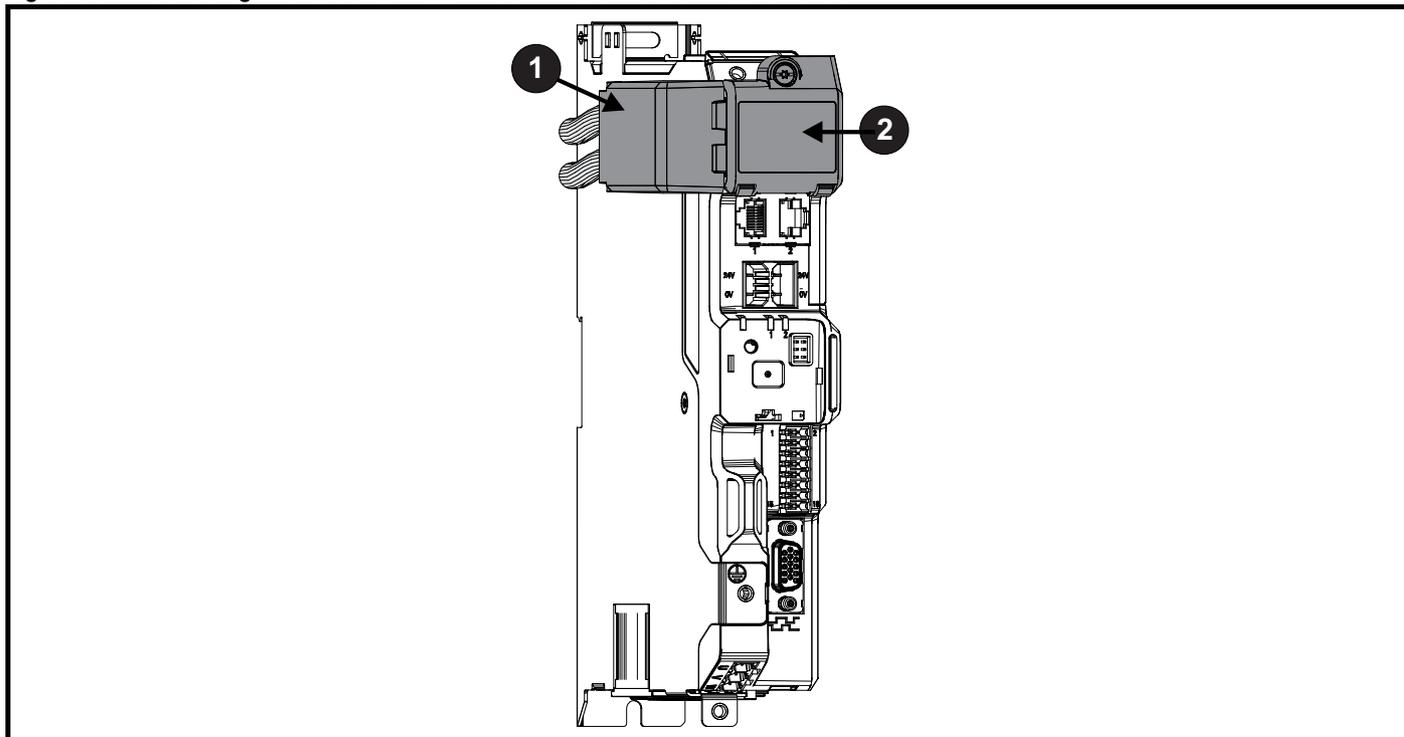
- Fissare il complessivo base del kit di collegamento dei cavi esterni del DC bus all'azionamento (1).
- Vincolare i terminali della bus bar c.c. con viti M4 (2) in dotazione all'azionamento.

Figura 5-5 Kit di collegamento dei cavi esterni del DC bus - Fase di installazione 2



- Collegare i cavi c.c. alle viti prigioniere del kit di collegamento dei cavi esterni del DC bus (1) e bloccarli con i dadi M5 in dotazione. Attrezzi richiesti - chiave a tubo M8 e chiave dinamometrica, coppia di 4 N m.

Figura 5-6 Kit di collegamento dei cavi esterni del DC bus - Fase di installazione 3



- Fare scorrere la copertura del collegamento dei cavi del DC bus in posizione (1) e fissare la copertura dei terminali c.c.

Quando si utilizza una singola alimentazione c.a. per più azionamenti con collegamento c.c. in parallelo tramite cavi, i fusibili dell'alimentazione c.a. proteggono anche i cavi di alimentazione c.c. se questi sono classificati per la corrente nominale dei fusibili c.a. moltiplicata per un fattore che compensi la differenza fra la corrente di alimentazione in c.a. e in c.c.

I cavi c.c. devono essere classificati per la taglia dei fusibili c.a. x 1,25.

Ove ciò non fosse possibile, occorre considerare una protezione aggiuntiva per i cavi c.c.

### 5.3 Requisiti dell'alimentazione esterna 24 V c.c. per sistemi multi-asse

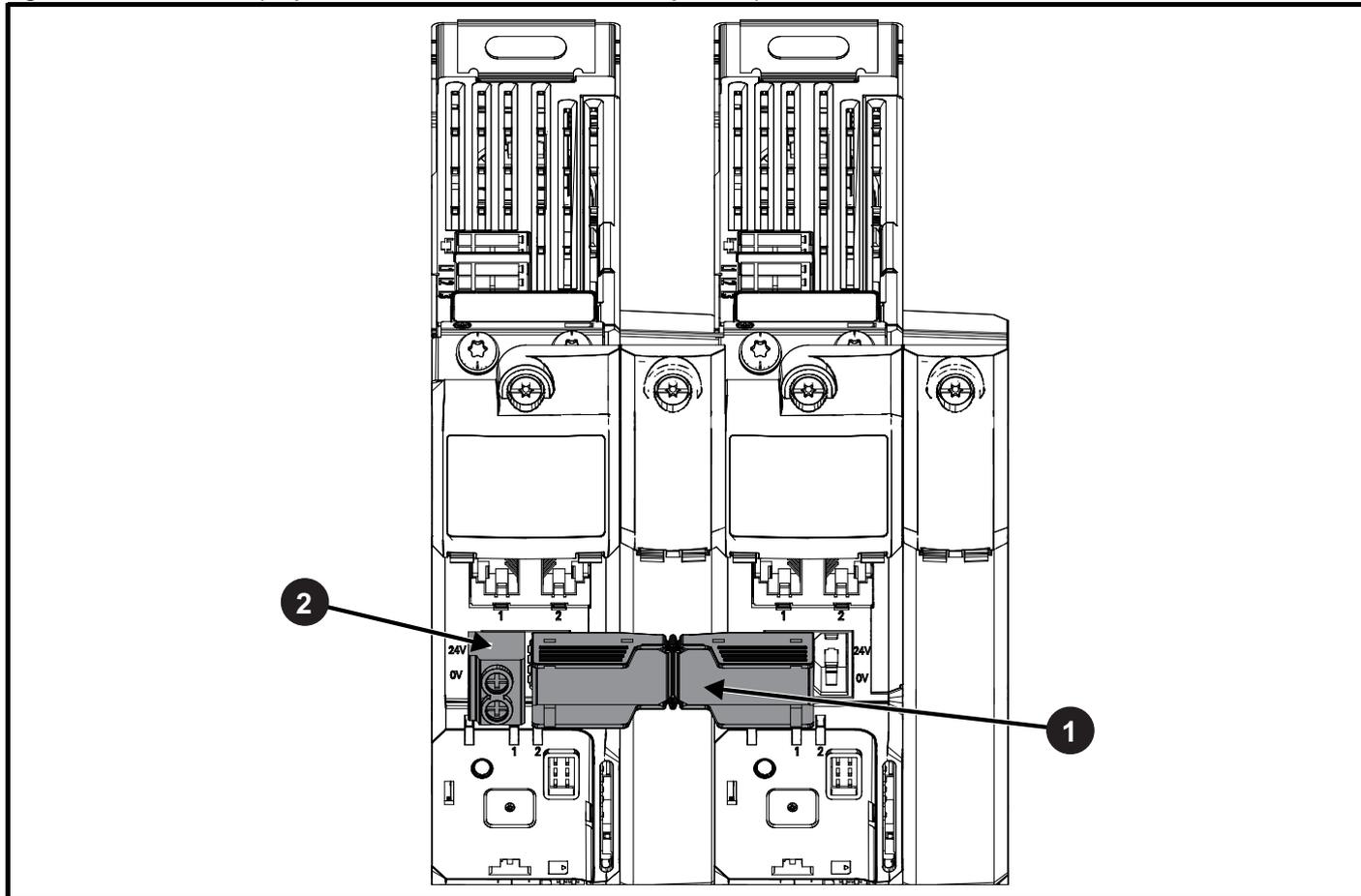
#### Elemento di collegamento per 24 V c.c. esterna

Per un sistema multi-asse, il tempo di installazione e i requisiti dei cavi possono essere ridotti se si utilizzano gli elementi di collegamento 24 V contenuti in ogni kit per controllo multi-asse. Ogni kit comprende una bus bar 24 V c.c. che costituisce un metodo rapido di collegamento 24 V c.c. fra 2 azionamenti.

#### NOTA

Utilizzando bus bar 24 V, si possono collegare assieme fino a 10 azionamenti.

Figura 5-7 Bus bar 24 V (kit per controllo multi-asse con modulo opzionale)



- La bus bar 24 V c.c. (1) è un elemento di connessione a pressione che va inserito vicino al connettore di alimentazione 24 V c.c. (2). Il connettore di alimentazione 24 V c.c. può essere installato su uno dei due azionamenti più esterni.

#### NOTA

Se l'azionamento deve tentare un arresto controllato del motore in caso di mancanza della rete, l'alimentazione esterna 24 V c.c. deve essere mantenuta almeno per il periodo nel quale l'azionamento resta attivo.

#### Calcolo dei requisiti dell'alimentazione esterna 24 V c.c.

La linea di alimentazione esterna 24 V c.c. deve essere dimensionata utilizzando la richiesta massima di potenza e di corrente d'ingresso indicata nella Tabella 5-6, sommando correnti/potenza in base alla configurazione.

Il range di tensione d'esercizio dell'alimentazione 24 V è il seguente:

Tutte le taglie	
Tensione nominale di esercizio	24,0 V c.c.
Tensione minima di esercizio in servizio continuativo	20,4 V
Tensione massima di esercizio in servizio continuativo	28,8 V
Tensione minima di avviamento	20,4 V
Taglie massime dei fusibili	30 A

Tabella 5-6 Requisiti tipici di potenza e di corrente d'ingresso a 24 V c.c.

Modello / Modulo opz. / Funzione	Taglia	Corrente di ingresso tipica (mA) a 24 V	Potenza di ingresso tipica
Azionamento Digitax HD M75X	1 e 2	894	21,5
	3	1039	25
Modulo opzionale SI	Per modulo	450	11
Uscita di frenatura a corrente elevata	Tutti	1200	28,8
Display KI-Compact	Tutti	10	0,24
Tastiera KI LCD remota	Tutti	73	1,75

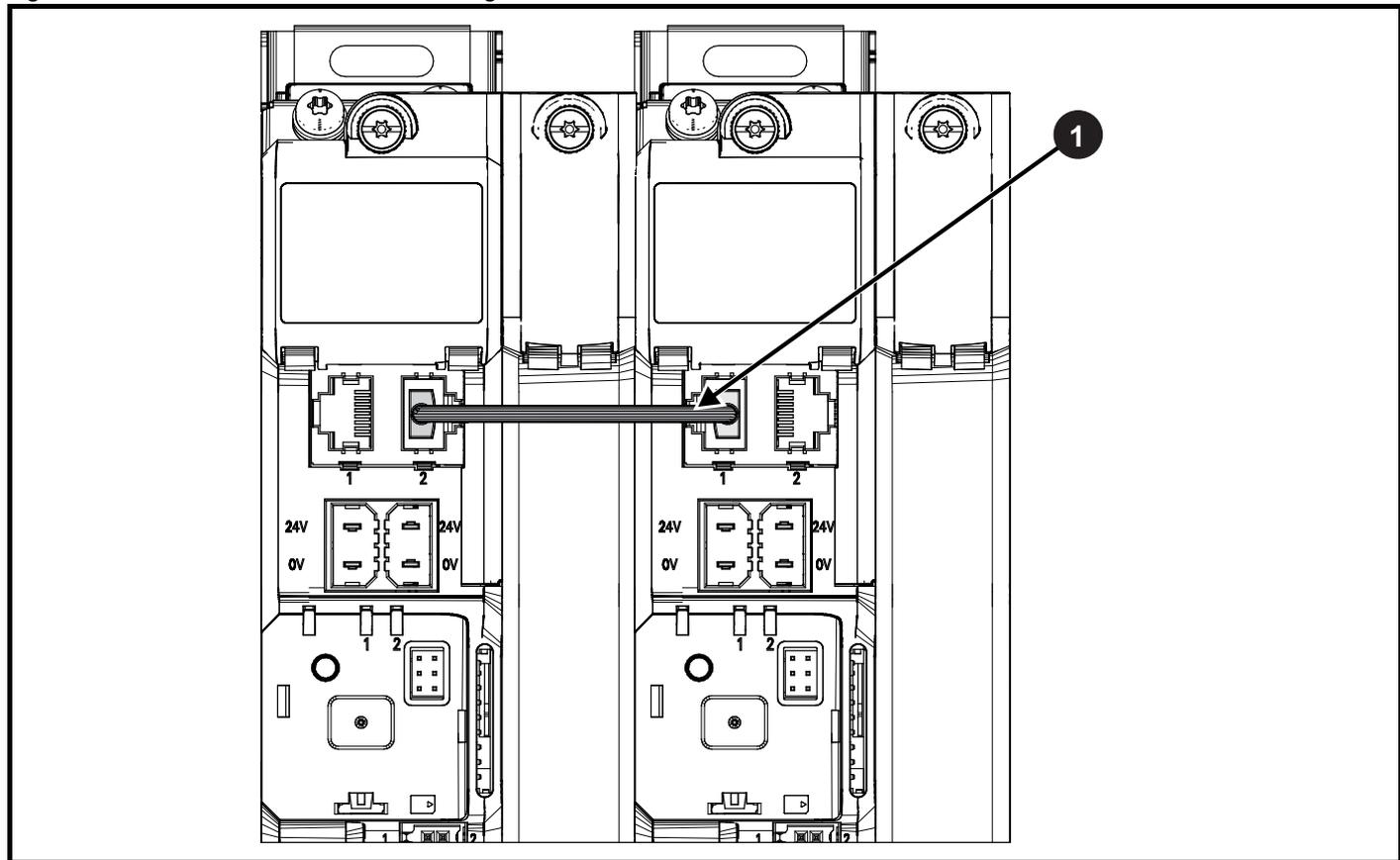
**NOTA**

Durante l'attivazione dell'alimentazione esterna a 24 V c.c., aggiungere 1 A per 300 ms.

## 5.4 Elemento di collegamento della comunicazione

Ogni kit per controllo multi-asse comprende anche un elemento di collegamento della comunicazione, ovvero un cavo preassemblato che consente la facile connessione fra moduli di comunicazione.

Figura 5-8 Connessione dell'elemento di collegamento della comunicazione



1. Elemento di collegamento della comunicazione

## 5.5 Funzionamento del freno per i sistemi multi-asse

Qualora occorranò piú resistenze di frenatura per dissipare l'energia nel DC bus, può rivelarsi necessario variare la soglia di attivazione dell'IGBT di frenatura attraverso il parametro Soglia inferiore IGBT frenatura (Pr **06.073**), in modo da evitare un'ondulazione eccessiva sul DC bus. Si deve tuttavia prestare attenzione quando si riduce tale soglia, per evitare di scendere sotto il valore massimo della tensione di picco di alimentazione raddrizzata, in quanto la resistenza di frenatura potrebbe assorbire potenza dall'alimentazione.

Per ulteriori informazioni, consultare la *Guida di riferimento ai parametri* pertinente.

## 5.6 Filtri EMC per sistemi multi-asse

I dettagli dei filtri EMC esterni con correnti nominali d'ingresso elevate adatti per i sistemi multi-asse sono indicati nella Tabella 4-15 *Valori nominali dei filtri EMC esterni* a pagina 65. Per la taglia del filtro EMC, utilizzare l'equazione della corrente d'ingresso indicata nella sezione 5.1.2 *Collegamento c.c. in parallelo utilizzando un raddrizzatore Digitax HD M75X per fornire l'alimentazione in c.c.* a pagina 90.

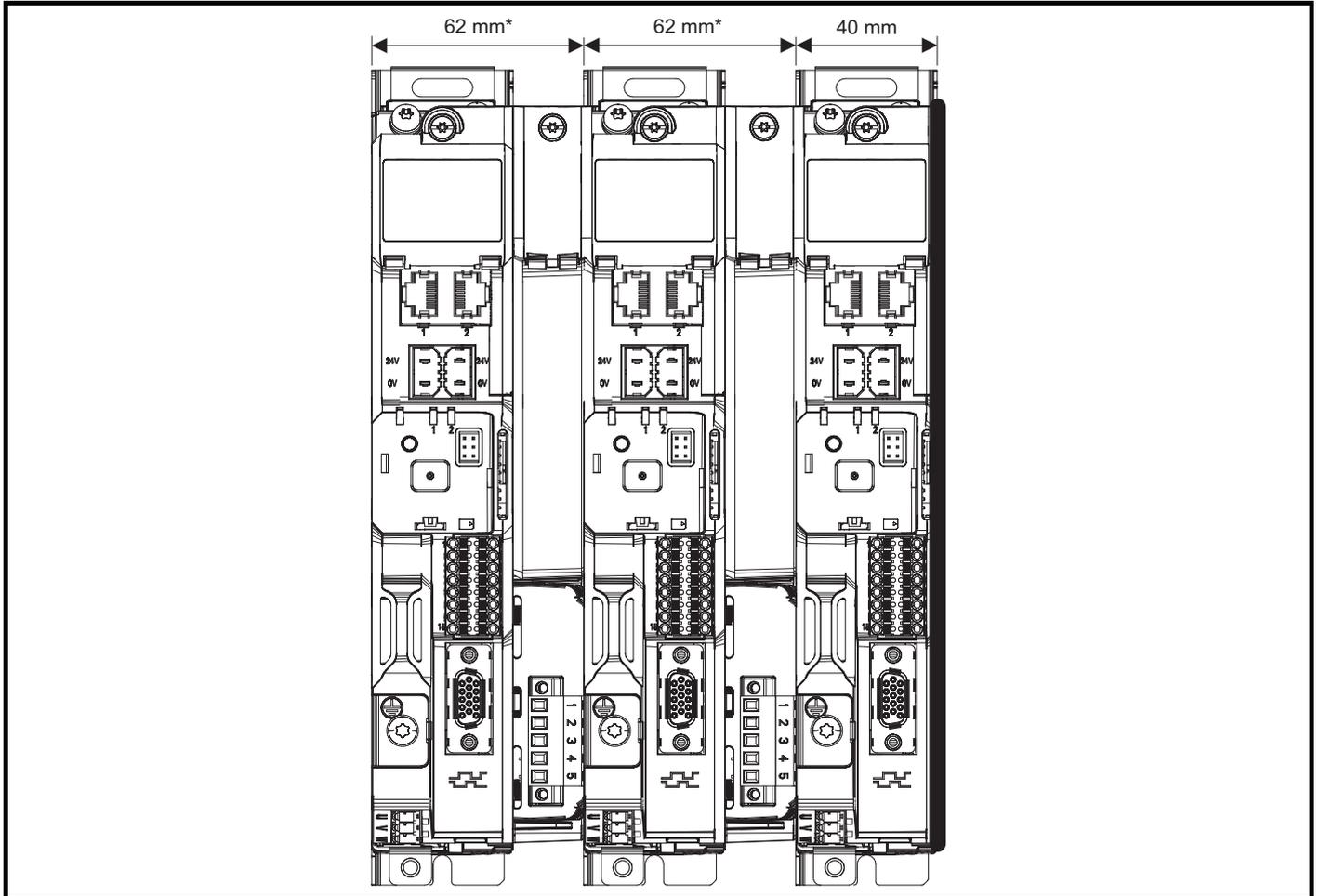
Per maggiori informazioni, fare riferimento alla scheda tecnica EMC della gamma Digitax HD M75X disponibile presso il fornitore dell'azionamento.

## 5.7 Installazione di un sistema multi-asse

Il montaggio diretto affiancato in quadro degli azionamenti è consentito per ridurre lo spazio richiesto e agevolare la connettività.

### 5.7.1 Montaggio di azionamenti multipli

Figura 5-9 Montaggio di azionamenti multipli



\* Ammettere una tolleranza meccanica fino a +0,5 mm per ogni azionamento con supporto per moduli opzionali installato.

#### Viti di montaggio

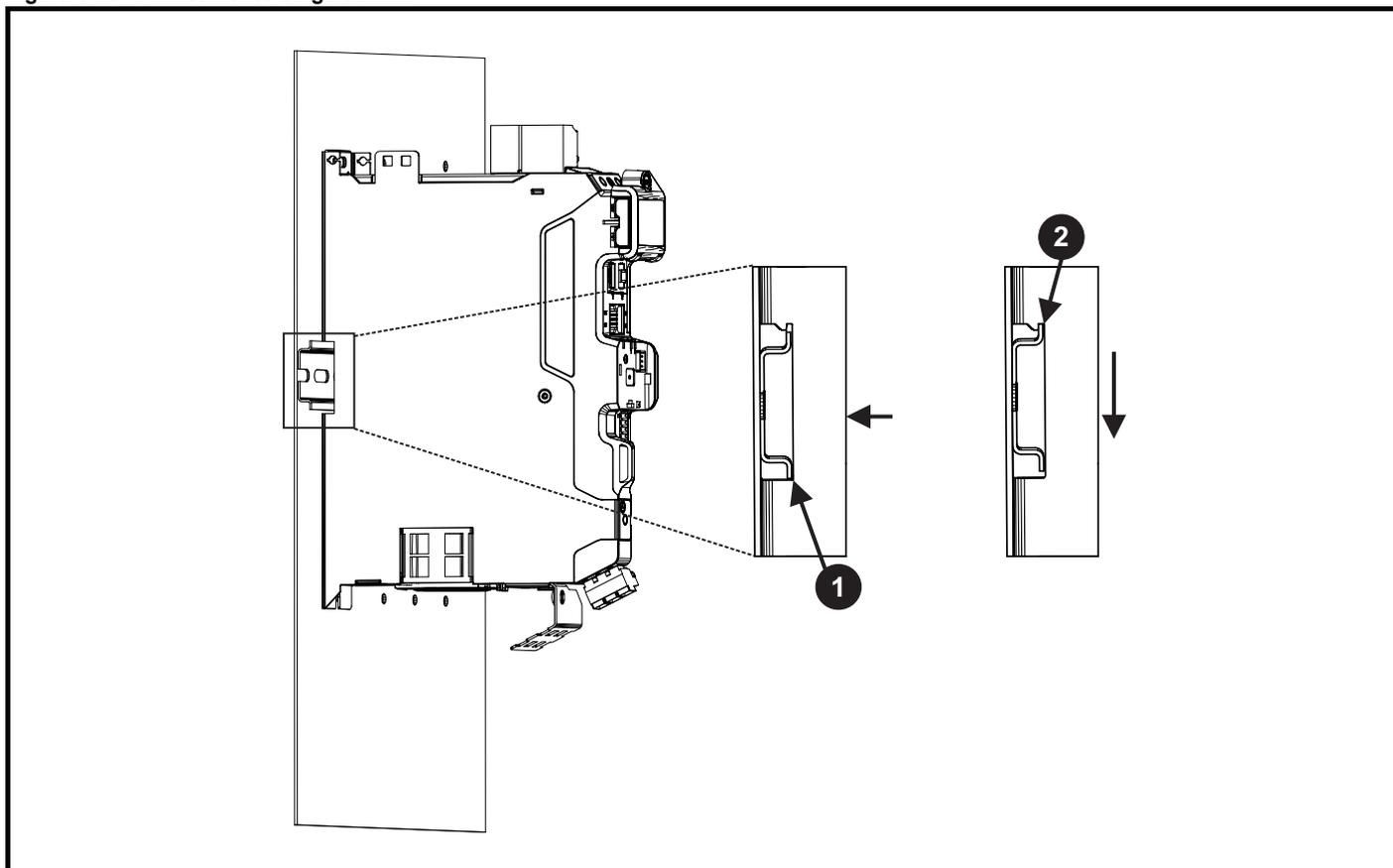
Per un sistema multi-asse (montaggio affiancato) **senza** guida DIN di fissaggio, occorre inserire una vite M5 nella posizione di montaggio superiore e una in quella inferiore per ogni azionamento.

### 5.7.2 Allineamento su guida DIN

Il montaggio su guida DIN è raccomandato per i sistemi multi-asse al fine di consentire l'allineamento delle bus bar di terra e di potenza c.c., dell'elemento di collegamento 24 V c.c. e dell'elemento di collegamento comunicazione. Gli azionamenti possono essere agganciati alla guida DIN tramite un'apposita rientranza ubicata nella parte posteriore dell'azionamento. La guida DIN deve essere conforme alla designazione seguente:  
Guida con profilo top hat EN 50022-35x7.5.



La guida DIN serve unicamente per l'allineamento e non deve essere utilizzata da sola per il montaggio degli azionamenti. Vedere la sezione 5.7.3 *Dimensioni di montaggio dell'azionamento con allineamento sulla guida DIN*.

**Figura 5-10 Allineamento su guida DIN**

- Installare l'azionamento sulla guida DIN tenendo la parte inferiore della guida a filo contro il bordo inferiore della rientranza situata nella parte posteriore dell'azionamento (1).
- Fare scorrere l'azionamento in basso affinché la guida superiore vada in battuta nella scanalatura del bordo superiore della rientranza nella parte posteriore dell'azionamento (2).

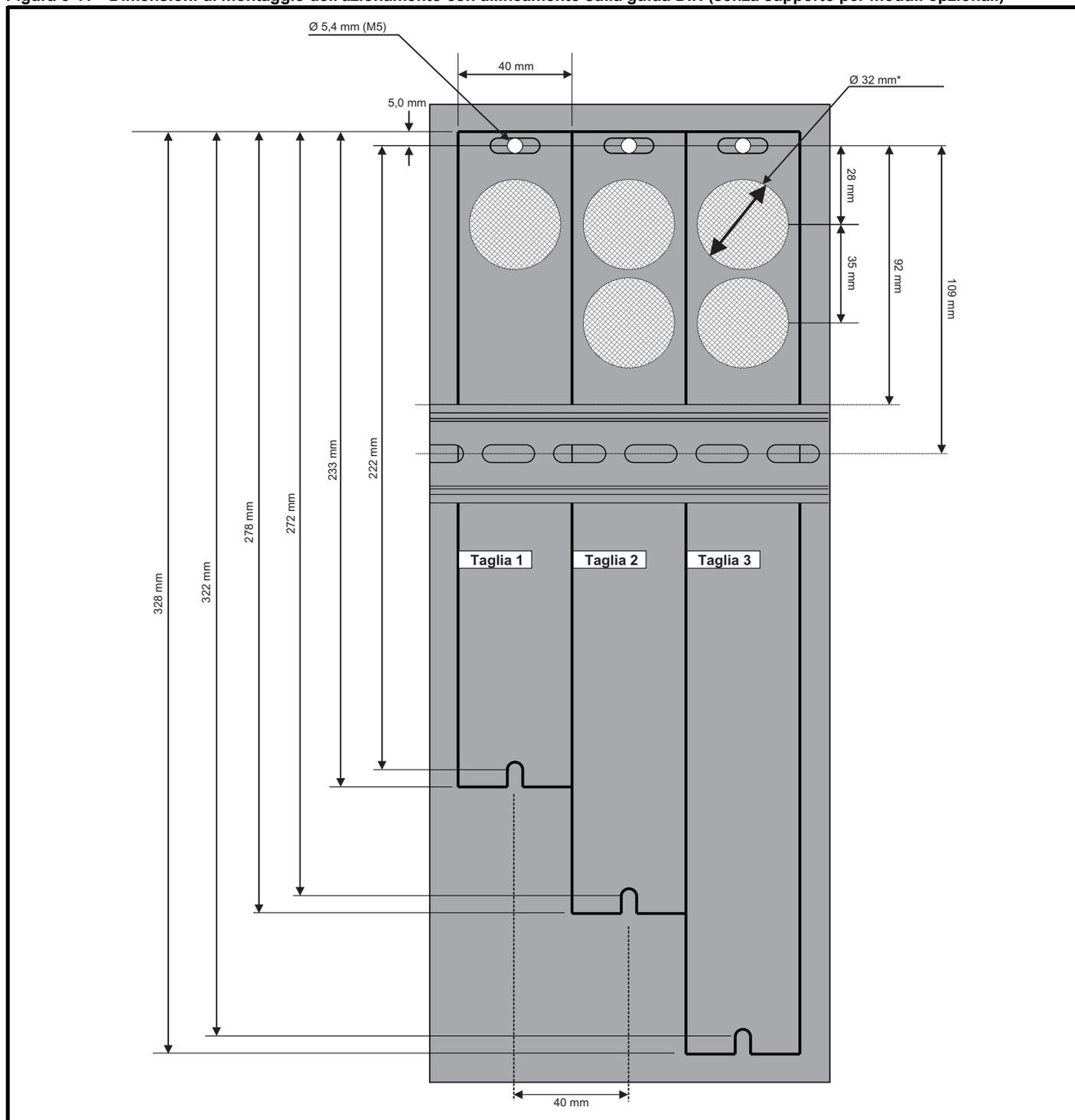
**Viti di montaggio**

Per un sistema multi-asse (montaggio affiancato) con guida DIN, una vite M5 nella posizione di montaggio superiore è sufficiente per fissare l'azionamento alla piastra posteriore di supporto.

### 5.7.3 Dimensioni di montaggio dell'azionamento con allineamento sulla guida DIN

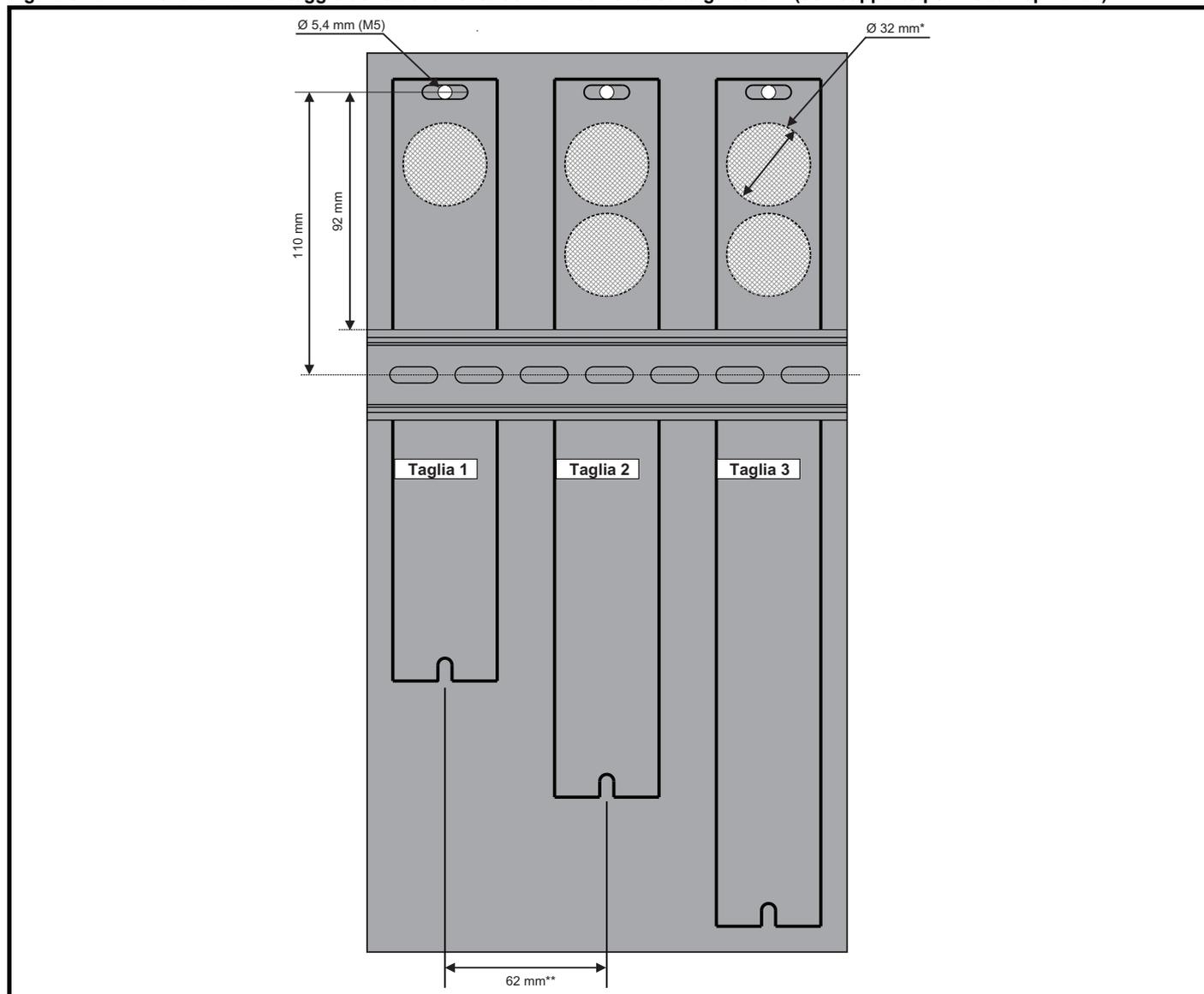
Il montaggio affiancato diretto è consentito senza necessità di uno spazio libero fra gli azionamenti.

Figura 5-11 Dimensioni di montaggio dell'azionamento con allineamento sulla guida DIN (senza supporto per moduli opzionali)



\* Le aperture devono essere ritagliate solo per la ventilazione posteriore; consultare la sezione 3.9 *Ventilazione posteriore*.

Figura 5-12 Dimensioni di montaggio dell'azionamento con allineamento sulla guida DIN (con supporto per moduli opzionali)

**NOTA**

\* Le aperture devono essere ritagliate solo per la ventilazione posteriore; consultare la sezione 3.9 *Ventilazione posteriore* a pagina 28.

\*\* Ammettere una tolleranza meccanica fino a +0,5 mm per ogni azionamento provvisto di telaio di montaggio per moduli opzionali.

**Viti di montaggio**

In un'installazione multi-asse priva di guida DIN, ogni azionamento deve essere fissato con una vite M5 nella posizione di montaggio superiore e con una vite M5 in quella inferiore.

In un'installazione multi-asse dotata di guida DIN, ogni azionamento deve essere fissato solo con una vite M5 nella posizione di montaggio superiore.

**5.8 Esempio di progetto di un sistema multi-asse**

Un sistema a quattro assi opera con i profili di potenza e la configurazione dettagliati nella Figura 5-13 e nella Tabella 5-7. Ogni asse controlla un profilo di coppia diverso.

Tutti gli azionamenti devono essere collegati tramite una rete EtherCAT e due di essi sono provvisti di moduli opzionali SI.

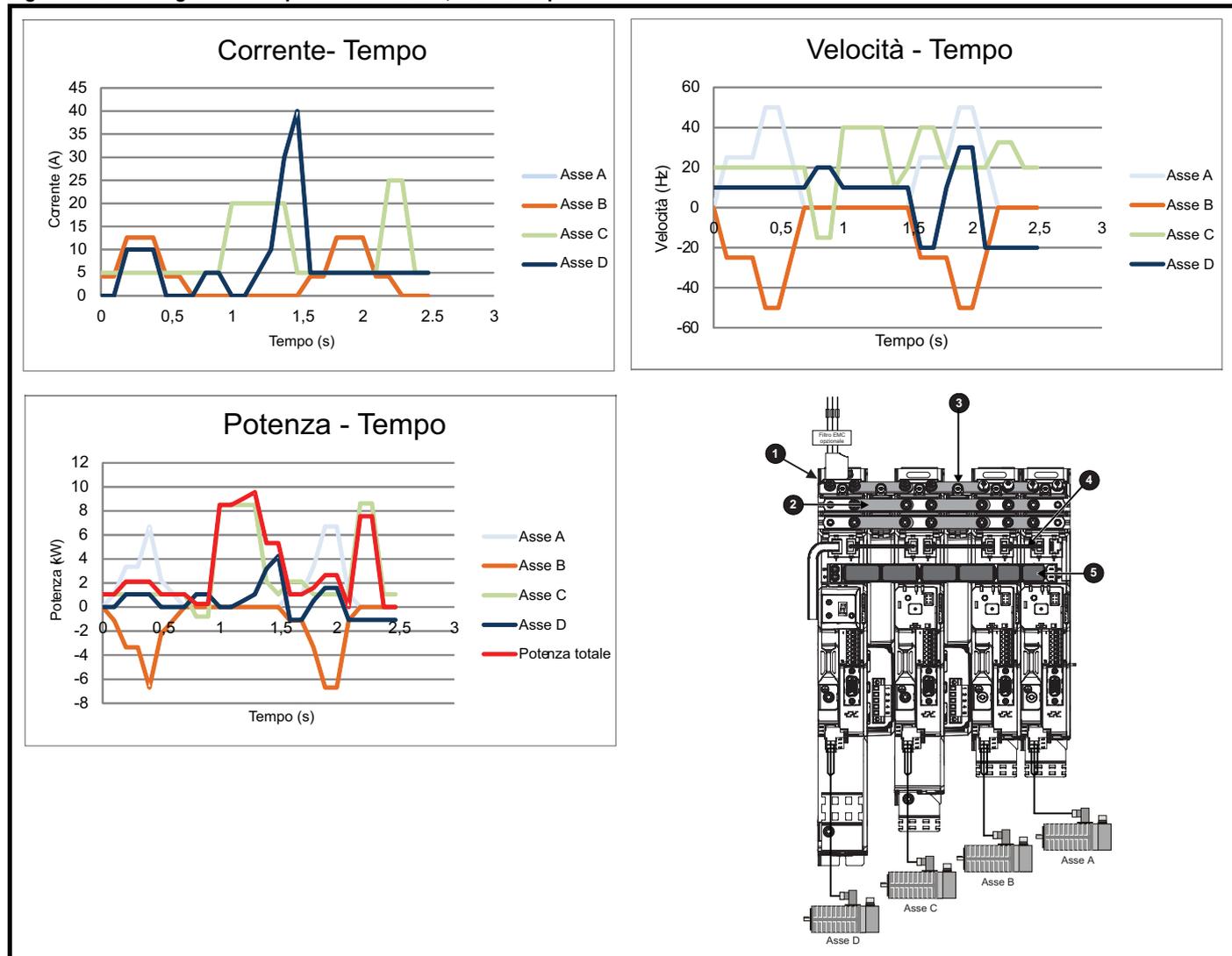
**FASE 1 - Determinare il profilo di potenza del sistema**

Per ogni asse vengono calcolati e tracciati i profili di velocità e di corrente di uscita di caso peggiore. Nella Figura 5-13 sono inoltre tracciate la potenza singola e la potenza totale di tutti gli assi.

**FASE 2 - Selezionare la configurazione più appropriata per soddisfare i requisiti del profilo di potenza**

Il tracciato del profilo di potenza dell'intero sistema dimostra che la richiesta di picco di potenza è di 9,6 kW.

Figura 5-13 Configurazione e profilo di corrente, velocità e potenza



Facendo riferimento alla sezione 2.4 *Valori nominali* a pagina 10, gli azionamenti elencati nella Tabella 5-7 soddisfano i profili singoli di potenza e corrente di ogni asse.

La potenza totale di picco richiesta dal sistema multi-asse è di 9,6 kW, con riferimento alla Tabella 5-1 *Valori nominali d'ingresso in c.a. per comando multi-asse* a pagina 92, valore che rientra nella potenza massima d'ingresso in c.a. in servizio continuativo dell'M753-03400160 selezionato per l'asse 4.

La capacità totale del DC bus di tutti gli azionamenti selezionati è di 980 µF, vedere l'esempio applicativo nella Tabella 5-7. La capacità massima del frame block per un M753-03400160 senza induttanza di linea è di 2210 µF, vedere la Tabella 5-1 *Valori nominali d'ingresso in c.a. per comando multi-asse* a pagina 92.

L'M753-03400160 può pertanto essere utilizzato come sorgente c.a. con tutti gli azionamenti collegati come frame block tramite DC bus in parallelo.

Quando la corrente d'ingresso c.a. rimane entro 40 A e non sono richiesti fusibili c.c. aggiuntivi, tre fusibili LPJ 40 A nel circuito di diramazione c.a. sono sufficienti.

Tabella 5-7 Esempio applicativo

Nome asse	Corrente del motore	Potenza di uscita	Capacità interna
	A	kW	µF
Asse A - M753-01400042	Da 0 a 12,6	Da 0 a 6,69	110
Asse B - M753-01400042	Da 0 a 12,6	Da -6,69 a 0	110
Asse C - M753-02400105	Da 5 a 25	Da -0,8 a 8,7	290
Asse D - M753-03400160	Da 0 a 40	Da 0,0 a 4,28	470
			Capacità totale = 980 µF

### FASE 3 - Calcolare i requisiti di alimentazione esterna 24 V c.c., il filtro EMC richiesto e la quantità di kit multi-asse necessari

Con riferimento alla Tabella 5-7 e ai requisiti di potenza e corrente d'ingresso 24 V c.c. tipiche, la richiesta di corrente esterna 24 V sarà:

**Tabella 5-8** Requisiti di alimentazione a 24 V per l'esempio applicativo

Asse / Modello / Modulo opz.	Corrente di ingresso tipica	Potenza di ingresso tipica
	mA a 24 V	W
Asse A - M753-01400042	894	21,5
Asse B - M753-01400042	894	21,5
Asse C - M753-02400105	894	21,5
Asse D - M753-03400160	1039	25
2 moduli opzionali	900	22
<b>Totale</b>	<b>4621</b>	<b>111,5</b>

#### Filtro EMC

Il filtro EMC esterno può essere selezionato in base alla corrente nominale d'ingresso utilizzando la formula seguente:

$$\text{Corrente d'ingresso (A)} = a \times P(\text{kW})^2 + b \times P(\text{kW}) + c$$

Le cui costanti a, b e c sono indicate nella Tabella 5-9:

**Tabella 5-9** Costanti dell'equazione della corrente d'ingresso

Costante	Azionamenti a 200 V, trifase	Azionamenti a 400 V, trifase	Azionamenti a 200 V, monofase
<b>a</b>	-0.55	-0,2	-0,5
<b>b</b>	9.7	6	11
<b>c</b>	0.2	0,5	0

$$\text{Corrente d'ingresso (A)} = -0,2 \times 9,6^2 + 6 \times 9,6 + 0,5$$

$$\text{Corrente d'ingresso (A)} = 39,67$$

Filtro EMC esterno appropriato (vedere la Tabella 6-37 *Dati dei filtri EMC esterni opzionali* a pagina 121):

**4200-3233** (46 A)

#### Kit per controllo multi-asse

Poiché sia l'M753-02400105 sia l'M753-03400160 (rispettivamente l'asse C e l'asse D) richiedono moduli opzionali SI, al contrario degli assi A e B, sono necessari i seguenti kit per controllo multi-asse:

Asse	Kit
Asse D - M753-03400160	9500-1048 (Kit per multi-asse con kit di montaggio per moduli opzionali SI installato)
Asse C - M753-02400105	9500-1048 (Kit per multi-asse con kit di montaggio per moduli opzionali SI installato)
Asse B - M753-01400042	9500-1047 (Kit per multi-asse senza kit di montaggio per moduli opzionali SI installato)

## 6 Dati tecnici

### 6.1 Dati tecnici dell'azionamento

#### 6.1.1 Durata della corrente di picco per applicazioni in servizio dinamico

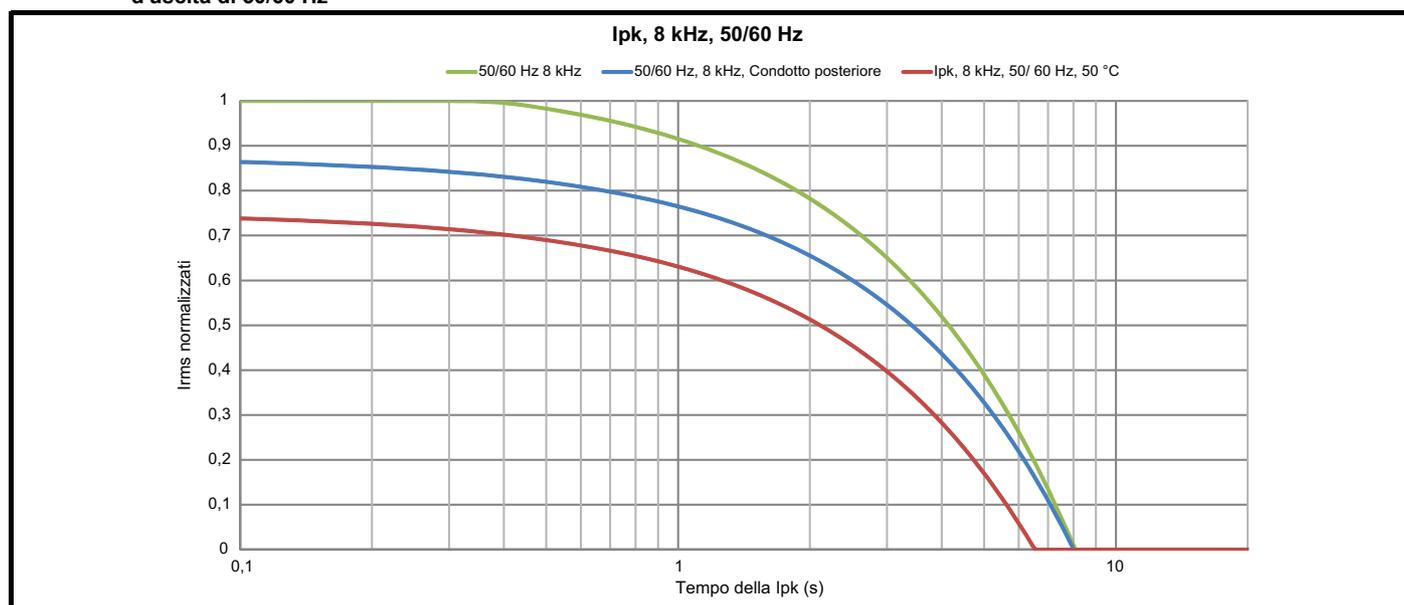
La durata massima della corrente d'uscita di picco dipende dal valore efficace totale della corrente d'uscita per l'intero profilo. Le curve illustrate dalla Figura 6-1 alla Figura 6-3 possono essere utilizzate per stabilire la durata massima della corrente di picco dell'azionamento per il funzionamento a correnti efficaci diverse. Nella figura, le curve sono normalizzate alla corrente nominale dell'azionamento a una temperatura ambiente di 40 °C.

Per esempio, quando si utilizza l'Digitax HD M75X - 01400042

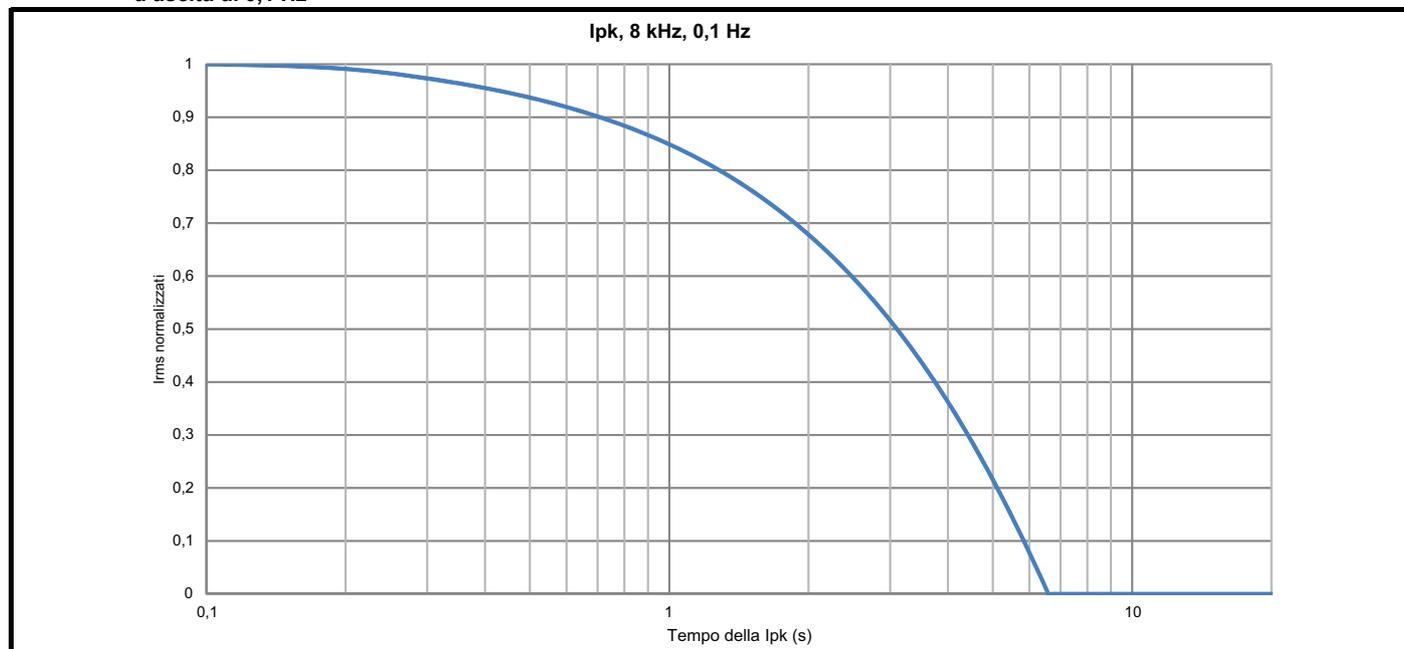
Corrente nominale = 4,2 A, Corrente di picco = 12,6 A

- Per il funzionamento a una corrente di uscita di 4,2 A (1 nella curva), la corrente di picco di 12,6 A è disponibile per 0,25 s.
- Se la corrente di picco di 12,6 A è richiesta per 4 secondi, la corrente massima efficace normalizzata è pari a  $0,5 \times 4,2 = 2,1$  A.
- Se la corrente di picco di 12,6 A è richiesta per 8 secondi, la corrente che precede il sovraccarico deve essere di 0 A per almeno 60 secondi (cioè il sovraccarico è disponibile solo a freddo).

**Figura 6-1 Durata massima di un sovraccarico del 300% alla frequenza di PWM di 8 kHz, temperatura ambiente di 40 °C e frequenza d'uscita di 50/60 Hz**

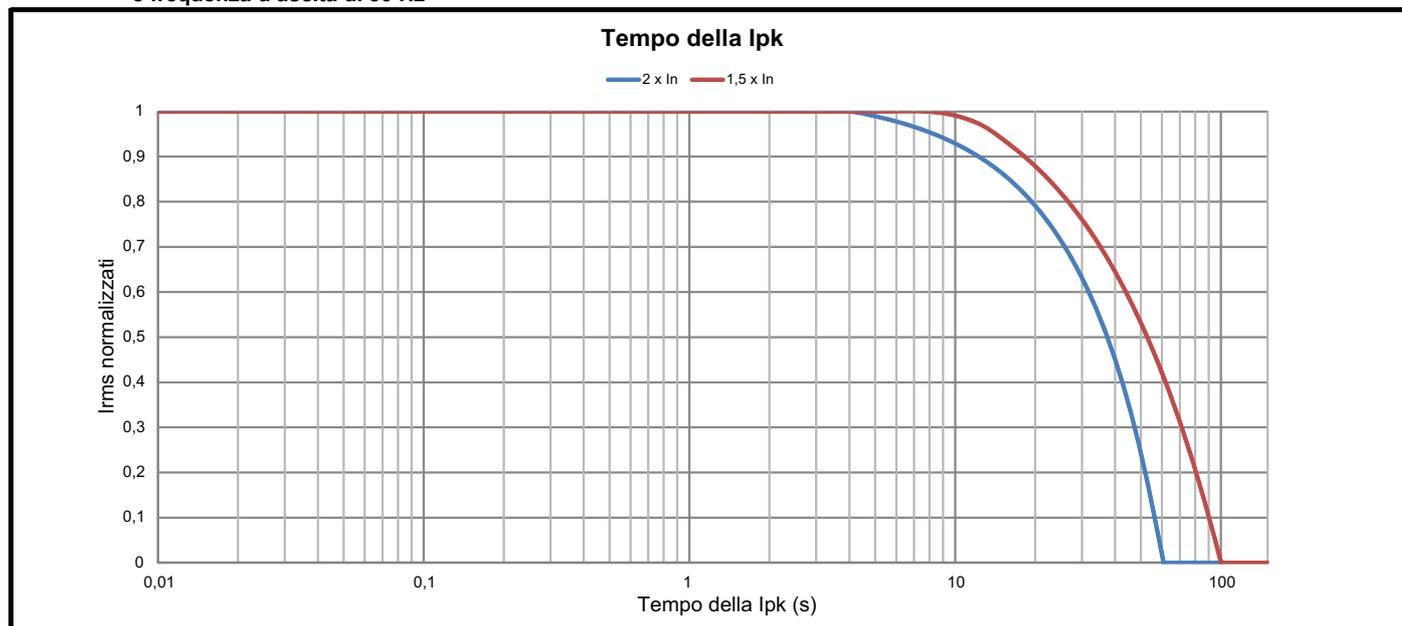


**Figura 6-2 Durata massima di un sovraccarico del 300% alla frequenza di PWM di 8 kHz, temperatura ambiente di 40 °C e frequenza d'uscita di 0,1 Hz**



Una riduzione della corrente di picco estenderà la durata del sovraccarico, la durata massima di un sovraccarico del 200% e del 150% può essere determinata dalla Figura 6-3.

**Figura 6-3** Durata massima di un sovraccarico del 200% e del 150% alla frequenza di PWM di 8 kHz, temperatura ambiente di 40 °C e frequenza d'uscita di 50 Hz



### 6.1.2 Valori nominali in anello aperto e in RFC-A

**Tabella 6-1** Valori nominali azionamento a 200 V (da 200 V a 240 V  $\pm 10\%$ )

Modello	Servizio gravoso				
	Corrente massima di uscita in servizio continuativo	Corrente di picco in anello aperto	Corrente di picco in RFC-A	Potenza nominale a 230 V	Potenza motore a 230 V
	A	A	A	kW	hp
01200022	2,2	3,3	6,6	0,37	0,5
01200040	4,0	6,0	12,0	0,75	1,0
01200065	6,5	9,8	19,5	1,1	1,5
02200090	9,0	13,5	27,0	2,2	2,0
02200120	12,0	18,0	36,0	2,2	3,0
03200160	16,0	24,0	48,0	4,0	5,0

**Tabella 6-2** Valori nominali azionamento a 400 V (da 380 V a 480 V  $\pm 10\%$ )

Modello	Servizio gravoso				
	Corrente massima di uscita in servizio continuativo	Corrente di picco in anello aperto	Corrente di picco in RFC-A	Potenza nominale a 400 V	Potenza motore a 460 V
	A	A	A	kW	hp
01400015	1,5	2,3	4,5	0,37	0,75
01400030	3,0	4,5	9,0	0,75	1,5
01400042	4,2	6,3	12,6	1,5	2,0
02400060	6,0	9,0	18,0	2,2	3,0
02400080	8,0	12,0	24,0	3,0	5,0
02400105	10,5	15,8	31,5	4,0	5,0
03400135	13,5	20,3	40,5	5,5	7,5
03400160	16,0	24,0	48,0	5,5	10,0

#### NOTA

In applicazioni in servizio continuativo, la potenza massima consentita può essere più importante della corrente massima consentita quando il fattore di potenza del motore è maggiore di 0,87.

### Limiti tipici di sovraccarico istantaneo

Il limite percentuale massimo di sovraccarico cambia in funzione del motore selezionato. Le variazioni della corrente nominale del motore, del fattore di potenza del motore e dell'induttanza di dispersione del motore determinano tutte dei cambiamenti del sovraccarico massimo possibile. Il valore esatto per un motore specifico può essere calcolato applicando le equazioni riportate nel Menu 4 della corrispondente *Guida di riferimento ai parametri di Digitax HD M75X*.

Nella tabella che segue sono indicati i valori tipici per le modalità RFC-A, RFC-S e in anello aperto (OL):

	RFC da freddo	RFC dal 100%	In anello aperto da freddo	In anello aperto dal 100%
Sovraccarico in Servizio gravoso con corrente nominale del motore = corrente nominale dell'azionamento	300% per 8 s o 200% per 60 s	300% per 0,25 s o 200% per 4 s	150% per 100 s	150% per 8 s

Generalmente, la corrente nominale dell'azionamento è più elevata della corrente nominale d'adattamento del motore e ciò consente un maggiore livello di sovraccarico rispetto all'impostazione predefinita. Il tempo consentito di permanenza nella regione di sovraccarico è proporzionalmente ridotto a frequenze di uscita molto basse per i valori nominali di alcuni azionamenti.

#### NOTA

Il livello massimo di sovraccarico che può essere raggiunto è indipendente dalla velocità.

La temperatura massima di esercizio degli azionamenti è di 55 °C. I valori nominali per la temperatura di 55 °C sono disponibili presso il fornitore dell'azionamento.

**Tabella 6-3 Corrente massima d'uscita in servizio continuativo consentita in anello aperto e in RFC-A a 40 °C ambiente**

Modello	Servizio gravoso								
	Valore nominale		Corrente massima d'uscita in servizio continuativo consentita (A) che permette un sovraccarico del 175% per 4,5 s						
	kW	hp	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>200 V</b>									
01200022	0,37	0,5			2,2			2,2	2,2
01200040	0,75	1,0			4,0			4,0	4,0
01200065	1,1	1,5			6,5			6,5	6,5
02200090	2,2	2,0			9,0			9,0	9,0
02200120	2,2	3,0			12,0			12,0	12,0
03200160	4,0	5,0			16,0			16,0	16,0
<b>400 V</b>									
01400015	0,37	0,75			1,5			1,5	1,5
01400030	0,75	1,5			3,0			3,0	3,0
01400042	1,5	2,0			4,2			4,2	3,5
02400060	2,2	3,0			6,0			6,0	6,0
02400080	3,0	5,0			8,0			8,0	7,4
02400105	4,0	5,0			10,5			9,1	7,4
03400135	5,5	7,5			13,5			13,1	10,9
03400160	5,5	10,0			16,0			13,1	10,9

**Tabella 6-4 Corrente massima d'uscita in servizio continuativo consentita in anello aperto e in RFC-A a 40 °C ambiente con condotto posteriore installato**

Modello	Servizio gravoso								
	Valore nominale		Corrente massima d'uscita in servizio continuativo consentita (A) che permette un sovraccarico del 175% per 4,5 s con condotto posteriore installato						
	kW	hp	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>200 V</b>									
01200022	0,37	0,5	2,2					2,2	2,2
01200040	0,75	1,0	4,0					4,0	4,0
01200065	1,1	1,5	6,5					6,1	5,5
02200090	2,2	2,0	9,0					9,0	9,0
02200120	2,2	3,0	12,0					11,9	11,4
03200160	4,0	5,0	16,0					16,0	15,4
<b>400 V</b>									
01400015	0,37	0,75	1,5					1,5	1,5
01400030	0,75	1,5	3,0					3,0	2,9
01400042	1,5	2,0	4,1	4,0	3,8	3,6	3,4	3,4	2,9
02400060	2,2	3,0	6,0					6,0	6,0
02400080	3,0	5,0	8,0					8,0	6,7
02400105	4,0	5,0	10,5				9,6	8,0	6,7
03400135	5,5	7,5	13,5					11,5	9,6
03400160	5,5	10,0	16,0			15,4	14,1	11,5	9,6

**Tabella 6-5 Corrente massima d'uscita in servizio continuativo consentita in anello aperto e in RFC-A a 40 °C ambiente (ventilatore di raffreddamento a velocità media)**

Modello	Servizio gravoso								
	Valore nominale		Corrente massima di uscita in servizio continuativo consentita (A) (Pr 06.045 = 7 o -7)						
	kW	hp	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>200 V</b>									
01200022	0,37	0,5	2,2					2,2	2,2
01200040	0,75	1,0	4,0					4,0	4,0
01200065	1,1	1,5	6,5					6,5	6,4
02200090	2,2	2,0	9,0					9,0	9,0
02200120	2,2	3,0	12,0				11,5	11,1	11,1
03200160	4,0	5,0	16,0					15,0	14,6
<b>400 V</b>									
01400015	0,37	0,75	1,5					1,5	1,5
01400030	0,75	1,5	3,0					3,0	2,5
01400042	1,5	2,0	4,2					3,2	2,5
02400060	2,2	3,0	6,0					6,0	6,0
02400080	3,0	5,0	8,0					7,5	6,6
02400105	4,0	5,0	10,5	10,4	9,9	9,0	8,4	7,5	6,6
03400135	5,5	7,5	13,5				12,6	10,1	8,0
03400160	5,5	10,0	16,0		15,7	14,4	12,6	10,1	8,0

Tabella 6-6 Corrente massima d'uscita in servizio continuativo consentita in anello aperto e in RFC-A a 50 °C ambiente

Modello	Servizio gravoso						
	Corrente massima d'uscita in servizio continuativo consentita (A) che permette un sovraccarico del 175% per 4,5 s						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>200 V</b>							
01200022	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
01200040	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
01200065	6,2	6,1	5,9	5,7	5,4	4,9	4,4
02200090	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
02200120	11,5	11,3	11,0	10,7	10,3	9,8	9,5
03200160	16,0	16,0	16,0	16,0	15,7	14,0	13,3
<b>400 V</b>							
01400015	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
01400030	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,9	2,5
01400042	3,5	3,4	3,4	3,3	3,2	2,9	2,5
02400060	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,4
02400080	8,0	8,0	8,0	8,0	7,5	6,5	5,4
02400105	9,1	9,0	8,9	8,2	7,5	6,5	5,4
03400135	13,5	13,5	13,5	13,3	12,2	9,9	8,2
03400160	16,0	15,2	14,6	13,3	12,2	9,9	8,2

Tabella 6-7 Corrente massima d'uscita in servizio continuativo consentita in anello aperto e in RFC-A a 50 °C ambiente con condotto posteriore installato

Modello	Servizio gravoso						
	Corrente massima d'uscita in servizio continuativo consentita (A) che permette un sovraccarico del 175% per 4,5 s con condotto posteriore installato						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>200 V</b>							
01200022	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
01200040	3,8	3,8	3,7	3,5	3,3	3,1	2,7
01200065	3,8	3,8	3,7	3,5	3,3	3,1	2,7
02200090	9,0	9,0	8,9	8,5	8,3	7,9	7,6
02200120	9,2	9,0	8,9	8,5	8,3	7,9	7,6
03200160	14,7	14,6	14,4	14,0	13,1	11,8	11,0
<b>400 V</b>							
01400015	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
01400030	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,7	1,7
01400042	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,7	1,7
02400060	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,6	4,6
02400080	8,0	8,0	8,0	7,4	6,6	5,6	4,6
02400105	9,2	8,7	8,2	7,4	6,6	5,6	4,6
03400135	12,5	12,3	12,2	11,2	10,2	8,3	6,7
03400160	12,5	12,3	12,2	11,2	10,2	8,3	6,7

**Tabella 6-8 Corrente massima d'uscita in servizio continuativo consentita in anello aperto e in RFC-A a 50 °C ambiente (ventilatore di raffreddamento a velocità media)**

Modello	Servizio gravoso						
	Corrente massima di uscita in servizio continuativo consentita (A) (Pr 06.045 = 7 o -7)						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>200 V</b>							
01200022	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
01200040	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
01200065	6,5	6,5	6,5	6,5	6,2	5,5	4,7
02200090	8,9	8,6	8,4	8,0	7,8	7,6	7,6
02200120	8,9	8,6	8,4	8,0	7,8	7,6	7,6
03200160	16,0	15,8	15,2	13,8	12,6	11,6	10,4
<b>400 V</b>							
01400015	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
01400030	3,0	3,0	2,9	2,7	2,5	2,3	1,8
01400042	3,2	3,1	2,9	2,7	2,5	2,3	1,8
02400060	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,5	4,8
02400080	8,0	7,7	7,2	6,7	6,2	5,5	4,8
02400105	8,1	7,7	7,2	6,7	6,2	5,5	4,8
03400135	13,5	13,3	12,6	10,9	9,6	7,5	6,1
03400160	13,8	13,3	12,6	10,9	9,6	7,5	6,1

### 6.1.3 Corrente nominale in servizio continuativo

**Tabella 6-9 Corrente nominale in servizio continuativo senza sovraccarico alla frequenza d'uscita di 0 Hz, 40 °C ambiente**

Modello	Servizio gravoso								
	Valore nominale		Corrente massima d'uscita in servizio continuativo consentita (A) a 0 Hz senza ovraccarico						
	kW	hp	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>200 V</b>									
01200022	0,37	0,5	2,2			2,2		2,2	
01200040	0,75	1,0	4,0			4,0		4,0	
01200065	1,1	1,5	6,5			6,5		6,5	
02200090	2,2	2,0	9,0			9,0		9,0	
02200120	2,2	3,0	12,0			11,6		10,8	
03200160	4,0	5,0	16,0			16,0		16,0	
<b>400 V</b>									
01400015	0,37	0,75	1,5			1,5		1,5	
01400030	0,75	1,5	3,0			3,0		3,0	
01400042	1,5	2,0	4,2			4,2		4,2	
02400060	2,2	3,0	6,0			6,0		6,0	
02400080	3,0	5,0	8,0			8,0		6,9	
02400105	4,0	5,0	10,5			9,4		6,9	
03400135	5,5	7,5	13,5			11,5		9,3	
03400160	5,5	10,0	16,0		15,8	13,8	11,5	9,3	

Tabella 6-10 Corrente nominale in servizio continuativo senza sovraccarico alla frequenza d'uscita di 0 Hz, 50 °C ambiente

Modello	Servizio gravoso						
	Corrente massima d'uscita in servizio continuativo consentita (A) a 0 Hz senza sovraccarico						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>200 V</b>							
01200022	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
01200040	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
01200065	6,4	6,2	6,1	5,9	5,5	5,0	4,6
02200090	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
02200120	11,5	11,3	11,0	10,7	10,3	9,8	9,5
03200160	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	14,6	13,6
<b>400 V</b>							
01400015	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
01400030	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,8
01400042	3,7	3,6	3,5	3,4	3,2	3,0	2,8
02400060	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,6
02400080	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	7,2	5,6
02400105	10,0	10,0	10,0	9,7	8,9	7,2	5,6
03400135	13,5	13,5	13,5	13,5	12,5	10,4	8,6
03400160	16,0	15,7	14,9	13,6	12,5	10,4	8,6

### 6.1.4 Dissipazione di potenza

Tabella 6-11 Perdite a temperature ambiente da 40 °C fino a 55 °C.

Modello	Servizio gravoso						
	Perdite dell'azionamento (W) prendendo in considerazione eventuali declassamenti in corrente per le condizioni date						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>200 V</b>							
01200022	30,2	30,3	30,4	30,6	30,8	31,2	31,6
01200040	37,6	37,8	38,0	38,3	38,7	39,4	40,1
01200065	46,6	46,8	47,1	47,7	48,2	49,4	50,5
02200090	54,3	54,5	54,7	55,1	55,6	56,4	57,3
02200120	66,2	66,5	66,8	67,3	67,9	69,0	70,2
03200160	85,2	85,6	86,0	86,7	87,5	89,0	90,6
<b>400 V</b>							
01400015	27,8	28,1	28,3	28,9	29,4	30,5	31,6
01400030	34,1	34,6	35,2	36,2	37,3	39,5	41,7
01400042	37,2	38,0	38,7	40,2	41,8	44,8	47,9
02400060	45,8	46,9	47,9	50,1	52,2	56,6	61,2
02400080	54,3	55,7	57,1	60,0	62,8	68,7	74,8
02400105	65,0	66,9	68,7	72,4	76,2	84,0	91,9
03400135	80,2	82,2	84,2	88,3	92,4	100,7	109,1
03400160	87,1	89,5	91,9	96,7	101,6	111,4	121,4

### Dissipazione di potenza tramite la ventilazione posteriore

Con il kit di ventilazione posteriore installato, la maggior parte delle perdite dell'azionamento è rimossa tramite la ventilazione posteriore, tuttavia una certa percentuale delle perdite di calore rimane nel quadro. La Tabella 6-12 illustra tale ripartizione della perdita per ogni taglia.

I dati della Tabella 6-12 devono essere utilizzati insieme alla Tabella 6-11.

Tabella 6-12 Distribuzione della perdita di potenza con la ventilazione posteriore

Azionamento	Percentuale del calore dissipato tramite ventilazione posteriore	Percentuale del calore rimasto nel quadro
Tutte le taglie	75%	25%

### Esempio

Digitax HD M75X-01400015 funzionante con una frequenza di PWM di 8 kHz entro una temperatura ambiente di 40 °C.

Perdita totale dell'azionamento per la condizione data = 29,4 W

Perdite dell'azionamento espulse tramite la ventilazione posteriore = 22 W (75%)

Perdite dell'azionamento rimaste nell'armadio = 7,4 W (25%)

## 6.1.5 Requisiti di alimentazione

Tabella 6-13 Requisiti di alimentazione

Modello	Tensione	Campo di frequenza
Digitax HD M75X 200 V	da 200 V a 240 V $\pm 10\%$ monofase	da 45 a 66 Hz
Digitax HD M75X 200 V	da 200 V a 240 V $\pm 10\%$ trifase*	da 45 a 66 Hz
Digitax HD M75X 400 V	da 380 V a 480 V $\pm 10\%$ trifase*	da 45 a 66 Hz

\* Squilibrio massimo dell'alimentazione: Sequenza negativa fasi del 2% (equivalente a uno squilibrio di tensione del 3% fra le fasi).

## 6.1.6 Induttanze di linea

Le induttanze in ingresso riducono il rischio di danneggiamento dell'azionamento dovuto a scarso bilanciamento di tensione fra le fasi o a disturbi nella rete di alimentazione.

Nei casi in cui si debbano utilizzare induttanze di linea, sono raccomandati valori di reattanza di circa il 2%. Se necessario, si possono usare valori più alti, che possono però comportare una perdita di potenza di uscita dell'azionamento (riduzione della coppia ad alta velocità) a causa della caduta di tensione.

Per gli azionamenti di qualsiasi potenza nominale, le induttanze di linea del 2% consentono l'utilizzo dell'azionamento con uno squilibrio di alimentazione fino a una sequenza negativa delle fasi del 3,5% (pari a uno squilibrio di tensione del 5% fra le fasi). Forti disturbi possono per esempio essere causati dai fattori seguenti:

- apparecchiature per la correzione del fattore di potenza collegate in prossimità dell'azionamento;
- azionamenti di grandi dimensioni in c.c. sprovvisti di reattori di linea o con reattori di linea di tipo inadeguato collegati all'alimentazione;
- Motore/i con avviamento diretto in linea 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 allarmi non voluti o, in casi estremi, il guasto dell'azionamento stesso.

Gli azionamenti con bassa potenza nominale possono essere anche sensibili ai disturbi quando sono collegati ad alimentazioni con un'elevata capacità nominale.

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

## Valori nominali di corrente delle induttanze

### Corrente in servizio continuo:

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

### Corrente di picco ripetitiva:

non inferiore al triplo della corrente nominale di ingresso in servizio continuo dell'azionamento.

## 6.1.7 Requisiti dei motori

N. di fasi: 3

Tensione massima

Digitax HD M75X (200 V): 240 V

Digitax HD M75X (400 V): 480 V

## 6.1.8 Temperatura, umidità e metodo di raffreddamento

Range della temperatura ambiente di esercizio:

da 20 °C a 55 °C.

Il declassamento della corrente di uscita deve essere applicato con temperature ambiente > 40 °C.

Metodo di raffreddamento: Ventilazione forzata

Umidità massima: 95% senza condensa a 40 °C

## 6.1.9 Immagazzinamento

Da -40 °C a +55 °C per l'immagazzinamento a lungo termine, o a +70 °C per l'immagazzinamento a breve termine.

Il periodo di deposito è di 2 anni.

I condensatori elettrolitici in qualsiasi prodotto elettronico hanno un determinato periodo di immagazzinamento, trascorso il quale richiedono un ciclo di reforming o la sostituzione.

I condensatori del DC bus hanno un periodo di immagazzinamento di 10 anni.

## 6.1.10 Altitudine

Campo di altitudine da 0 a 3.000 m, se sono rispettate le condizioni seguenti:

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 dovrebbe essere ridotta del 20%.

## 6.1.11 Grado IP

L'azionamento è classificato con un grado di protezione IP20

(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 6-14.

Tabella 6-14 Gradi di protezione IP

Prima cifra		Seconda cifra	
Protezione contro corpi estranei e l'accesso a parti pericolose		Protezione contro l'ingresso di acqua	
0	Non protetto	0	Non protetto
1	Protetto contro corpi solidi estranei di Ø superiore o uguale a 50 mm (dorso di una mano)	1	Protetto contro la caduta verticale di gocce d'acqua
2	Protetto contro corpi solidi estranei di Ø superiore o uguale 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 estranei di Ø superiore o uguale a 2,5 mm (attrezzo)	3	Protetto contro la pioggia
4	Protetto contro corpi solidi estranei di Ø superiore o uguale a 1,0 mm (filo elettrico)	4	Protetto contro gli spruzzi d'acqua
5	Protetto contro la polvere (filo elettrico)	5	Protetto contro getti d'acqua
6	Totalmente protetto contro la polvere (filo elettrico)	6	Protetto contro getti d'acqua potenti
7	-	7	Protetto contro gli effetti dell'immersione temporanea in acqua
8	-	8	Protetto contro gli effetti dell'immersione continua in acqua

### 6.1.12 Gas corrosivi

Le concentrazioni di gas corrosivi non devono superare i livelli prescritti in:

- Prospetto A2 della EN 50178:1998
- Classe 3C2 della IEC 60721-3-3

Questi valori corrispondono ai livelli tipicamente riscontrabili nelle aree urbane con attività industriali e/o traffico intenso, ma non nelle immediate vicinanze di emissioni industriali di sostanze chimiche

### 6.1.13 Conformità RoHS

L'azionamento è conforme alla Direttiva UE 2002-95-CE per la conformità RoHS.

### 6.1.14 Vibrazioni

Livello massimo continuo raccomandato di vibrazioni 0,14 g eff. in banda larga da 5 a 200 Hz.

#### NOTA

Questo è il limite delle vibrazioni in banda larga (random). Le vibrazioni in banda stretta a questo livello che coincidano con una risonanza strutturale potrebbero determinare guasti prematuri.

Le prove seguenti sono state condotte per verificare la robustezza della gamma Digitax HD M75X. Queste prove non rappresentano condizioni di installazione raccomandate.

#### Prova della resistenza agli urti

La prova viene eseguita a turno su ciascuno dei tre assi reciprocamente perpendicolari.

Norma di riferimento: IEC 60068-2-27:

Entità di sollecitazione: 18 g, 6 ms, semi-sinusoidale

N. di urti: 600 (100 in ogni direzione di ciascun 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<sup>2</sup>/s<sup>3</sup> (0,01 g<sup>2</sup>/Hz) ASD da 5 a 20 Hz -3 dB/ottava da 20 a 200 Hz

Durata: 30 minuti per ciascuno dei 3 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:

Campo 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<sup>2</sup> da 9 a 200 Hz

accelerazione di picco di 15 m/s<sup>2</sup> da 200 a 500 Hz

Frequenza di sweep: 1 ottava/minuto

Durata: 15 minuti per ciascuno dei 3 assi reciprocamente perpendicolari.

EN 61800-5-1:2007, Sezione 5.2.6.4. in riferimento alla norma IEC 60068-2-6

Campo di frequenza: da 10 a 150 Hz

Ampiezza: da 10 a 57 Hz a 0,075 mm di picco  
da 57 a 150 Hz a 1 g p

Frequenza di sweep: 1 ottava/minuto

Durata: 10 cicli di sweep per ciascuno dei tre assi reciprocamente perpendicolari

### 6.1.15 Numero di avviamenti all'ora

Mediante comando elettronico: illimitato

Mediante interruzione dell'alimentazione in c.a.: ≤20 (a intervalli regolari)

### 6.1.16 Tempo di avviamento

È il tempo che intercorre dal momento in cui viene applicata potenza e l'alimentazione 24 V c.c. all'azionamento a quando quest'ultimo è pronto per fare ruotare il motore:

Tutte le taglie - ≤ 1,5 s (può essere esteso tramite il programma utente onboard/modulo opzionale).

### 6.1.17 Campo di velocità / frequenza di uscita

In tutte le modalità di funzionamento (anello aperto, RFC-A, RFC-S), la frequenza massima di uscita è limitata a 550 Hz.

### 6.1.18 Accuratezza e risoluzione

#### Velocità:

L'accuratezza assoluta di frequenza e velocità dipende da quella del cristallo utilizzato nel microprocessore dell'azionamento. L'accuratezza del cristallo è di 100 ppm e quindi l'accuratezza assoluta di frequenza/velocità è di 100 ppm (0,01%) del riferimento, quando si utilizza una velocità 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

Riferimento preimpostato di frequenza: 0,1 Hz

Riferimento di precisione di frequenza: 0,001 Hz

Risoluzione in anello chiuso

Riferimento preimpostato di velocità: 0,1 giri/min

Riferimento di precisione di velocità: 0,001 giri/min

Ingresso analogico: 11 bit più segno

#### Corrente:

La risoluzione della retroazione della corrente è di 10 bit più segno.

Accuratezza: tipica 2%

caso peggiore 5%

### 6.1.19 Rumore acustico

Il ventilatore di raffreddamento genera la maggior parte del livello di pressione sonora a 1 m prodotto dall'azionamento. In tutte le taglie, il ventilatore di raffreddamento è a velocità variabile.

L'azionamento controlla la velocità di rotazione del ventilatore basandosi sulla temperatura del dissipatore di e sul modello di protezione termica dell'azionamento stesso.

La Tabella 6-15 riporta il livello di pressione sonora a 1 m prodotto dall'azionamento con il ventilatore di raffreddamento in funzione alla velocità massima e media.

Per ridurre l'emissione di disturbi, il ventilatore di raffreddamento dell'azionamento può essere impostato alla velocità media (Pr 06.045 = -7 o 7) e in tale caso può rendersi necessario un declassamento della corrente d'uscita. Le informazioni sul declassamento in corrente sono fornite nella Tabella 6-5 e nella Tabella 6-8.

Tabella 6-15 Dati del rumore acustico

Modello	Velocità massima (dB) (Pr 06.045 = -10, 10 o 11)	Ventilatore alla velocità media (dB) (Pr 06.045 = -7 o 7)
Digitax HD M75X Taglia 1	55,5	49,3
Digitax HD M75X Taglia 2	55,7	50,3
Digitax HD M75X Taglia 3	60,5	53,2

### 6.1.20 Dimensioni di ingombro

H Altezza, comprese le staffe di montaggio a pannello

W Larghezza

D Sporgenza in avanti del pannello nel montaggio a pannello

**Tabella 6-16 Dimensioni di ingombro dell'azionamento**

Modello	Dimensione			
	H	W (senza modulo opzionale SI)	W (con modulo opzionale SI)	D
Digitax HD M75X Taglia 1	233 mm	40 mm	62 mm*	174 mm
Digitax HD M75X Taglia 2	278 mm			
Digitax HD M75X Taglia 3	328 mm			

\* Considerare una tolleranza fino a +0,5 mm per ogni azionamento.

### 6.1.21 Pesi

**Tabella 6-17 Peso totale degli azionamenti**

Modello	kg
Digitax HD M75X Taglia 1	1.9
Digitax HD M75X Taglia 2	2.3
Digitax HD M75X Taglia 3	2.5

### 6.1.22 Correnti nominali, taglie dei fusibili e dimensioni dei cavi

La corrente di ingresso viene influenzata dalla tensione di alimentazione e dall'impedenza.

#### Corrente di ingresso tipica

I valori della corrente di ingresso tipica sono forniti per facilitare i calcoli del flusso e della perdita di potenza.

I valori della corrente di ingresso sono quelli tipici e vengono riportati per un'alimentazione bilanciata.

**Corrente max. ingresso in servizio continuativo**

I valori di corrente massima d'ingresso in servizio continuativo sono forniti per facilitare la scelta di cavi e fusibili. Questi valori sono riportati per la condizione di caso peggiore riferita all'improbabile verificarsi di una combinazione di alimentazione non flessibile con un cattivo bilanciamento. Il valore indicato per la corrente massima d'ingresso in servizio continuativo sarebbe presente unicamente in una delle fasi d'ingresso. La corrente nelle altre due fasi sarebbe notevolmente minore. I valori della corrente massima d'ingresso sono indicati per un'alimentazione con uno squilibrio della sequenza negativa delle fasi del 2% e per la corrente massima di guasto di alimentazione indicata nella Tabella 6-18.

**Tabella 6-18 Corrente di guasto di alimentazione utilizzata per calcolare le correnti massime di ingresso**

Modello	Livello di guasto simmetrico (kA)
Tutti	100 kA

**Fusibili**

L'alimentazione in c.a. all'azionamento deve essere adeguatamente protetta contro i sovraccarichi di corrente e i cortocircuiti. La Tabella 6-19 presenta le taglie raccomandate dei fusibili. La mancata osservanza di tali requisiti causerà un rischio di incendio.

AVVERTENZA

**Tabella 6-19 Taglie dei fusibili e dimensioni dei cavi d'ingresso c.a.**

Modello	N. di fasi in ingresso	Corrente tipica d'ingresso (per asse singolo)	Taglie fusibili (per asse singolo)		Dimensione cavi (per asse singolo)			
			IEC gG	UL classe CC, J o T*	Ingresso		Uscita	
					mm <sup>2</sup>	AWG	mm <sup>2</sup>	AWG
01200022	1	3,7	8	15	0,75	14	0,75	24
01200040	1	6,9	12	15	1,5	14	0,75	22
01200065	1	11,4	16	15	2,5	12	0,75	20
02200090	1	17,7	25	25	4,0	10	0,75	16
02200120	1	23	32	30	6,0	10	0,75	16
03200160	1	31,5	32	40	6,0	8	1,5	14
01200022	3	5,8	8	15	0,75	14	0,75	20
01200040	3	7,9	12	15	1,5	14	0,75	18
01200065	3	10,5	16	15	2,5	14	0,75	16
02200090	3	16,7	25	25	4,0	10	1,0	14
02200120	3	20,3	32	30	6,0	10	1,5	12
03200160	3	27,9	32	40	6,0	8	2,5	12
01400015	3	3,1	6	15	0,75	14	0,75	20
01400030	3	4,8	8	15	0,75	14	0,75	20
01400042	3	5,3	8	15	0,75	14	0,75	18
02400060	3	10,1	16	25	2,5	14	0,75	16
02400080	3	12,1	16	25	2,5	12	0,75	14
02400105	3	14,9	20	25	4,0	12	1,5	14
03400135	3	20,8	32	30	6,0	10	2,5	12
03400160	3	22,0	32	30	6,0	10	2,5	12

\* Questi sono fusibili a intervento rapido.

**NOTA**

Accertarsi che i cavi utilizzati siano conformi alle norme locali vigenti in materia di cablaggi.



Le dimensioni nominali dei cavi indicate di seguito sono solo valori di riferimento. 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.

**Picco di corrente in entrata**

L'azionamento ha una richiesta di corrente in fase di avviamento il cui picco è limitato al valore mostrato sotto:

**200 V**

Taglia 1 7,5 A picco  
Taglia 2 7,5 A picco  
Taglia 3 14,9 A picco

**400 V**

Taglia 1 8,1 A picco  
Taglia 2 8,1 A picco  
Taglia 3 16,2 A picco

### 6.1.23 Dimensioni del cavo del motore e lunghezze massime

Tabella 6-20 Dimensioni del cavo del motore e lunghezze massime

Modello	Numero di fasi di ingresso	Cavo di uscita		Tutte le frequenze di PWM
		mm <sup>2</sup>	AWG	
01200022	1	0,75	24	50 m
01200040	1	0,75	22	
01200065	1	0,75	20	
02200090	1	0,75	16	
02200120	1	0,75	16	
03200160	1	1,5	14	
01200022	3	0,75	20	
01200040	3	0,75	18	
01200065	3	0,75	16	
02200090	3	1,0	14	
02200120	3	1,5	12	
03200160	3	2,5	12	
01400015	3	0,75	20	
01400030	3	0,75	20	
01400042	3	0,75	18	
02400060	3	0,75	16	
02400080	3	0,75	14	
02400105	3	1,5	14	
03400135	3	2,5	12	
03400160	3	2,5	12	

### 6.1.24 Valori della resistenza di frenatura

Tabella 6-21 Valori minimi di resistenza e potenza nominale di picco per la resistenza di frenatura a 40 °C

Modello	Resistenza minima* (Pr 10.061)	Potenza di picco nominale	Potenza nominale in servizio continuativo (Impostazione massima del Pr 10.030)	Costante di tempo termica massima della resistenza di frenatura (Pr 10.031)
	Ω	kW	kW	s
<b>200 V</b>				
01200022	25	6	2	2
01200040	25	6	2	2
01200065	25	6	2	2
02200090	13	11,1	3,7	2
02200120	13	11,1	3,7	2
03200160	10	15	5	2
<b>400 V</b>				
01400015	106	5,7	1,9	2
01400030	106	5,7	1,9	2
01400042	106	5,7	1,9	2
02400060	36	16,8	5,6	2
02400080	36	16,8	5,6	2
02400105	36	16,8	5,6	2
03400135	26	22,8	7,6	2
03400160	26	22,8	7,6	2

\* Tolleranza della resistenza: ±10%.

### 6.1.25 Dimensioni dei terminali e coppie di serraggio

Tabella 6-22 Tipo di terminale di controllo dell'azionamento

Modello	Tipo di connessione
Tutti	Terminali a molla

Tabella 6-23 Dati sui terminali di controllo dell'azionamento

Terminali	Dimensioni max cavo	Dimensioni minime cavo	Coppia di serraggio raccomandata*
Terminali di controllo	1,5 mm <sup>2</sup> (16 AWG)	0,2 mm <sup>2</sup> (24 AWG)	
Connettore di alimentazione +24 V	6 mm <sup>2</sup> (10 AWG)	0,5 mm <sup>2</sup> (20 AWG)	0,5 N m

\* Tolleranza coppia = 10%

Tabella 6-24 Dati sui terminali di alimentazione dell'azionamento

Taglia modello	Descrizione morsettiera	Dimensioni max cavo	Dimensioni minime cavo	Coppia di serraggio raccomandata*
Tutti	Morsettiera alimentazione c.a.	6 mm <sup>2</sup> (8 AWG)	0,5 mm <sup>2</sup> (20 AWG)	0,7 N m
	Morsettiera potenza motore	4 mm <sup>2</sup> (12 AWG)	0,5 mm <sup>2</sup> (20 AWG)	0,5 N m
	Morsettiera freno	6 mm <sup>2</sup> (8 AWG)	0,5 mm <sup>2</sup> (20 AWG)	0,7 N m
	Sbarra di distribuzione c.c			2,0 N m
	Bus bar di messa a terra			2,0 N m
	Vite di fissaggio filtro EMC interno			0,8 N m
	Vite di montaggio resistenza di frenatura compatta			0,8 N m
	Vite del termistore resistenza di frenatura compatta			0,3 N m

\* Tolleranza coppia = 10%

Tabella 6-25 Dati dei terminali dei filtri EMC esterni

Codice prodotto	Collegamenti di potenza		Collegamenti di terra	
	Dimensioni max cavo	Coppie di serraggio raccomandate	Dim. vite prigioniera terra	Coppia max
4200-3503	16 mm <sup>2</sup> (AWG 6)	Da 1,5 a 1,8 N m	M6	4 N m
4200-5033	16 mm <sup>2</sup> (AWG 6)	Da 1,5 a 1,8 N m	M6	4 N m
4200-6034	35 mm <sup>2</sup> (AWG 2)	Da 4 a 4,5 N m	M8	9 N m
4200-6001	6 mm <sup>2</sup> (AWG 10)	0,8 N m max		
4200-6002	6 mm <sup>2</sup> (AWG 10)	0,8 N m max		
4200-1644	10 mm <sup>2</sup> (AWG 8)	Da 1,5 a 1,8 N m	M5	2,2 N m
4200-8744	10 mm <sup>2</sup> (AWG 8)	Da 1,5 a 1,8 N m	M5	2,2 N m
4200-3233	16 mm <sup>2</sup> (AWG 6)	Da 1,5 a 1,8 N m	M6	4 N m
4200-5833	16 mm <sup>2</sup> (AWG 6)	Da 1,5 a 1,8 N m	M5	2,2 N m
4200-5534	35 mm <sup>2</sup> (AWG 2)	Da 4 a 4,5 N m	M6	4 N m
4200-7534	35 mm <sup>2</sup> (AWG 2)	Da 4 a 4,5 N m	M6	4 N m
4200-0035	50 mm <sup>2</sup> (AWG 1/0)	Da 7 a 8 N m	M10	Da 15 a 17 N m

## 6.1.26 Compatibilità elettromagnetica (EMC)

Questo è un riepilogo delle prestazioni EMC dell'azionamento. Per informazioni più esaurienti, consultare la *Scheda tecnica EMC*, disponibile presso il fornitore dell'azionamento.

Tabella 6-26 Conformità ai requisiti di immunità

Standard	Tipo di immunità	Specifica della prova	Applicazione	c.c.
IEC 61000-4-2:	Scariche elettrostatiche	Scarica da 6 kV per contatto Scarica da 8 kV in aria	Quadro per moduli	Livello 3 (industriale)
IEC 61000-4-3:	Campo irradiato a radiofrequenza	Prima della modulazione: 10 V/m 80 - 1000 MHz 3 V/m 1,4 - 2,0 GHz 1 V/m 2,0 - 2,7 GHz Modulazione 80% AM (1 kHz) Safe Torque Off (STO) testata a: 20 V/m 80 - 1000 MHz 6 V/m 1,4 - 2,0 GHz 3 V/m 2,0 - 2,7 GHz	Quadro per moduli	Livello 3 (industriale)
IEC 61000-4-4:	Burst transitorio veloce	Transitorio 5/50 ns 2 kV alla frequenza di ripetizione di 5 kHz/100 kHz mediante morsetto d'accoppiamento	Linee di controllo	Livello 4 (industriale, condizioni gravose)
		Transitorio 5/50 ns 2 kV alla frequenza di ripetizione di 5 kHz/100 kHz mediante iniezione diretta	Linee di potenza	Livello 3 (industriale)
IEC 61000-4-5:	Sovratensioni transitorie	Modalità comune 4 kV Forma d'onda 1,2/50 µs	Linee di alimentazione c.a.: fra fasi e terra	Livello 4
		Modalità differenziale 2 kV	Linee di alimentazione c.a.: fra fase e fase	Livello 3
		Modalità comune 1 kV	Linee di controllo e linee di alimentazione c.c.	(Note: 1 e 2)
IEC 61000-4-6:	Radiofrequenza condotta	10 V/m prima della modulazione 0,15 - 80 MHz Modulazione 80% AM (1 kHz)	Linee di controllo e di potenza	Livello 3 (industriale)
IEC 61000-4-11:	Vuoti di tensione, brevi interruzioni e variazioni	Tutte le durate	Linee di alimentazione c.a.	
			Linee di alimentazione c.c.	
IEC 61000-4-8:	Immunità ai campi magnetici alla frequenza di rete	1700 A/m RMS. 2400 A/m picco (2,1 mT RMS 3 mT picco) in serv. continuativo a 50 Hz	Quadro per moduli	Supera il livello 5
IEC 61000-6-1:	Norma generica sull'immunità negli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera			Conforme
IEC 61000-6-2:	Norma generica sull'immunità negli ambienti industriali			Conforme
IEC 61800-3	Norma sui prodotti per sistemi elettrici di azionamento a velocità variabile (requisiti di immunità)		Soddisfa i requisiti di immunità per il primo e il secondo ambiente.	

### NOTA

1. Si applica alle porte le cui connessioni possono superare i 30 m di lunghezza. In alcuni casi possono essere richieste predisposizioni speciali - vedere la scheda tecnica EMC di Digitax HD M75X, reperibile presso il fornitore dell'azionamento.

2. Non tutti i componenti possono essere sottoposti a prova in base alla norma IEC 61000-4-5. Nei casi in cui i cavi fra le alimentazioni esterne e gli azionamenti siano < 10 m, l'alimentazione stessa deve assicurare una protezione sufficiente contro le sovratensioni transitorie.

### 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 di PWM.

**Tabella 6-27** Conformità ai requisiti sulle emissioni trifase per la taglia 1 (azionamenti a 200 V)

Frequenza di PWM	Filtro EMC	Taglia 1					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interno	C3			C4		
	Interno ed esterno	C1					
8 kHz	Interno	C3		C4			
	Interno ed esterno	C1					
16 kHz	Interno	C4					
	Interno ed esterno	C1					

**Tabella 6-31** Conformità ai requisiti sulle emissioni trifase per la taglia 2 (azionamenti a 400 V)

Frequenza di PWM	Filtro EMC	Taglia 2					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interno	C3			C4		
	Interno ed esterno	C1					
8 kHz	Interno	C3		C4			
	Interno ed esterno	C1					
16 kHz	Interno	C4					
	Interno ed esterno	C1					

**Tabella 6-28** Conformità ai requisiti sulle emissioni trifase per la taglia 2 (azionamenti a 200 V)

Frequenza di PWM	Filtro EMC	Taglia 2					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interno	C3			C4		
	Interno ed esterno	C1					
8 kHz	Interno	C3		C4			
	Interno ed esterno	C1					
16 kHz	Interno	C3		C4			
	Interno ed esterno	C2					

**Tabella 6-32** Conformità ai requisiti sulle emissioni trifase per la taglia 3 (azionamenti a 400 V)

Frequenza di PWM	Filtro EMC	Taglia 3					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interno	C3			C4		
	Interno ed esterno	C1					
8 kHz	Interno	C3		C4			
	Interno ed esterno	C1					
16 kHz	Interno	C4					
	Interno ed esterno	C1				C2	

**Tabella 6-29** Conformità ai requisiti sulle emissioni trifase per la taglia 3 (azionamenti a 200 V)

Frequenza di PWM	Filtro EMC	Taglia 3					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interno	C3			C4		
	Interno ed esterno	C1					
8 kHz	Interno	C3		C4			
	Interno ed esterno	C1					
16 kHz	Interno	C3		C4			
	Interno ed esterno	C1					

**Tabella 6-33** Conformità ai requisiti sulle emissioni monofase per la taglia 1 (azionamenti a 200 V)

Frequenza di PWM	Filtro EMC	Taglia 1					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interno	C3			C4		
	Interno ed esterno	C1				C2	
8 kHz	Interno	C3		C4			
	Interno ed esterno	C1	C2				
16 kHz	Interno	C4					
	Interno ed esterno	C1	C2			C3	

**Tabella 6-30** Conformità ai requisiti sulle emissioni trifase per la taglia 1 (azionamenti a 400 V)

Frequenza di PWM	Filtro EMC	Taglia 1					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interno	C3			C4		
	Interno ed esterno	C1					
8 kHz	Interno	C3		C4			
	Interno ed esterno	C1					
16 kHz	Interno	C4					
	Interno ed esterno	C1				C2	

**Tabella 6-34** Conformità ai requisiti sulle emissioni monofase per la taglia 2 (azionamenti a 200 V)

Frequenza di PWM	Filtro EMC	Taglia 1					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interno	C3			C4		
	Interno ed esterno	C1				C2	
8 kHz	Interno	C3		C4			
	Interno ed esterno	C2					
16 kHz	Interno	C3		C4			
	Interno ed esterno	C2				C3	

**Tabella 6-35 Conformità ai requisiti sulle emissioni monofase per la taglia 3 (azionamenti a 200 V)**

Frequenza di PWM	Filtro EMC	Taglia 1					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interno	C3					C4
	Interno ed esterno	C1		C2			
8 kHz	Interno	C3		C4			
	Interno ed esterno	C2			C3		
16 kHz	Interno	C3	C4				
	Interno ed esterno	C2		C3			

La EN 61800-3:2004+A1:2012 definisce quanto segue:

- 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 una modalità di vendita in base alla quale il costruttore circoscrive l'approvvigionamento di apparecchiature a fornitori, clienti o utenti che, separatamente o congiuntamente, dispongano della competenza tecnica necessaria sui requisiti EMC riguardanti l'applicazione degli azionamenti.

#### Norme IEC 61800-3:2004 ed EN 61800-3:2004+A1:2012

La revisione 2004 della norma utilizza una terminologia diversa al fine di un migliore allineamento dei suoi requisiti alla Direttiva EC sulla EMC. I sistemi elettrici di azionamento sono suddivisi nelle categorie da C1 a C4.

Categoria	Definizione	Codice corrispondente utilizzato
C1	Destinato all'uso nel primo o nel secondo ambiente	R
C2	Non un dispositivo mobile o plug-in, destinato unicamente all'uso nel primo ambiente quando è installato da un professionista, oppure nel secondo ambiente	I
C3	Destinato all'uso nel secondo ambiente, non nel primo	E2U
C4	Valore nominale oltre 1000 V od oltre 400 A, destinato all'uso in sistemi complessi nel secondo ambiente	E2R

Si noti che la categoria 4 è più restrittiva della E2R, in quanto la corrente nominale del sistema elettrico di azionamento (PDS) deve essere maggiore di 400 A o la tensione di alimentazione superare 1000 V, per il PDS completo.

**Legenda:** (indicazioni riportate in ordine decrescente del livello di emissioni consentite):

- E2R EN 61800-3:2004+A1:2012 secondo ambiente, distribuzione limitata  
(Per impedire interferenze, possono essere richieste misure aggiuntive)
- E2U EN 61800-3:2004+A1:2012 secondo ambiente, distribuzione non limitata
- I Norma generale sulle emissioni per ambienti industriali  
EN 61000-6-4:2007+A1:2011  
EN 61800-3:2004+A1:2012 primo ambiente, distribuzione limitata  
(La seguente nota di avvertenza è richiesta dalla norma EN 61800-3:2004+A1:2012)



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.

- R Norma generale sulle emissioni per ambienti residenziali  
EN 61000-6-3:2007+A1:2011  
EN 61800-3:2004+A1:2012 primo ambiente, distribuzione non limitata

La EN 61800-3:2004+A1:2012 definisce quanto segue:

- 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 una modalità di vendita in base alla quale il costruttore circoscrive l'approvvigionamento di apparecchiature a fornitori, clienti o utenti che, separatamente o congiuntamente, dispongano della competenza tecnica necessaria sui requisiti EMC riguardanti l'applicazione di azionamenti.

## 6.1.27 Filtri EMC esterni opzionali

Tabella 6-36 Riferimento incrociato tra filtri EMC e azionamenti

Modello	Numero di fasi	Codice prodotto
<b>200 V</b>		
01200022	1	4200-3503
01200040	1	
01200065	1	
02200090	1	4200-5033
02200120	1	
03200160	1	4200-6034
01200022	3	4200-8744
01200040	3	4200-6002
01200065	3	4200-6001
02200090	3	4200-5833
02200120	3	4200-5833
03200160	3	4200-5833
<b>400 V</b>		
Da 01400015 a 01400042	3	4200-8744
Da 02400060 a 02400105	3	4200-1644
Da 03400135 a 03400160	3	4200-5833

## 6.1.28 Valori nominali dei filtri EMC

Tabella 6-37 Dati dei filtri EMC esterni opzionali

Codice prodotto	Numero di fasi	Corrente massima in serv. continuativo		Tensione nominale massima		Perdite di potenza alla corrente nominale	Grado IP	Peso	Corrente di dispersione di esercizio	Corrente di dispersione alle condizioni di caso peggiore
		a 40 °C	a 50 °C	IEC	UL					
		A	A	V	V					
4200-3503	1	30	27,3	250	250	6,1	20	0,7	5,4	10,8
4200-5033	1	55	50,1	250	250	9,9	20	1,2	11	22
4200-6034	1	65,7	60	250	250	5,5	20	1,8	3,4	6,8
4200-8744	3	7,7	7	480	480	3,8	20	0,5	33	178,2
4200-6002	3	11	10	480	480	10	20	1,2	16	90
4200-6001	3	17	15,5	250	250	13	20	1,2	8	50
4200-1644	3	17,5	16	480	480	6,1	20	0,8	33	178,2
4200-5833	3	32,9	30	480	480	11,8	20	1,2	33	178,2
4200-3233	3	46	42	480	480	15,7	20	1,4	33	178,2
4200-5534	3	60,2	55	480	480	25,9	20	2,0	33	178,2
4200-7534	3	82,2	75	480	480	32,2	20	2,7	33	178,2
4200-0035	3	109,5	100	480	480	34,5	20	4,3	33	178,2

### 6.1.29 Dimensioni complessive dei filtri EMC

Tabella 6-38 Dimensioni dei filtri EMC esterni opzionali

Codice prodotto	Dimensione			Peso
	H	W	D	
	mm	mm	mm	kg
4200-3503	149,5	105	57,6	0,7
4200-5033	230	115	60	1,2
4200-6304	243	115	100	1,8
4200-6001	359	61	29	1,2
4200-6002	359	61	29	1,2
4200-1644	264	70	45	0,8
4200-8744	204	70	40	0,5
4200-3233	330	85	50	1,4
4200-5833	290	85	50	1,2
4200-5534	298	90	85	2,0
4200-7534	318	135	80	2,7
4200-0035	330	150	90	4,3

# Index

## Numerics

0V (Collegamento comune per tutti i dispositivi esterni) .....78

## A

Abilitazione azionamento .....78  
Accesso .....16  
Aree pericolose .....17  
Attenzione .....6  
Avvertenza .....6

## C

Cavo del motore - interruzioni .....74  
Circuito di protezione termica per la resistenza di frenatura .....62  
Conduttore per la comunicazione seriale .....87  
Contattore di uscita .....59  
Coppie di serraggio del filtro EMC (esterno) .....42

## D

Decelerazione .....59  
Determinazione delle dimensioni del quadro elettrico .....30  
Dispersione a terra .....63  
Dispositivo differenziale (a corrente residua) (RCD) .....63

## E

EMC - Variazioni nel cablaggio .....74

## F

Filtro EMC interno .....66  
Flusso d'aria in un quadro ventilato .....32  
Frenatura .....59  
Funzionamento del motore .....59

## I

Informazioni sul prodotto .....8  
Informazioni sulla sicurezza .....6  
Ingresso digitale 4 .....78  
Ingresso digitale 5 .....78  
Installazione .....16

## M

Modalità di funzionamento V/F fisso .....11  
Modalità di funzionamento V/F quadratico .....11  
Modalità in anello aperto .....11  
Modalità RFC-A .....11  
Modalità RFC-S .....12  
Modalità vettoriale in anello aperto .....11  
Morsettiera all'interno del quadro .....74

## N

Note .....6

## P

Pianificazione dell'installazione .....16  
Protezione ambientale .....16  
Protezione antincendio .....16

## Q

Quadro ermetico - determinazione delle dimensioni .....31

## R

Raffreddamento .....16

## S

Safe Torque Off / abilitazione azionamento .....78  
Sezionatore .....75  
Sezionatore di sicurezza del motore .....75  
Sicurezza elettrica .....16  
Soppressione delle sovratensioni transitorie per gli ingressi  
e le uscite analogici e bipolari .....76  
Soppressione delle sovratensioni transitorie per gli ingressi  
e le uscite digitali e unipolari .....76  
Staffa di messa a terra .....65, 66, 67

## T

Tensione DC bus .....59  
Tipi di encoder .....80

## U

Uscita digitale 2 .....79  
Uscita utenza +24V .....79

## V

Valori nominali di corrente delle induttanze .....52



**0478-0462-05**