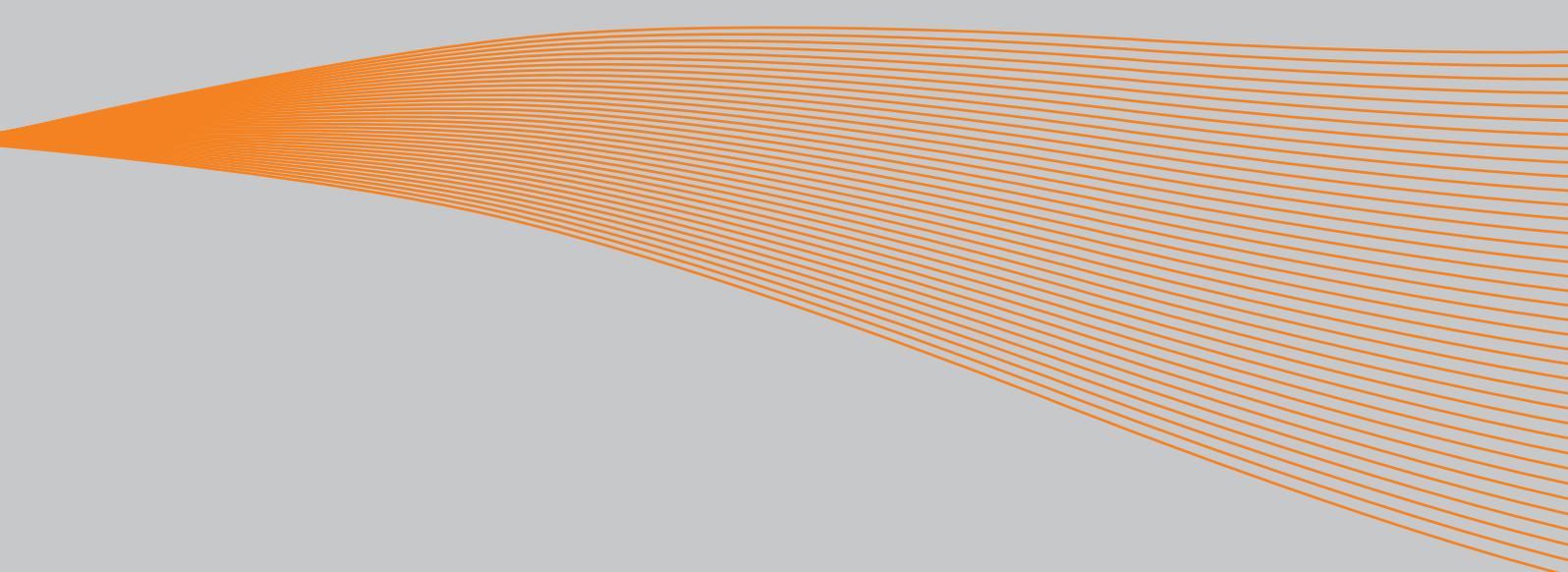


VACON[®] 20 X
AC DRIVES

MANUALE TECNICO DI INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE



INDICE

Codice documento (Traduzione delle istruzioni originali): DPD00993G

Codice d'ordine: DOC-INS06663+DLIT

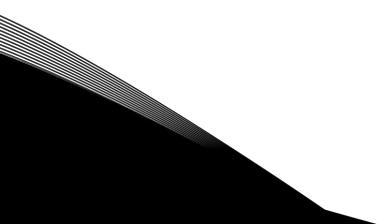
Rev. G

Data rilascio revisione: 10.7.15

1. Sicurezza	4
1.1 Segnali	4
1.2 Unità	4
1.3 Pericolo	5
1.4 Avvertenze	6
1.5 Messa a terra e protezione da guasti di terra	7
1.6 Sistema di isolamento	9
1.7 Compatibilità con sistemi di protezione RCD	10
1.8 Range esteso di temperatura	11
1.9 Dichiarazione di conformità	12
2. Ricevimento della merce	14
2.1 Codice di identificazione	15
2.2 Codici d'ordine	16
2.3 Apertura dell'imballo e spostamento dell'inverter	17
2.4 Accessori	17
2.4.1 Etichetta 'Product modified'	18
2.4.2 Smaltimento	18
3. Montaggio	20
3.1 Dimensioni	20
3.1.1 Taglia MU2 e MU3	20
3.2 Raffreddamento	22
4. Collegamenti di potenza	24
4.1 Interruttore automatico	26
4.2 Standard UL per i cavi	26
4.3 Descrizione dei morsetti	27
4.3.1 Collegamenti di potenza MU2 versione trifase	27
4.3.2 Collegamenti di potenza MU2 versione monofase	28
4.3.3 Collegamenti di potenza MU3	29
4.3.4 Dimensionamento e scelta dei cavi	30
4.4 Cavi della resistenza di frenatura	32
4.5 Cavi di controllo	32
4.6 Installazione dei cavi	33
4.7 Cablaggio	39
5. Unità di controllo	40
5.1 Apertura degli inverter	40
5.2 Unità di controllo MU2 e MU3	42
5.3 Cablaggio dell'unità di controllo	45
5.3.1 Dimensionamento dei cavi di controllo	45
5.3.2 Morsetti I/O standard	46
5.3.3 Morsetti relè	47
5.3.4 Morsetti Safe Torque off (STO)	47
5.3.5 Descrizione dei connettori eco aggiuntivi	48
5.3.6 Gestione dei LED	50
5.3.7 Configurazione dei morsetti tramite i dip switch	51
5.4 Collegamento del bus di campo	52
5.4.1 Protocollo RTU Modbus	53

5.4.2	Preparazione per l'uso con RS485.....	54
6.	Messa in servizio	56
6.1	Messa in servizio dell'inverter	57
6.2	Cambio della classe di protezione EMC	58
6.2.1	Cambio della classe di protezione EMC - MU2 versione trifase	58
6.2.2	Cambio della classe di protezione EMC - MU2 versione monofase.....	60
6.2.3	Cambio della classe di protezione EMC - MU3	61
6.3	Messa in marcia del motore	62
6.3.1	Verifica dell'isolamento del motore e dei cavi	62
6.4	Manutenzione	63
7.	Dati tecnici.....	64
7.1	Potenze nominali degli inverter.....	64
7.1.1	Tensione di rete 3AC 208-240 V	64
7.1.2	Tensione di rete 1AC 208-240V	64
7.1.3	Tensione di rete 3AC 380-480V	65
7.1.4	Definizione di sovraccaricabilità	65
7.2	Resistenze di frenatura.....	66
7.3	VACON® 20 X - Dati tecnici.....	67
7.3.1	Informazioni tecniche sui collegamenti di controllo	71
8.	Opzioni.....	74
8.1	Pannello Vacon con display a sette segmenti	74
8.1.1	Montaggio sull'inverter	74
8.1.2	Pannello alfanumerico - tasti	77
8.2	Pannello alfanumerico.....	78
8.3	Struttura dei menu	78
8.4	Uso del pannello.....	79
8.4.1	Menu principale.....	79
8.4.2	Reset di un guasto.....	80
8.4.3	Tasto di controllo Locale/Remoto.....	80
8.4.4	Menu Riferimenti.....	80
8.4.5	Menu Monitor	81
8.4.6	Menu Parametri	82
8.4.7	Menu Sistema/Guasti	83
8.4.8	Diagnostica guasti.....	85
8.5	Schede opzionali	89
8.5.1	Installazione della scheda opzionale	90
8.6	Interruttore di rete	94
8.6.1	Installazione	95
8.7	Pannello operatore	98
8.7.1	Installazione	99
9.	Safe Torque Off.....	104
9.1	Descrizione generale	104
9.2	Avvertenze	105
9.3	Standard	106
9.4	Il principio di funzionamento del STO	107
9.4.1	Dettagli tecnici	108
9.5	Collegamenti	109
9.5.1	Funzionalità di sicurezza Cat.4 / PL e / SIL 3	110
9.5.2	Funzionalità di sicurezza Cat. 3 / PL e / SIL 3	112
9.5.3	Funzionalità di sicurezza Cat. 2 / PL d / SIL 2	112
9.5.4	Funzionalità di sicurezza Cat.1 / PL c / SIL 1	113
9.6	Messa in servizio	114

9.6.1 Istruzioni generali per i collegamenti.....	114
9.6.2 Checklist per la messa in servizio	115
9.7 Parametri e diagnostica guasti.....	116
9.8 Manutenzione e diagnostica	116



1. SICUREZZA

Questo manuale contiene avvertenze, ben evidenziate, per la sicurezza personale e per evitare danni accidentali al prodotto o alle apparecchiature ad esso collegate.

Leggere attentamente tutte le avvertenze riportate.

VACON® 20 X è un inverter studiato per il controllo di motori AC asincroni a magneti permanenti. Il prodotto va installato in un luogo ad accesso limitato e di impiego generale.

L'installazione, l'utilizzo e la manutenzione dell'inverter può essere fatta solamente da personale autorizzato, addestrato e qualificato da Vacon.

1.1 SEGNALI

I pericoli e le avvertenze sono indicate nel seguente modo:

	= TENSIONE PERICOLOSA!
	= SUPERFICIE CALDA!
	= PERICOLO GENERICO

Tabella 1. Segnali di pericolo.

1.2 UNITÀ

Ogni grandezza fisica contenuta in questo manuale si riferisce all'International Metric System units, meglio conosciuto come SI (Système International d'Unités). Ai fini della certificazione UL, alcune di queste grandezze vengono accompagnate dalle equivalenti grandezze conformi agli standard britannici.

Grandezza fisica	valore SI	valore US	Fattore di conversione	designazione US
lunghezza	1 mm	0.0394 inch	25.4	inch
peso	1 kg	2.205 lb	0.4536	pound
velocità	1 min ⁻¹	1 rpm	1	revolution per minute
temperatura	1 °C (T1)	33.8 °F (T2)	T2 = T1 x 9/5 + 32	Fahrenheit
coppia	1 Nm	8.851 lbf in	0.113	pound-force inches
potenza	1 kW	1.341 HP	0.7457	horsepower

Tabella 2. Tavola di conversione.

1.3 PERICOLO



I **componenti dell'unità di potenza degli inverter VACON[®] 20 X sono sotto** tensione quando l'inverter è connesso all'alimentazione di rete. Pertanto, il contatto con tali componenti sotto tensione è **estremamente pericoloso** e può provocare la morte o lesioni gravi.



I **morsetti del motore (U, V, W) sono sotto tensione** quando l'inverter VACON[®] 20 X è connesso alla rete, anche se il motore non è in marcia.



Dopo aver scollegato l'inverter dalla rete di alimentazione, **attendere** che gli indicatori sul pannello di comando si spengano (se non è collegato alcun pannello, si vedano gli indicatori sulla cover). Attendere altri 30 secondi prima di iniziare a lavorare sui collegamenti dell'inverter VACON[®] 20 X. Trascorso il tempo sopra indicato, utilizzare uno strumento di misurazione per accertarsi che nessun componente sia sotto tensione. **Assicurarsi sempre che non ci sia corrente prima di iniziare qualsiasi lavoro elettrico!**



I morsetti I/O di controllo sono isolati dall'alimentazione di rete. Tuttavia, le **uscite dei relè e gli altri morsetti I/O potrebbero presentare una tensione di controllo** pericolosa anche quando l'inverter VACON[®] 20 X è scollegato dalla rete di alimentazione.



Durante l'arresto in rampa (si veda il Manuale dell'applicazione), il motore genera tensione sull'inverter. Pertanto, evitare di toccare i componenti dell'inverter prima dell'arresto completo del motore. Attendere che gli indicatori sul pannello di controllo si spengano (se non è collegato alcun pannello, si vedano gli indicatori sulla cover). Attendere altri 30 secondi prima di eseguire qualsiasi operazione sull'inverter.

1.4 AVVERTENZE



L'inverter VACON® 20 X è stato ideato solo per **installazioni fisse**.



All'unità di controllo possono essere collegati solamente circuiti DVC A (Decisive Voltage Class A, in conformità a IEC 61800-5-1). Questo consente di proteggere sia l'inverter che l'applicazione del cliente. Vacon non è responsabile per danni diretti o indiretti dovuti a connessioni non sicure con dispositivi esterni. Si veda il capitolo 1.6 per maggiori dettagli.



Non eseguire alcuna misurazione quando l'inverter è collegato alla rete di alimentazione.



La **corrente di contatto** del VACON® 20 X supera i 3,5mA AC. In conformità allo standard EN61800-5-1, è necessario utilizzare **un collegamento di terra rinforzato**. Si veda il paragrafo 1.5.



Nel caso in cui l'inverter venga utilizzato quale parte di una macchina, spetta al **costruttore della macchina** dotare la stessa di un **interruttore generale** (EN 60204-1). Si veda il paragrafo 4.1.



Usare solo i **pezzi di ricambio** forniti da Vacon.



All'accensione, in frenata o quando si esegue un reset di un allarme, **il motore si avvia immediatamente** se il segnale di marcia è attivo, a meno che non sia stata selezionata la logica di controllo Marcia/Arresto impulsiva. Inoltre, le funzionalità I/O (inclusi gli ingressi di marcia) potrebbero cambiare se i parametri, l'applicazione o il software venissero modificati. Pertanto, scollegare sempre il motore se si ritiene che un eventuale avvio inaspettato possa essere potenzialmente pericoloso. Tutto ciò è valido solo se gli ingressi STO sono stati attivati. Per prevenire un riavvio inaspettato, utilizzare un adeguato relè di sicurezza collegato agli ingressi STO.



Il **motore si avvia automaticamente** dopo il reset automatico, se è stata attivata tale funzione. Si veda il Manuale dell'Applicazione per maggiori informazioni. Tutto ciò è valido solo se gli ingressi STO sono stati attivati. Per prevenire un riavvio inaspettato, utilizzare un adeguato relè di sicurezza collegato agli ingressi STO.



Prima di effettuare interventi sul motore o sul cavo del motore, scollegare il cavo del motore dall'inverter.



Non eseguire prove di isolamento della tensione su alcun componente del VACON® 20 X. È prevista una specifica procedura da seguire in sede di esecuzione dei test. La mancata osservanza di tale procedura potrebbe arrecare danni all'unità.



Non toccare i componenti delle schede. Le scariche elettrostatiche potrebbero danneggiarli.



Verificare che il **livello EMC** dell'inverter corrisponda ai requisiti della rete di alimentazione.



In un ambiente domestico, questo prodotto potrebbe creare disturbi elettromagnetici, nel qual caso potrebbero risultare necessarie misure aggiuntive per la riduzione di tali interferenze.



Il pannello di controllo opzionale ha un grado di protezione IP66/Type 4X outdoor. L'esposizione diretta alla luce solare o alle alte temperature potrebbe causare la degradazione del display LCD.

1.5 MESSA A TERRA E PROTEZIONE DA GUASTI DI TERRA

**ATTENZIONE!**

Sull'inverter VACON® 20 X è necessario eseguire la messa a terra con un conduttore di terra collegato al morsetto contrassegnato con .

La corrente di contatto supera i 3,5 mA AC (per la versione trifase). In conformità allo standard EN61800-5-1, il circuito di protezione dell'inverter deve essere provvisto di una connessione fissa e di un morsetto aggiuntivo per un secondo conduttore di protezione di terra con la stessa sezione del conduttore di terra principale.

Vengono fornite tre viti: una per il conduttore di protezione di terra PRINCIPALE, una per il conduttore di protezione di terra SECONDARIO e una per il conduttore di terra del MOTORE (Il cliente può liberamente scegliere a quale vite associare ciascun conduttore). Si veda la Figura 1 per la posizione delle tre viti nelle due opzioni possibili.

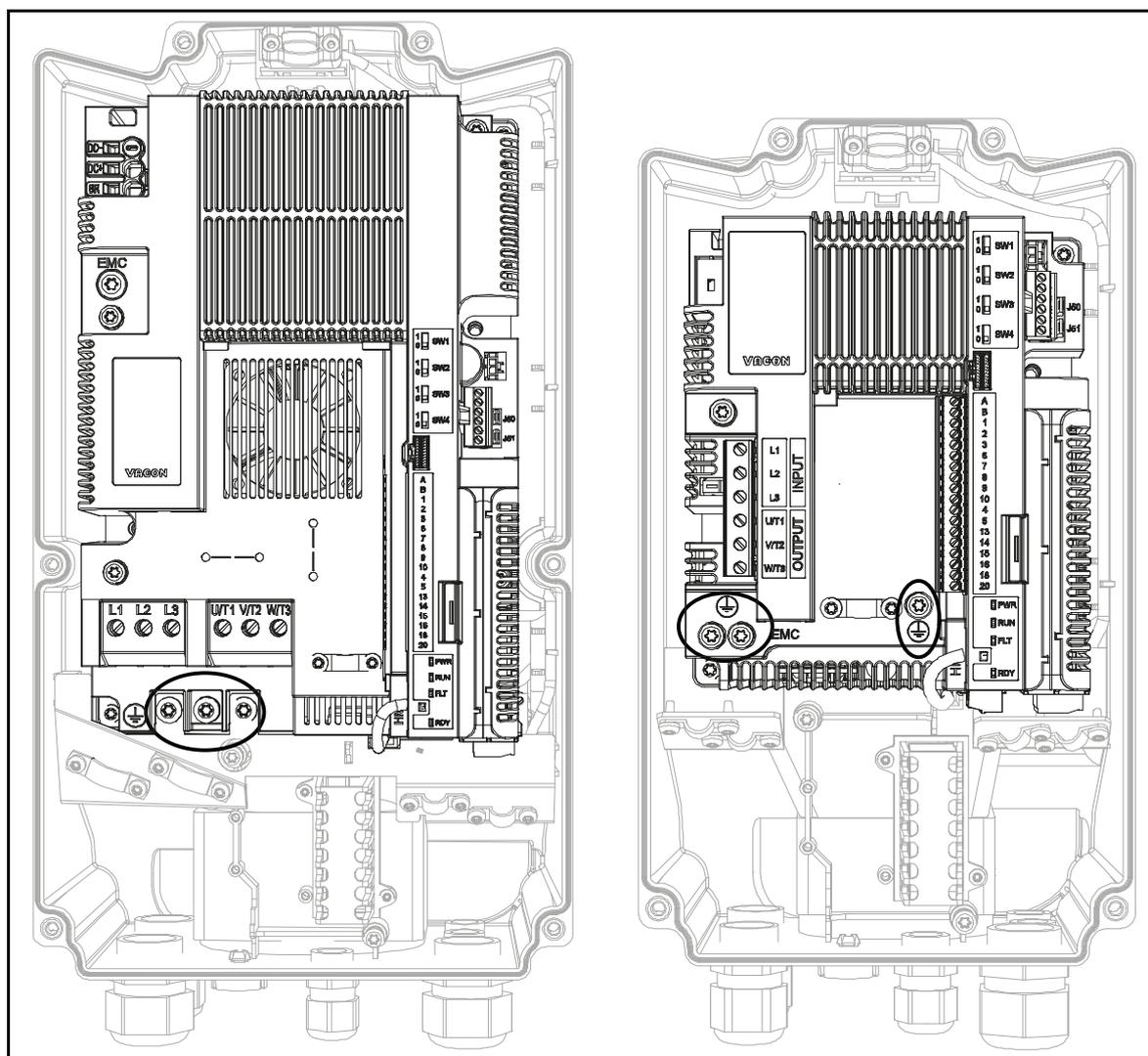


Figura 1. Collegamenti per la protezione di terra (versione trifase).

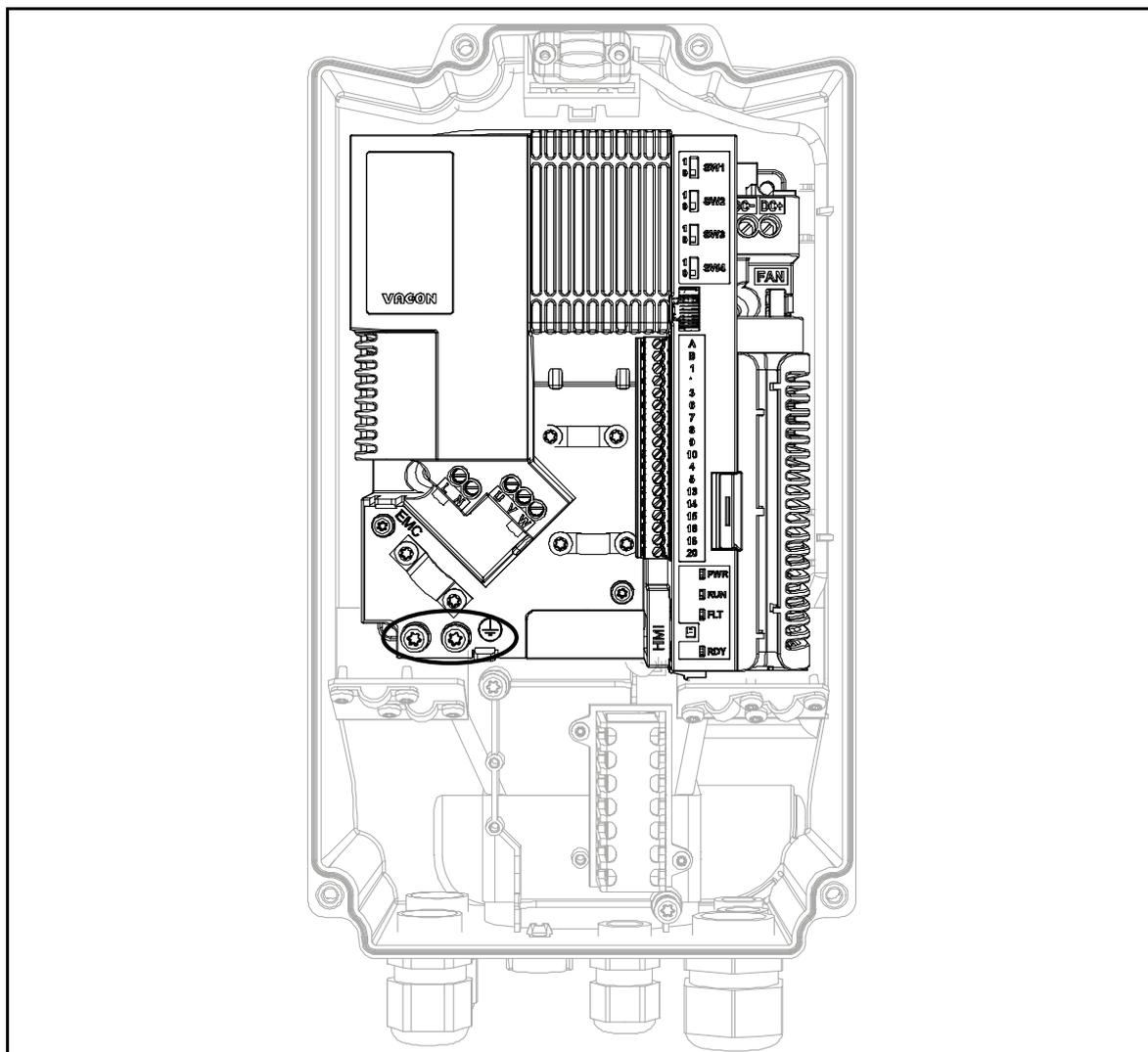


Figura 2. Collegamenti per la protezione di terra (versione monofase).

Nel VACON® 20 X, il conduttore di fase e il corrispondente conduttore di protezione di terra possono avere la stessa sezione e devono essere fatti dello stesso metallo (poiché la sezione trasversale del conduttore di fase è inferiore a 16 mm²).

L'area della sezione trasversale di ciascun conduttore di protezione di terra che non sia parte del cavo di alimentazione o della protezione dei cavi, in ogni caso, non dovrà essere inferiore a:

- 2,5 mm² se viene fornita una protezione meccanica o
- 4 mm² se non fornita la protezione meccanica. Per le apparecchiature collegate da cavi, si dovrà disporre in modo tale che il conduttore di protezione di terra del cavo, in caso di rottura del meccanismo serracavo, sia l'ultimo conduttore a interrompersi.

Tuttavia, seguire sempre le normative locali in materia di dimensioni minime del conduttore di protezione di terra.

NOTA: A causa delle elevate correnti capacitive presenti nell'inverter, è possibile che gli interruttori di protezione dai guasti dell'alimentazione non funzionino correttamente.

1.6 SISTEMA DI ISOLAMENTO



Si prega di considerare attentamente il sistema di isolamento rappresentato nella Figura 2 prima di collegare qualsiasi circuito all'unità.



L'unità di controllo del VACON® 20 X soddisfa i requisiti di isolamento previsti dallo standard IEC 61800-5-1 relativamente ai circuiti DVC A, così come i più severi requisiti della normativa IEC 60950-1 riguardanti i circuiti SELV.

Deve essere fatta una distinzione tra i seguenti tre gruppi di morsetti, conformemente al sistema di isolamento del VACON® 20 X:

- Collegamenti di ingresso e motore (L1, L2, L3, U, V, W) o (L,N, U, V, W)
- Relè (R01, R02)^(**)
- Morsetti di controllo (I/O, RS485, STO)

I morsetti di controllo (I/O, RS485, STO) sono isolati dall'alimentazione principale (l'isolamento è rinforzato, in conformità a IEC 61800-5-1) e **i morsetti di terra sono riferiti a PE**.

Questo è importante quando è necessario collegare altri circuiti all'unità e testare il gruppo completo. In caso di dubbi o domande, contattare il distributore locale Vacon.

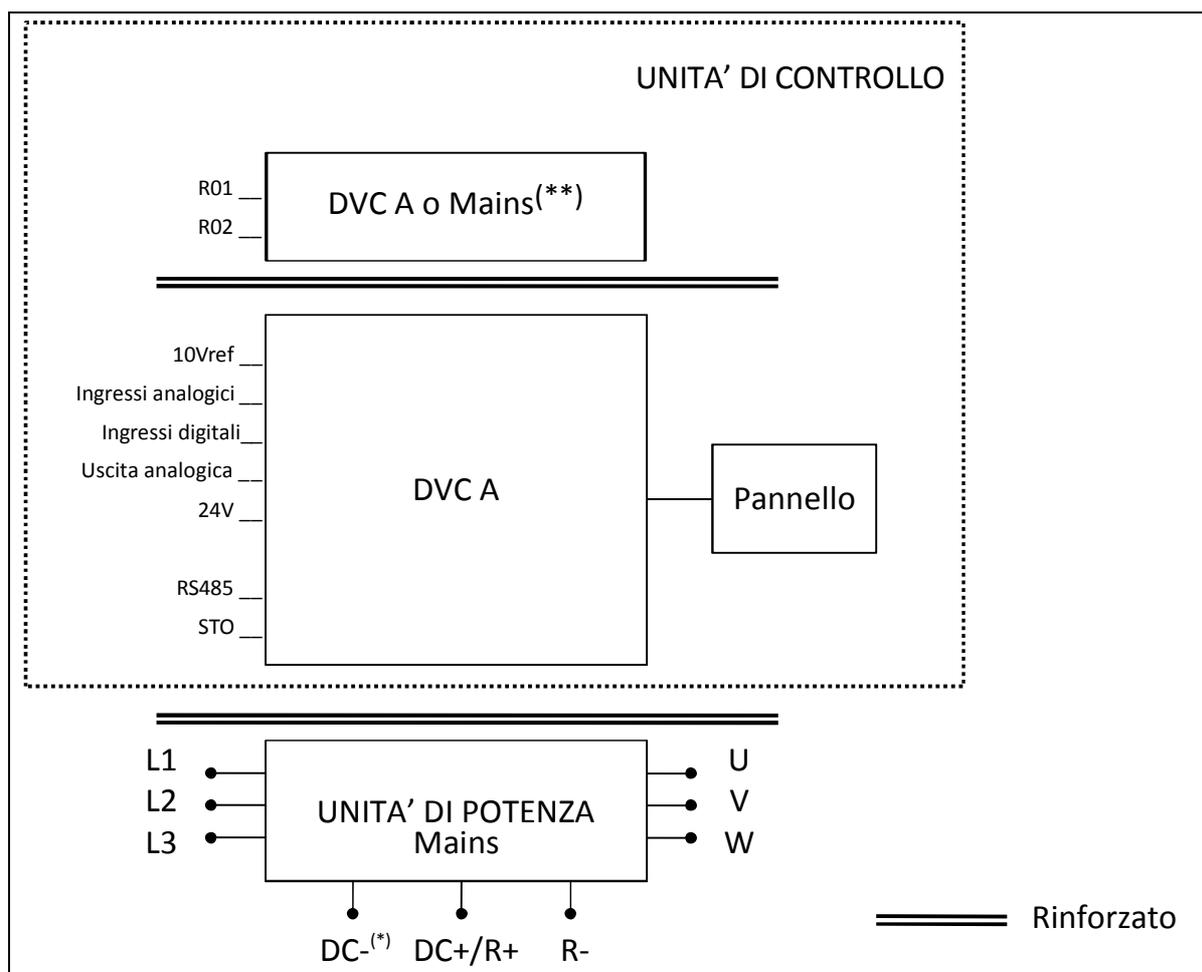


Figura 3. Sistema di isolamento (versione trifase).

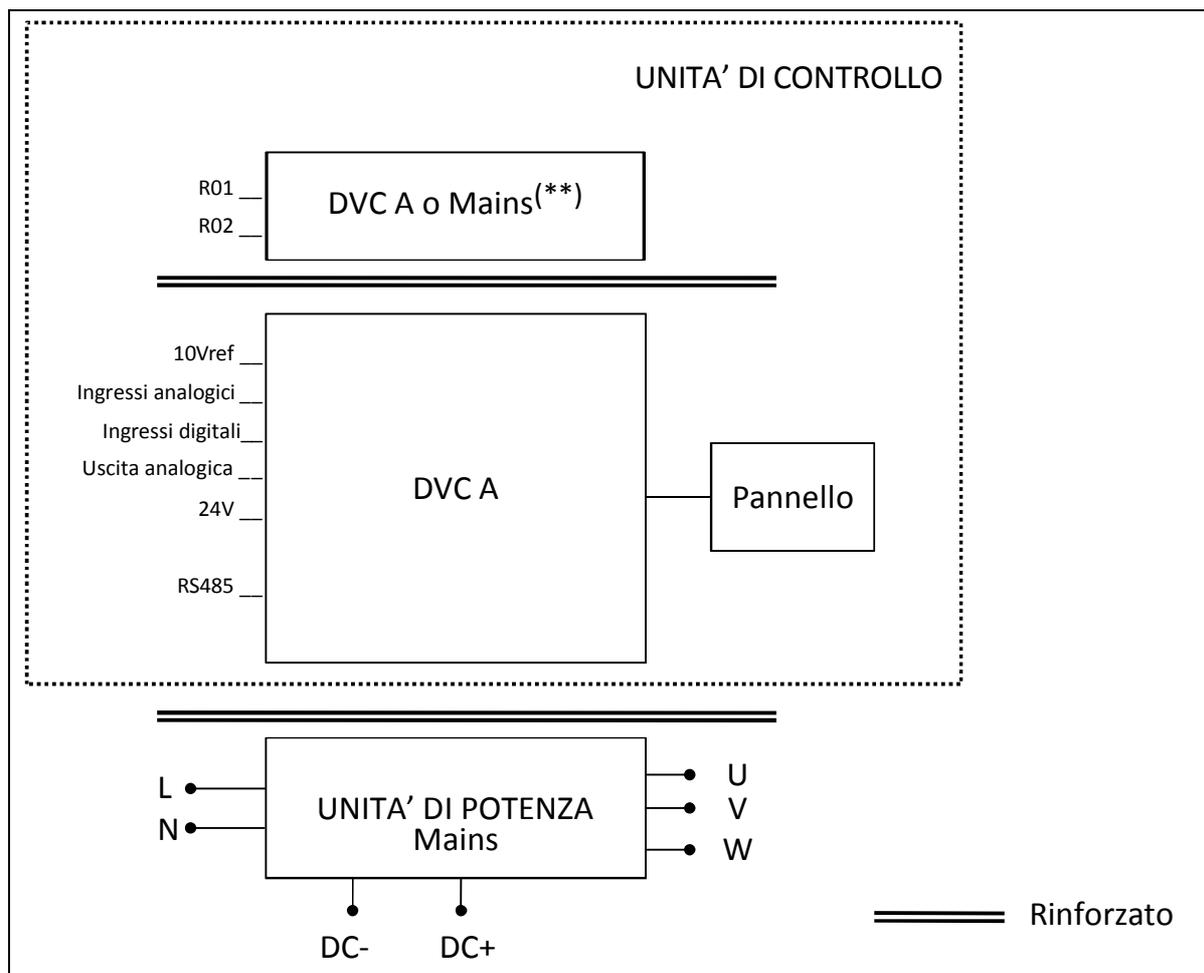


Figura 4. Sistema di isolamento (versione monofase).

(*) Solo per MU3.



(**) I relè possono essere utilizzati anche con circuiti DVC A. Questo è possibile solo se entrambi i relè sono usati per circuiti DVC A: **non è consentito abbinare tensione di alimentazione e DVC A.**



Per la posa dei cavi, andrà garantito un adeguato spazio libero fra circuiti DVC A e rete di alimentazione (è necessario un isolamento rinforzato, in conformità a IEC 61800-5-1).



1.7 COMPATIBILITÀ CON SISTEMI DI PROTEZIONE RCD



Questo prodotto può avere delle dispersioni di corrente DC nel conduttore di protezione di terra. Dove viene utilizzato un dispositivo di protezione differenziale RCD o RCM come protezione contro contatti diretti o indiretti, è consentito collegare all'ingresso lato rete del prodotto solo dispositivi di Tipo B.

1.8 RANGE ESTESO DI TEMPERATURA

VACON® 20 X è **dotato di un sistema di raffreddamento integrato**, indipendente dalla ventola del motore. In condizioni operative al limite, la temperatura ambiente non dovrà comunque superare i **40 °C**. Si veda la Tabella 28 per la corrente nominale di uscita. Temperature superiori sono consentite solo con il declassamento della corrente di uscita. In queste condizioni l'unità può **operare fino a 50°C**.

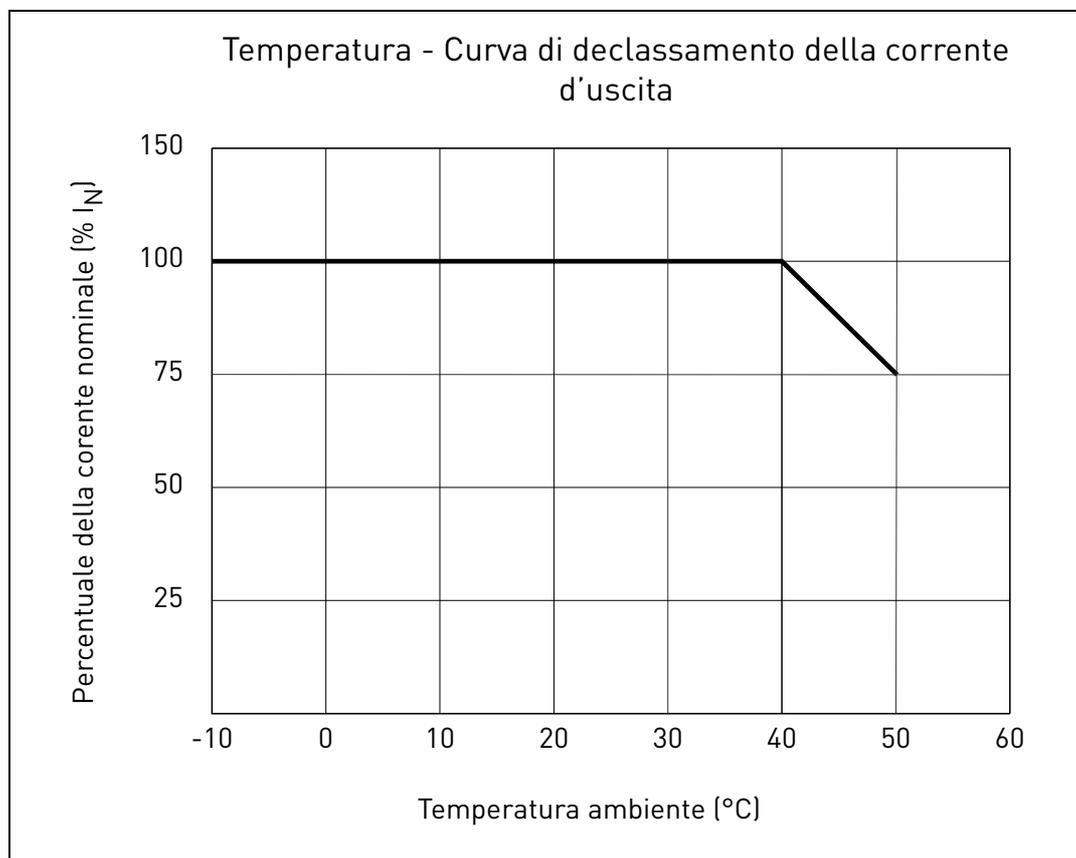


Figura 5. Curva di declassamento corrente di uscita/temperatura.

L'inverter viene raffreddato tramite ventilazione ad aria. È necessario lasciare una quantità sufficiente di spazio libero attorno all'inverter per assicurare una corretta circolazione d'aria (per maggiori dettagli si vedano le istruzioni di montaggio al capitolo 3).

NOTA: Fino a 1,5 kW (range di tensione 380-480 V) e 0,75 kW (range di tensione 208-240 V) l'inverter non è equipaggiato con una ventola di raffreddamento esterna.

1.9 DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ



EC DECLARATION OF CONFORMITY

Manufacturer's name: Vacon Srl

Manufacturer's address: Via Roma, 2
I-39014 Postal (BZ), Italy

We hereby declare that the following product

Product name: Vacon 20 AC drive

Product Identification: VACON0020-3L-a-b-c ±d ±e and VACON0020-1L-a-b-c ±d ±e
a = 0001 – 0008; (Frame Size 2)
a = 0009 – 0016; (Frame Size 3)
b = 2, 4, 5; (Voltage Rating)
c = CP, X; (Enclosure option)
±d, ±e = Additional Codes

Product Safety Functions: Safe Torque Off (EN 61800-5-2:2007) and Emergency stop
(EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010 in extracts) available only on VACON0020-3L-a-b-c ±d ±e

Complies with the following EU legislation: Low Voltage Directive (LVD) 2006/95/EC, Electromagnetic Compatibility (EMC) 2004/108/EC, EC Machinery Directive 2006/42/EC.

Notified body that carried out the EC type examination:

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH,
Alboinstr. 56, 12103 Berlin / Germany

Certification Body for Machinery NB 0035, Certificate No. 01/205/5215/12 (applied to b = 4, 5)

The following standards and/or technical specifications referenced below were used:

EN 61800-5-2:2007
EN 61800-5-1:2007 (LV Directive compliance)
EN 61800-3:2004+A1:2012 (EMC Directive compliance)
EN ISO 13849-1:2008+AC:2009
EN 62061:2005+AC:2010

These products are intended for installation in machines. Operation is prohibited until it has been determined that the machines in which these products are to be installed, conforms to the above mentioned EC Directive(s).

Signature

Postal, 27.10.2014

Andrea Perin
Country Manager



Figura 6. Dichiarazione di conformità.


TÜVRheinland®

**ZERTIFIKAT
CERTIFICATE**

EC Type-Examination Certificate

Reg.-No.: 01/205/5215/12

Product tested	Safety function "Safe Torque Off (STO)" within Adjustable Frequency AC Drive	Certificate holder	Vacon S.R.L. Via Roma, 2 I-39014 Postal (BZ) Italy
Type designation	Vacon 20 AC Drive VACON0020-3L-a-b-c +d +e a = 0001-0008; (Frame Size 2), a = 0009-0016; (Frame Size 3), b = 4, 5; (Voltage Rating), c = CP, X; (Enclosure Option), +d, +e = Additional Codes	Manufacturer	see certificate holder
Codes and standards forming the basis of testing	EN 61800-5-2:2007 EN 61800-5-1:2007 EN 61800-3:2004 EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009		EN 62061:2005 + AC:2010 IEC 61508 Parts 1-7:2010 EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010 (in extracts)
Intended application	The safety function "Safe Torque Off" complies with the requirements of the relevant standards (PL e acc. to EN ISO 13849-1, SIL CL 3 acc. to EN 61800-5-2 / EN 62061 / IEC 61508) and can be used in applications up to PL e acc. to EN ISO 13849-1 and SIL 3 acc. to EN 62061 / IEC 61508.		
Specific requirements	The instructions of the associated Installation and Operating Manual shall be considered.		
It is confirmed that the product under test complies with the requirements for machines defined in Annex I of the EC Directive 2006/42/EC.			
This certificate is valid until 2017-04-27.			

The test report-no.: 968/M 349.00/12 dated 2012-04-27 is an integral part of this certificate.

This certificate is valid only for products which are identical with the product tested at any change of the codes and standards forming the intended application.



Berlin, 2012-04-27

Certification Body for Machinery, NB 0035



Dipl.-Ing. Eberhard Frejno

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Albostrich 56, 12103 Berlin / Germany
 Tel.: +49 30 7562-1557, Fax: +49 30 7562-1370, E-Mail: tuva@de.tuv.com

Figura 7. Certificato STO.

2. RICEVIMENTO DELLA MERCE

Controllare la correttezza della merce consegnata confrontando i dati dell'ordine effettuato con le informazioni relative all'unità che appaiono sull'etichetta presente sull'imballo. Se la merce consegnata non corrisponde all'ordine effettuato, contattare immediatamente il fornitore. Si veda il paragrafo 2.4.

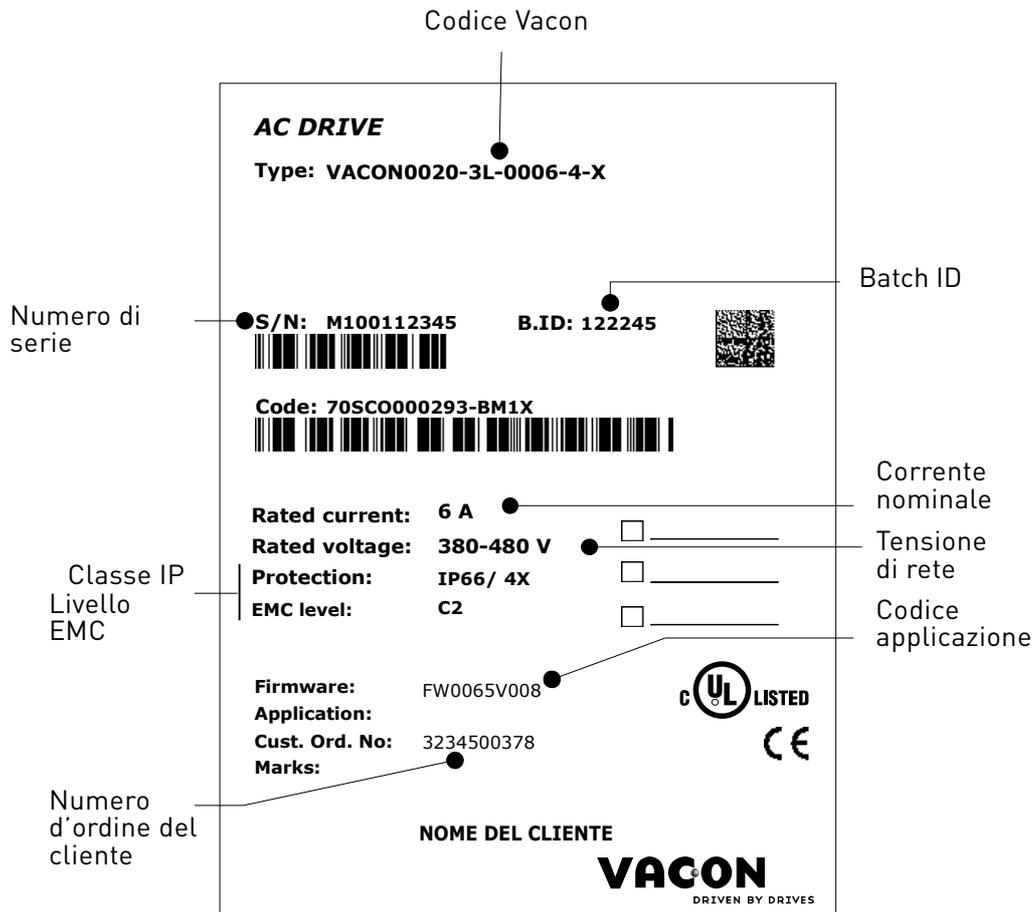


Figura 8. Etichetta presente sull'imballo Vacon

2.1 CODICE DI IDENTIFICAZIONE

Il codice di identificazione VACON® consiste di nove segmenti più altri codici facoltativi. Ciascun segmento del codice di identificazione corrisponde in modo univoco al prodotto e alle opzioni che sono state ordinate. Il codice ha il seguente formato:

VACON0020-3L-0009-4-X +xxxx +yyyy

VACON

Questo segmento è comune a tutti i prodotti.

0020

Gamma prodotti:

0020 = Vacon 20

3L

Ingresso/Funzione:

3L = Ingresso trifase

1L = Ingresso monofase

0009

Corrente nominale dell'inverter in ampere;
es. 0009 = 9 A

Per tutti i valori nominali si veda la Tabella 27
e la Tabella 29

4

Tensione di alimentazione:

2 = 208-240 V

4 = 380-480 V

X

- grado di protezione IP66/ Type 4X

+xxxx +yyyy

Codici aggiuntivi.

Esempi di codici aggiuntivi:

+HMTX

Pannello alfanumerico IP66

+QDSS

Interruttore principale integrato

+QDSH

Pannello operatore semplificato

2.2 CODICI D'ORDINE

I codici d'ordine per la famiglia di inverter Vacon 20 X sono elencati nella seguente tabella:

Taglia	Codice d'ordine	Descrizione
Tensione di alimentazione 3AC 208-240V		
MU2	VACON0020-3L-0004-2-X	0.75 kW - 1.0 HP drive
	VACON0020-3L-0005-2-X	1.1 kW - 1.5 HP drive
	VACON0020-3L-0007-2-X	1.5 kW - 2.0 HP drive
MU3	VACON0020-3L-0011-2-X	2.2 kW - 3.0 HP drive
	VACON0020-3L-0012-2-X	3.0 kW - 4.0 HP drive
	VACON0020-3L-0017-2-X	4.0 kW - 5.0 HP drive
Tensione di alimentazione 1AC 208-240V		
MU2	VACON0020-1L-0004-2-X	0.75 kW - 1.0 HP drive
	VACON0020-1L-0005-2-X	1.1 kW - 1.5 HP drive
	VACON0020-1L-0007-2-X	1.5 kW - 2.0 HP drive
Tensione di alimentazione 3AC 380-480V		
MU2	VACON0020-3L-0003-4-X	0.75 kW - 1.0 HP drive
	VACON0020-3L-0004-4-X	1.1 kW - 1.5 HP drive
	VACON0020-3L-0005-4-X	1.5 kW - 2.0 HP drive
	VACON0020-3L-0006-4-X	2.2 kW - 3.0 HP drive
	VACON0020-3L-0008-4-X	3.0 kW - 4.0 HP drive
MU3	VACON0020-3L-0009-4-X	4.0 kW - 5.0 HP drive
	VACON0020-3L-0012-4-X	5.5 kW - 7.5 HP drive
	VACON0020-3L-0016-4-X	7.5 kW - 10.0 HP drive

Tabella 3. Codici d'ordine per Vacon 20 X.

Per ulteriori dettagli tecnici, si veda il capitolo 7.

2.3 APERTURA DELL'IMBALLO E SPOSTAMENTO DELL'INVERTER

Il peso dell'inverter varia in base alle dimensioni. Si notino i pesi relativi alle singole taglie nella Tabella 4 riportata qui di seguito.

Taglia	Peso	
	[kg]	[lb]
MU2	3,4	7.5
MU3	6,0	13.2

Tabella 4. Pesi delle singole taglie.

Gli inverter VACON® 20 X vengono sottoposti a scrupolosi test e controlli di qualità in fabbrica prima di essere consegnati al cliente. Tuttavia, dopo aver disimballato il prodotto, verificare che non vi siano segni di danni dovuti al trasporto e che la merce consegnata sia completa.

Nel caso in cui l'inverter dovesse essere stato danneggiato durante il trasporto, contattare in primo luogo la compagnia di assicurazione o il trasportatore.

2.4 ACCESSORI

Dopo aver estratto l'inverter dall'imballo, controllare che la merce consegnata sia completa e che siano contenuti i seguenti accessori:

Componente	Quantità	Descrizione
Connettore morsetti STO	1	Connettore nero a sei pin (vedere Figura 9) utilizzato per la funzione STO
Vite M3.5 x 8 TapTite	4	Viti per ferma cavo dei cavi di controllo
Ferma cavo M1-3	2	Ferma cavi di controllo
Etichetta 'Product modified'	1	Informazioni sulle modifiche apportate al prodotto
Tappo HMI*	1	Tappo di chiusura connettore HMI

Tabella 5. Contenuto busta accessori.

*. Fornito solo se l'inverter viene consegnato con il pannello montato.

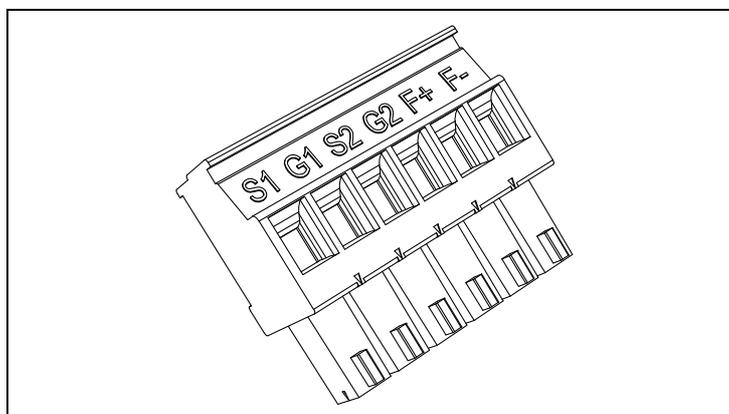


Figura 9. Connettore STO.

2.4.1 ETICHETTA 'PRODUCT MODIFIED'

La busta accessori inclusa nella merce consegnata contiene l'etichetta adesiva argentata 'Product modified'. Lo scopo dell'etichetta è informare il personale addetto alla manutenzione delle modifiche apportate all'inverter. Attaccare l'etichetta sul lato dell'inverter per evitare di perderla. Se l'inverter dovesse venire modificato successivamente alla consegna, annotare la modifica sull'etichetta.

Product modified	
-----	Date: -----
-----	Date: -----
-----	Date: -----

Figura 10. Etichetta 'Product modified'.

2.4.2 SMALTIMENTO

	<p>La presente apparecchiatura al termine del suo ciclo di vita non può essere smaltita come rifiuto urbano. I componenti principali che costituiscono l'apparecchiatura possono essere riciclati, ma per farlo è necessario che alcuni di questi vengano smontati e sezionati per separare dai componenti elettrici e elettronici i diversi tipi di materiali ed elementi che devono essere trattati come rifiuti speciali. Per far sì che lo smaltimento ed il riciclo avvengano nel pieno rispetto dell'ambiente, è possibile recarsi con il prodotto da smaltire presso uno dei centri preposti allo smaltimento o rivolgersi direttamente alla casa costruttrice per la restituzione del prodotto.</p> <p>Agire sempre nel pieno rispetto delle normative nazionali vigenti o di altre leggi applicabili che potrebbero prevedere trattamenti speciali per specifici componenti o trattamenti speciali a tutela dell'ambiente.</p>
--	---

3. MONTAGGIO

L'inverter **deve essere montato** su parete o sul fondo di un quadro. Assicurarsi che il piano di montaggio sia relativamente uniforme. Entrambe le taglie possono essere montate in qualsiasi posizione. L'inverter va fissato con quattro viti (o bulloni, a seconda delle dimensioni dell'unità).

3.1 DIMENSIONI

3.1.1 TAGLIA MU2 E MU3

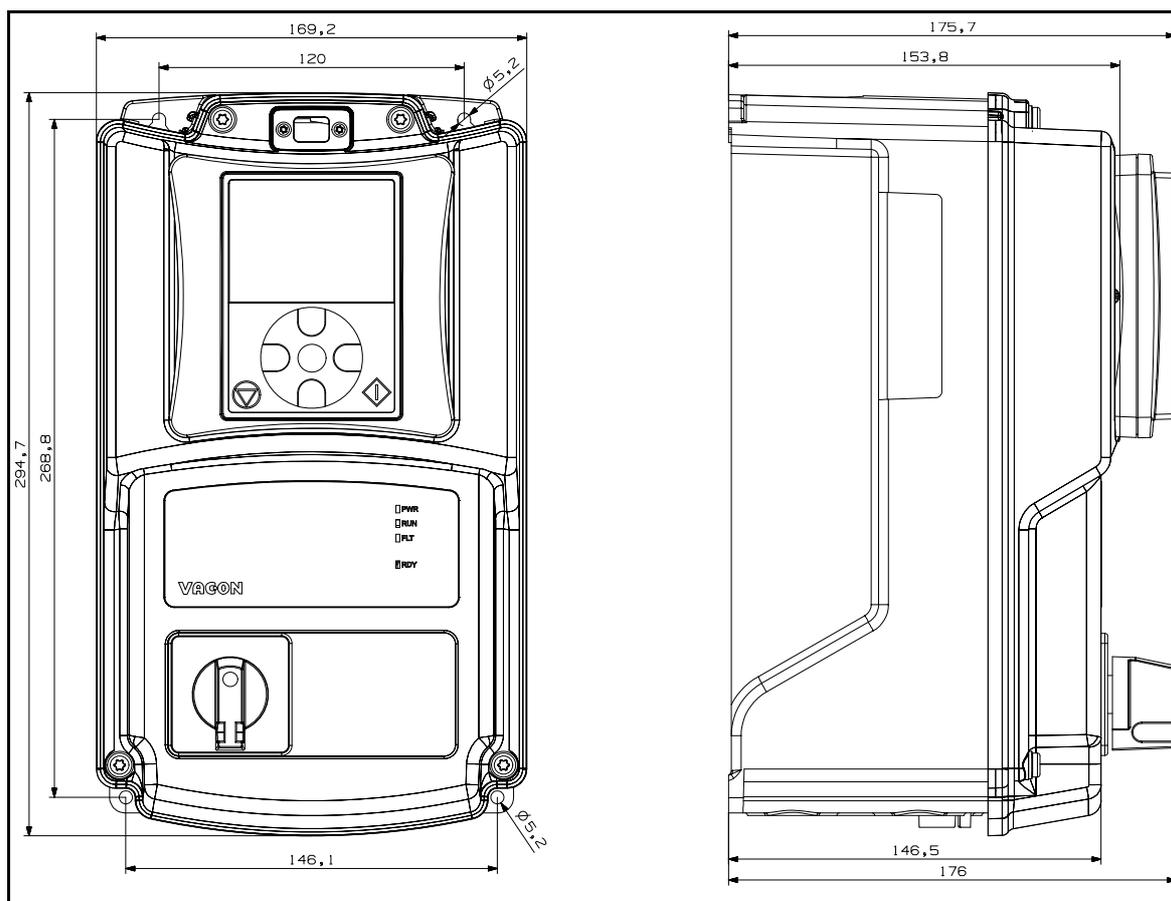


Figura 11. VACON® 20 X, MU2.

Taglia	Dimensioni W x H x D	
	[mm]	[in]
MU2	169.2 x 294.7 x 153.8	6.66 x 11.60 x 6.06
MU2 +HMTX	169.2 x 294.7 x 175.7	6.66 x 11.60 x 6.92
MU2 +QDSS	169.2 x 294.7 x 176	6.66 x 11.60 x 6.93

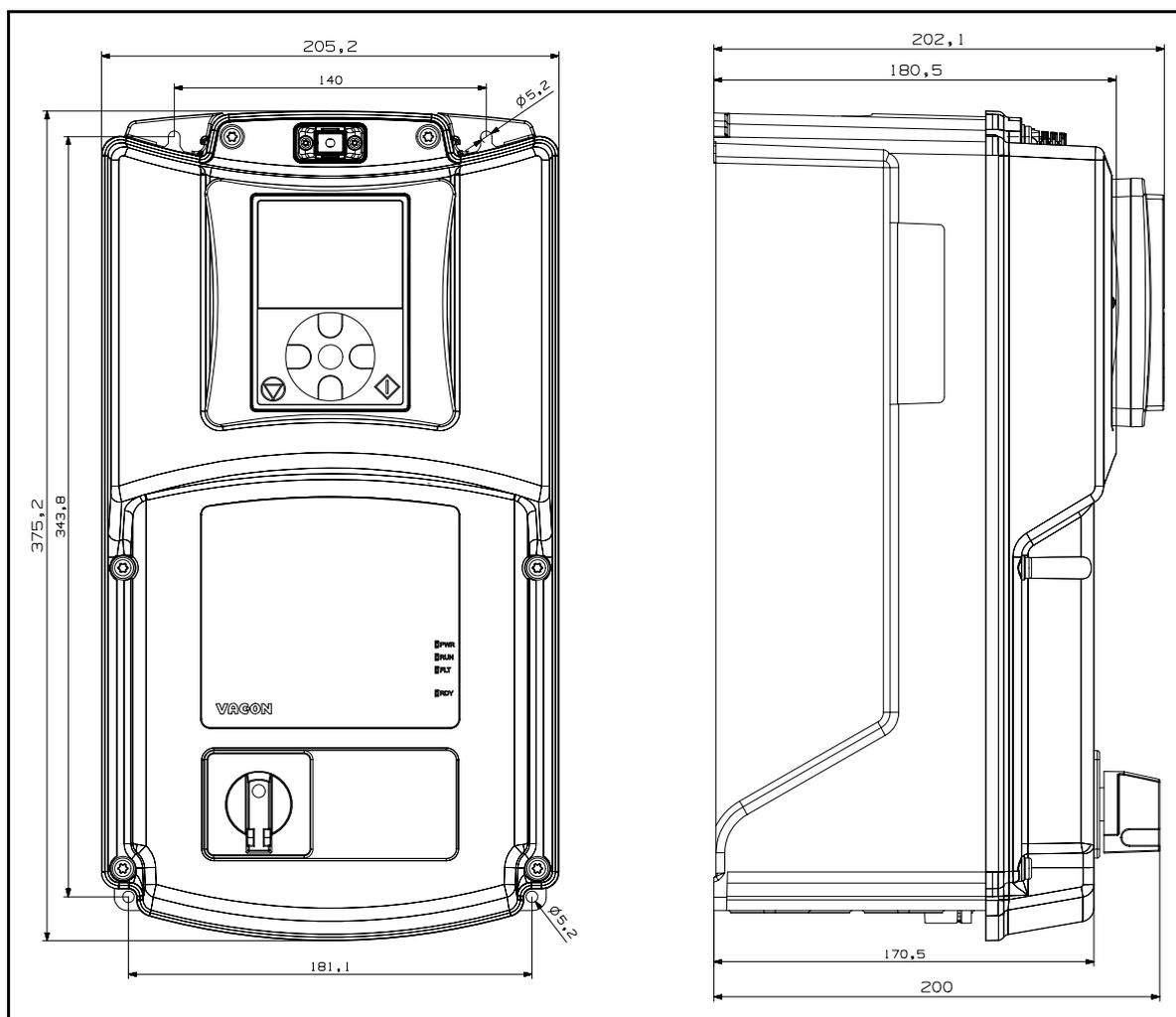


Figura 12. VACON® 20 X, MU3.

Taglia	Dimensioni W x H x D	
	[mm]	[in]
MU3	205.2 x 375.2 x 180.5	8.08 x 14.77 x 7.11
MU3 +HMTX	205.2 x 375.2 x 202.1	8.08 x 14.77 x 7.96
MU3 +QDSS	205.2 x 375.2 x 200.0	8.08 x 14.77 x 7.87

L'inverter può essere montato in verticale o in orizzontale, su parete o su qualsiasi altro piano di montaggio, oppure telaio di macchina, relativamente uniforme e può essere fissato con le viti consigliate nella Tabella 6. La dimensione consigliata delle viti, o dei bulloni, per MU2 e MU3 è M5.

Taglia	Numero di viti	Taglia delle viti
MU2	4	M5
MU3	4	M5

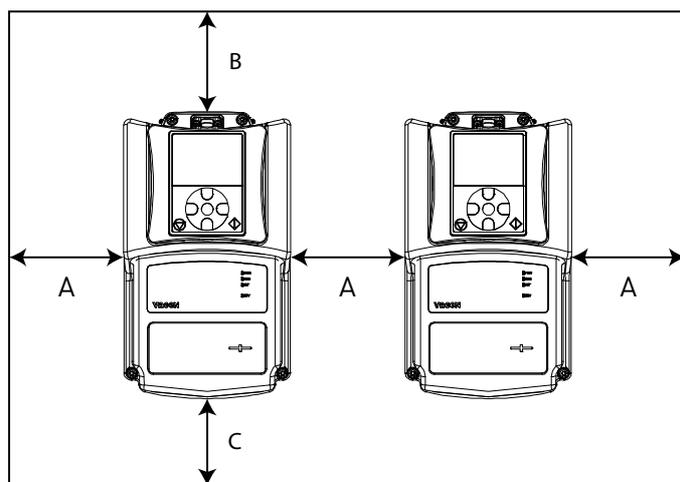
Tabella 6. Viti per montaggio su parete.

3.2 RAFFREDDAMENTO

Durante il funzionamento, l'inverter produce e viene raffreddato dall'aria messa in circolazione da un'apposita ventola. È necessario lasciare una quantità sufficiente di spazio libero intorno all'inverter per assicurare la circolazione dell'aria ed il raffreddamento. È necessario avere a disposizione una certa quantità di spazio libero attorno all'inverter per poter facilitare anche le operazioni di manutenzione.

È necessario rispettare lo spazio minimo indicato nella Tabella 7. È inoltre importante assicurarsi che la temperatura dell'aria di raffreddamento non superi la temperatura ambiente massima dell'inverter.

Per ulteriori informazioni circa lo spazio libero richiesto nelle varie installazioni contattare la nostra azienda.



Spazio libero minimo [mm]			
Tipo	A	B	C
MU2	15	30	60
MU3	15	30	80

Tabella 7. Spazio libero min. intorno all'inverter.

A = Spazio libero a sinistra e a destra dell'inverter

B = Spazio libero sopra l'inverter

C = Spazio libero sotto l'inverter

Figura 13. Spazio per l'installazione.

Tipo	Aria di raffreddamento necessaria [m ³ /h]
MU2	50
MU3	110

Tabella 8. Aria di raffreddamento necessaria.

Nota bene: se più unità sono montate l'una **sopra** l'altra, lo spazio libero necessario sarà pari a B+C (si veda la Figura 14.). Inoltre, l'aria in uscita utilizzata per il raffreddamento dall'unità più in basso andrà diretta in modo da essere lontana dall'ingresso aria dell'unità più in alto, ad esempio mediante un pezzo di pannello metallico fissato alla parete fra gli inverter, come illustrato nella Figura 14..

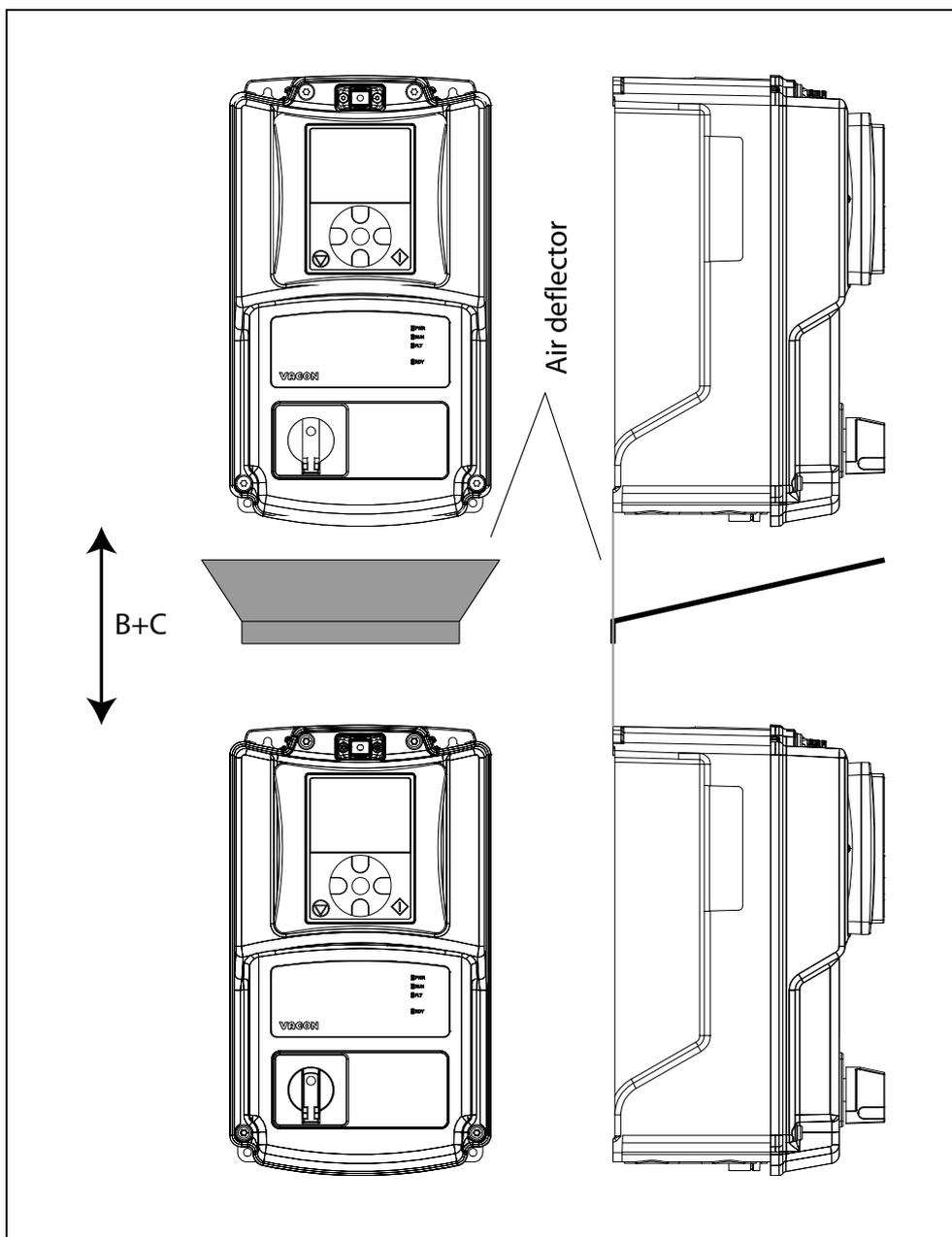


Figura 14. Spazio d'installazione necessario in caso di montaggio sovrapposto degli inverter.

4. COLLEGAMENTI DI POTENZA

I cavi di alimentazione sono collegati ai morsetti L1, L2 e L3 e i cavi del motore ai morsetti contrassegnati con U, V e W. Si veda lo schema dei collegamenti riportato nella Figura 15. Si veda anche la Tabella sottoriportata per le raccomandazioni sui cavi per i diversi livelli EMC.

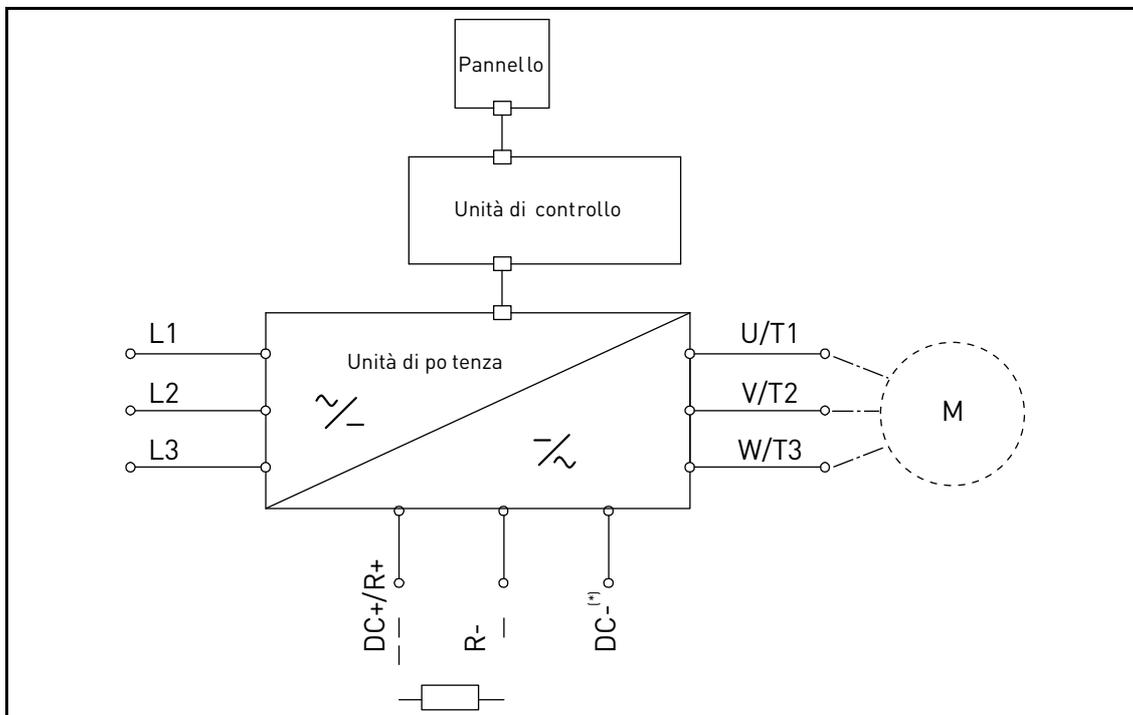


Figura 15. Schema dei collegamenti (versione trifase).

* solo MU3

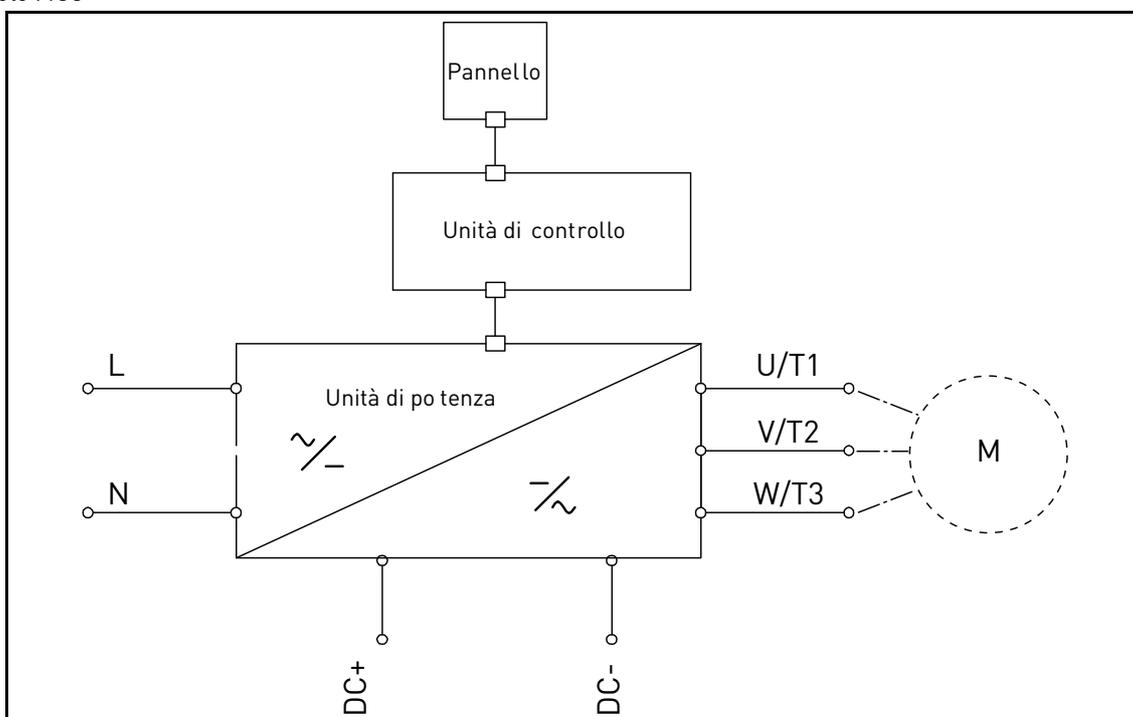


Figura 16. Schema dei collegamenti (versione monofase).

Utilizzare cavi con una resistenza termica in conformità ai requisiti dell'applicazione. I cavi e i fusibili devono essere dimensionati in base alla corrente di Uscita nominale dell'inverter, il cui valore può essere verificato sulla targhetta identificativa.

Tipo di cavo	Livelli EMC		
	1° ambiente	2° ambiente	
	Categoria C1 e C2	Categoria C3	Categoria C4
Cavo alimentazione	1	1	1
Cavo motore	3*	2	2
Cavo controllo	4	4	4

Tabella 9. Tipi di cavi richiesti per la conformità agli standard.

- 1 = Cavo di alimentazione per installazione fissa e per una specifica tensione di rete. Cavo schermato non obbligatorio. (consigliato un cavo di tipo MCMK o simile).
- 2 = Cavo di alimentazione simmetrico dotato di filo protettivo concentrico e adatto alla specifica tensione di rete. (consigliato un cavo di tipo MCMK o simile). Si veda Figura 17.
- 3 = Cavo di alimentazione simmetrico dotato di schermo compatto a bassa impedenza e adatto alla specifica tensione di rete. [consigliato un cavo di tipo MCCMK, EMCMK o simile; consigliato un cavo con impedenza di trasferimento (1...30MHz) di massimo 100mohm/m]. Si veda Figura 17.
- *Per la categoria C2 EMC è necessaria una messa a terra a 360° dello schermo con le tenute ingresso cavo lato motore.
- 4 = Cavo schermato dotato di schermo compatto a bassa impedenza (JAMAK, SAB/ÖZCuYO o simile).

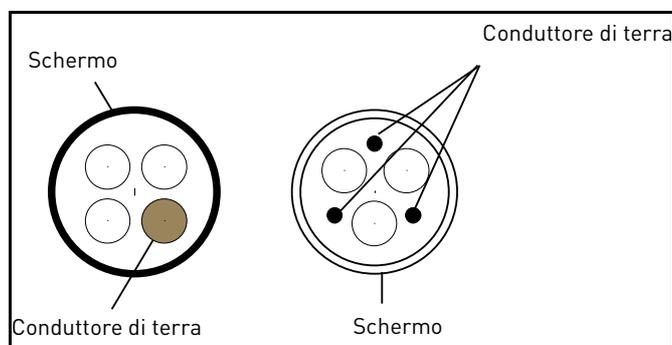


Figura 17.

NOTA: La conformità ai requisiti EMC è garantita alle frequenze di commutazione predefinite di fabbrica (su tutte le taglie).

NOTA: Se viene utilizzato un interruttore di protezione, la continuità dello schermo dovrà essere comunque garantita lungo tutta l'installazione.

4.1 INTERRUTTORE AUTOMATICO

Si consiglia di collegare l'inverter attraverso un interruttore automatico. Si deve provvedere ad un sistema di sezionamento tra l'alimentazione e i morsetti di collegamento principali.

Quando si collegano i morsetti di ingresso all'alimentazione di potenza utilizzando un interruttore automatico, si controlli che questo sia di **tipo B o tipo C** e si scelga quello con **capacità da 1,5 a 2 volte la corrente nominale dell'inverter** (si veda la Tabella 27 e la Tabella 29).

NOTA: l'interruttore automatico non è consentito nelle installazioni dove è richiesta la certificazione C-UL. Solo i fusibili si possono utilizzare.

4.2 STANDARD UL PER I CAVI

Per la conformità alle normative UL (Underwriters Laboratories) utilizzare un cavo in rame approvato UL che resista ad una temperatura minima di 70/75 °C. Utilizzare solo cavi di Classe 1.

Le unità sono adatte per l'utilizzo su un circuito in grado di fornire non più di 50.000 ampere simmetrici (rms), 600V AC al massimo, quando protetto da fusibili di classe T o J.



La protezione da corto circuito a stato solido integrata non offre la protezione del circuito di derivazione. La protezione del circuito di derivazione deve essere predisposta in conformità con il **National Electrical Code** ed eventuali codici locali.

4.3 DESCRIZIONE DEI MORSETTI

Le figure seguenti descrivono i morsetti di potenza e i collegamenti principali negli inverter Vacon 20X.

4.3.1 COLLEGAMENTI DI POTENZA MU2 VERSIONE TRIFASE

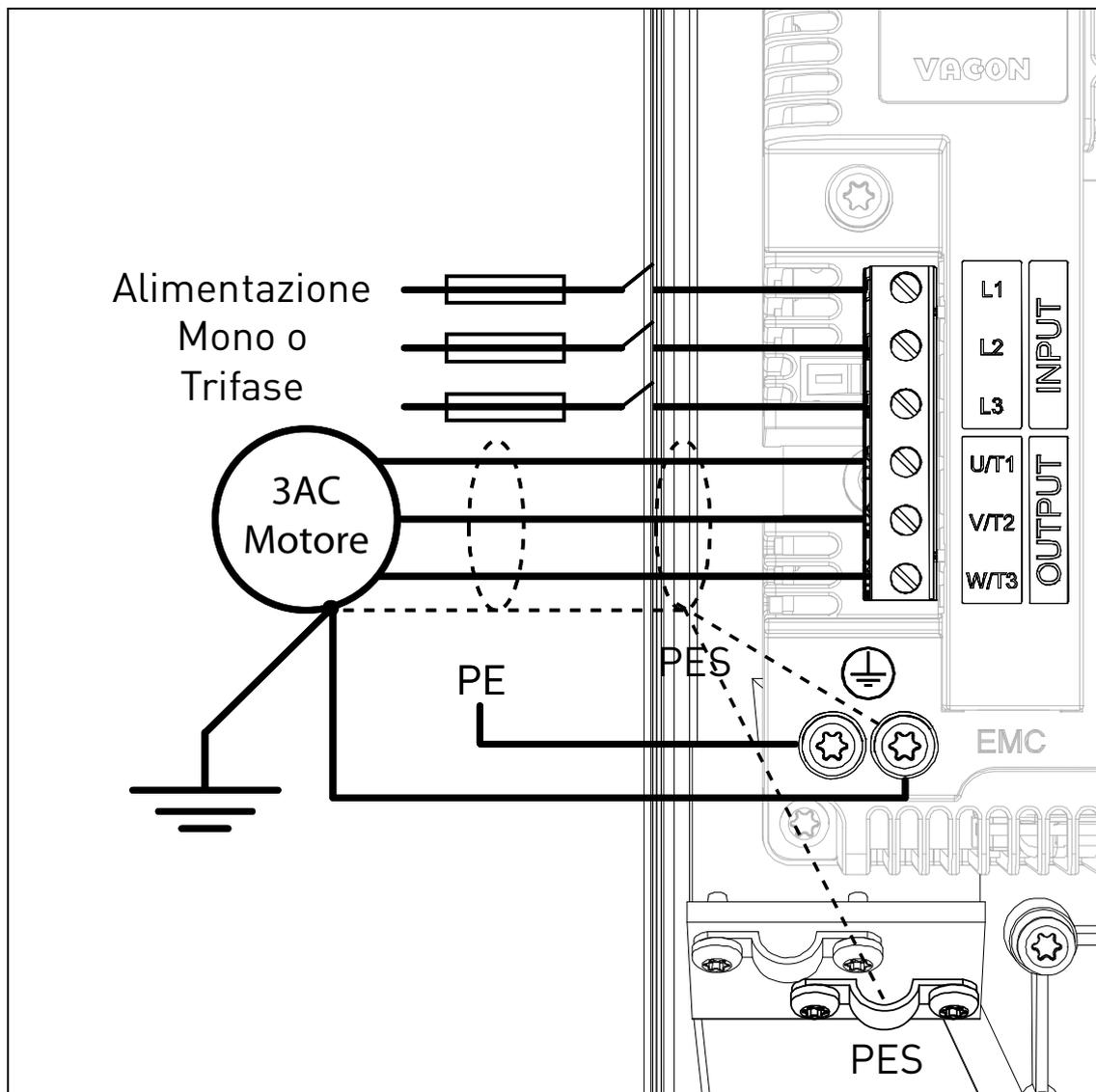


Figura 18. Collegamenti di potenza, MU2 versione trifase.

Morsetto	Descrizione
L1 L2 L3	Questi morsetti sono i collegamenti di ingresso per l'alimentazione. I modelli 230V AC possono essere alimentati da una tensione monofase tramite i morsetti L1 e L2 (con un derating del 50%).
U/T1 V/T2 W/T3	Questi morsetti sono per collegamenti del motore.

Tabella 10. Descrizione dei morsetti di potenza Vacon 20X, MU2 trifase.

4.3.2 COLLEGAMENTI DI POTENZA MU2 VERSIONE MONOFASE

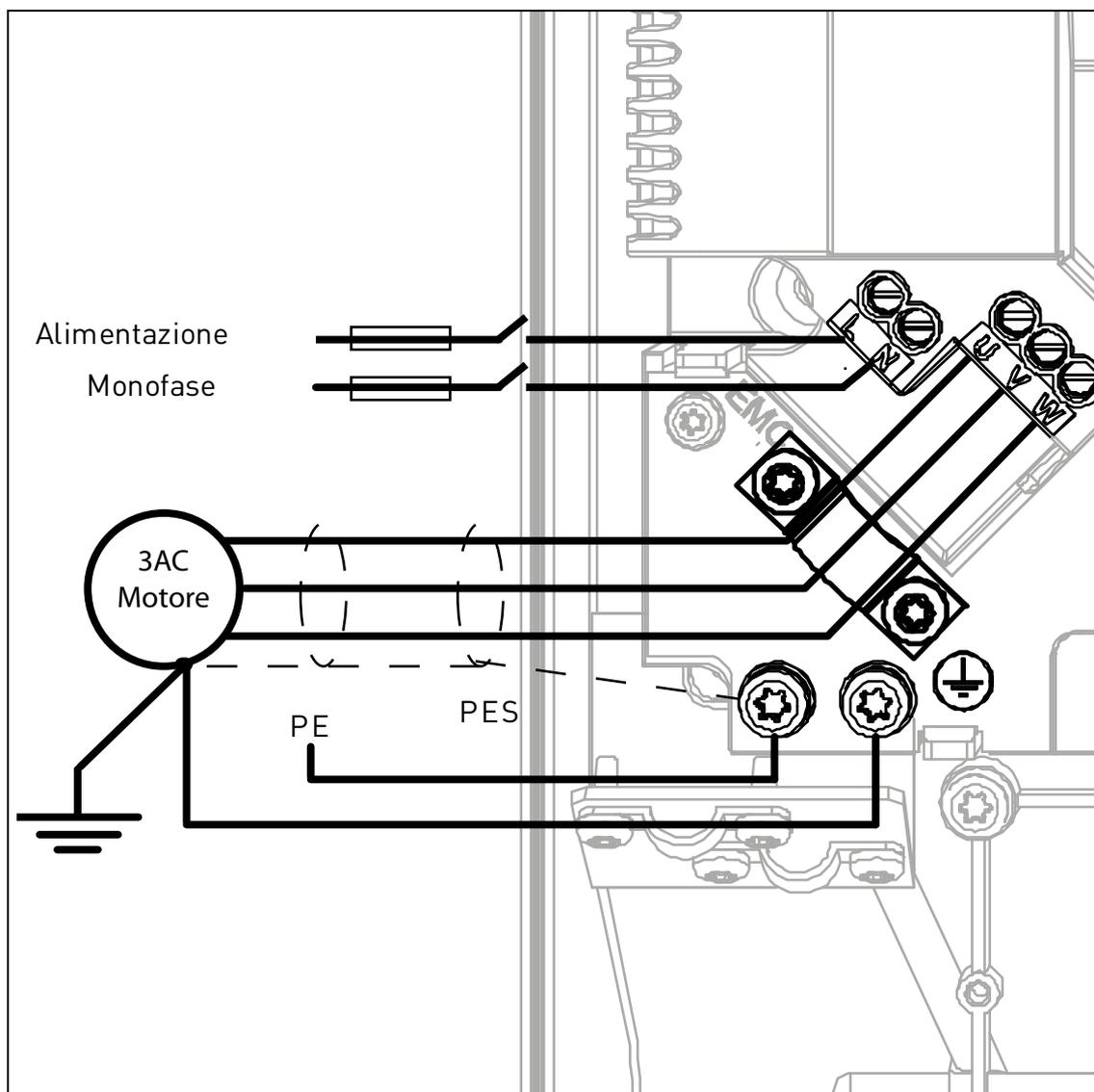


Figura 19. Collegamenti di potenza, MU2 versione monofase.

Morsetto	Descrizione
L N	Questi morsetti sono i collegamenti di ingresso per l'alimentazione. La tensione di alimentazione monofase 230 VAC deve essere collegata tra i morsetti L e N.
U V W	Questi morsetti sono per collegamenti del motore.

Tabella 11. Descrizione dei morsetti di potenza Vacon 20X, MU2 versione monofase.

4.3.3 COLLEGAMENTI DI POTENZA MU3

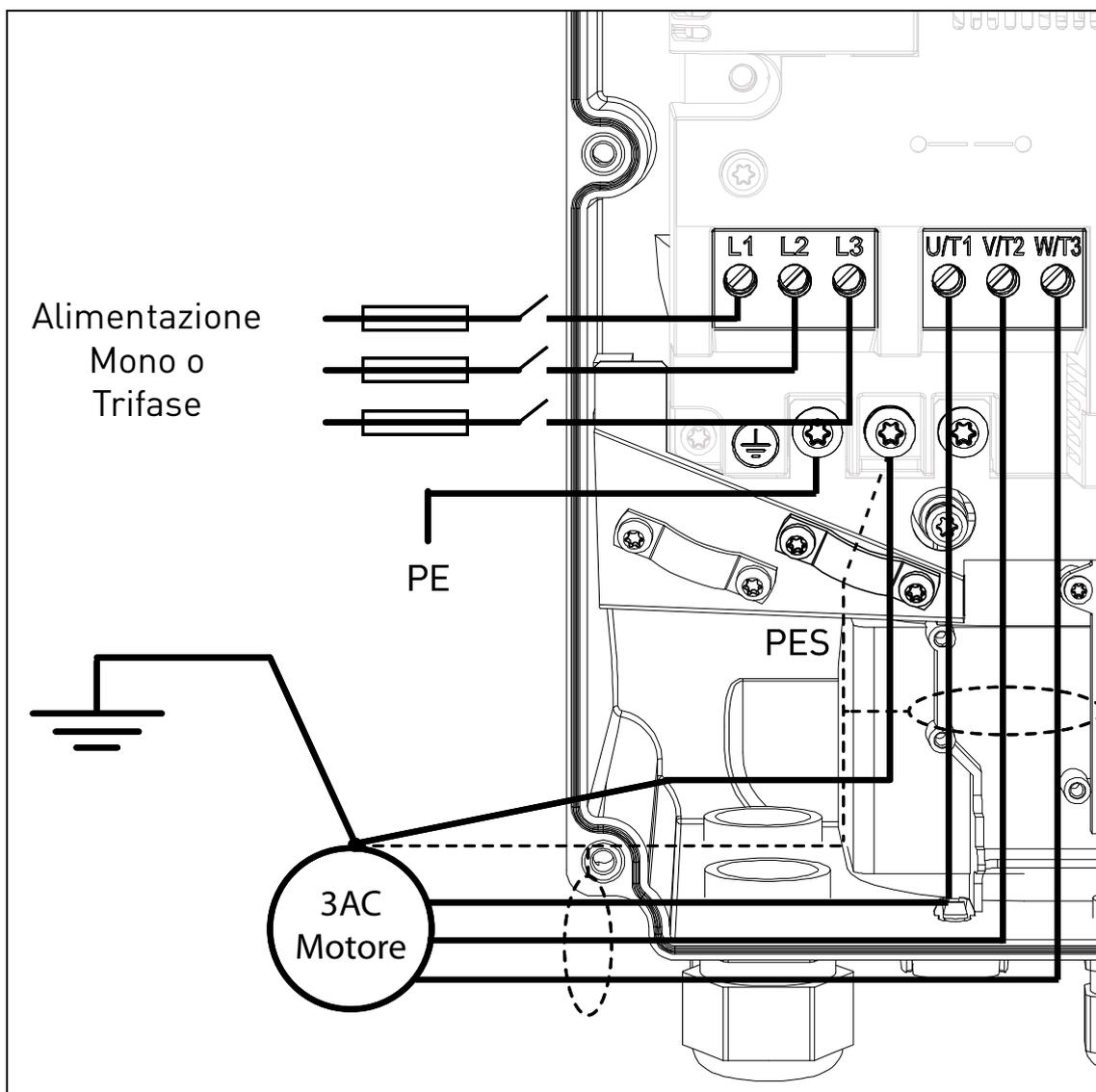


Figura 20. Collegamenti di potenza, MU3.

Morsetto	Descrizione
L1 L2 L3	Questi morsetti sono i collegamenti di ingresso per l'alimentazione. I modelli 230V AC possono essere alimentati da una tensione monofase tramite i morsetti L1 e L2 (con un derating del 50%).
U/T1 V/T2 W/T3	Questi morsetti sono per collegamenti del motore.

Tabella 12. Descrizione dei morsetti di potenza Vacon 20X, MU3.

4.3.4 DIMENSIONAMENTO E SCELTA DEI CAVI

La Tabella 13 riporta le dimensioni minime dei cavi di rame e le corrispondenti dimensioni dei fusibili. Queste istruzioni valgono esclusivamente nei casi in cui un motore è connesso all'inverter da un unico cavo. In tutti gli altri casi, si prega di richiedere ulteriori informazioni al costruttore.

4.3.4.1 DIMENSIONI DEI CAVI E DEI FUSIBILI, MU2 -MU3

I tipi di fusibili consigliati sono gG/gL (IEC 60269-1). La tensione nominale dei fusibili va scelta in base alla rete di alimentazione. La scelta finale va fatta in base alle normative locali, alle condizioni d'installazione e alle specifiche dei cavi. Non vanno utilizzati fusibili più grandi di quelli riportati di seguito.

Verificare che il tempo di attivazione dei fusibili sia inferiore a 0,4 secondi. Il tempo di attivazione dipende dal tipo di fusibile e dall'impedenza del circuito di alimentazione. Consultare il distributore Vacon Locale per i fusibili con i tempi di attivazione più rapidi. Vacon raccomanda l'utilizzo di fusibili gS (IEC 60269-4) ad attivazione rapida.

Taglia	Tipo	I _{INPUT} [A]	Fusibile (gG/gL) [A]	Cavo motore e alimentazione Cu [mm ²]	Dimensioni cavo morsetto	
					Morsetto aliment. [mm ²]	Morsetto di terra [mm ²]
MU2	0004 2 0003 4 - 0004 4	4.3 3.2 - 4.0	6	3*1.5+1.5	0.2 — 2.5	M4 ring terminal
	0005 2 - 0007 2 0005 4 - 0006 4	6.8 - 8.4 5.6 - 7.3	10	3*1.5+1.5	0.2 — 2.5	M4 ring terminal
	0008 4	9.6	10	3*2.5+2.5	0.2 — 2.5	M4 ring terminal
MU2 monofase	0004 2	8.3	20	(Mains) 2*1.5+1.5 (Motor) 3*1.5+1.5	0.2 — 2.5 stranded	M4 ring terminal
	0005 2	11.2	20	(Mains) 2*2.5+2.5 (Motor) 3*2.5+2.5	0.2 — 2.5 stranded	M4 ring terminal
	0007 2	14.1	25	(Mains) 2*2.5+2.5 (Motor) 3*2.5+2.5	0.2 — 2.5 stranded	M4 ring terminal
MU3	0011 2 0009 4	13.4 11.5	16	3*2.5+2.5	0.5 — 16.0	M5 ring terminal
	0012 2 0012 4	14.2 14.9	20	3*2.5+2.5	0.5 — 16.0	M5 ring terminal
	0017 2 0016 4	20.6 20.0	25	3*6+6	0.5 — 16.0	M5 ring terminal

Tabella 13. Dimensioni dei cavi e dei fusibili per VACON® 20 X.

Il dimensionamento dei cavi è basato sui criteri dello standard internazionale IEC60364-5-52: i cavi devono essere isolati con guaina in PVC; utilizzare solo cavi con schermatura in rame concentrica; il numero massimo di cavi in parallelo è 9.

Quando si installano cavi in parallelo, **SI NOTI TUTTAVIA** che vanno tenuti in debito conto sia i requisiti dell'area della sezione trasversale che del numero massimo dei cavi.

Per ulteriori informazioni circa i requisiti del conduttore di terra, si veda il capitolo Messa a terra e protezione da guasti di terra. Per i coefficienti di correzione per ciascuna temperatura, si veda lo standard internazionale IEC60364-5-52.

4.3.4.2 DIMENSIONI DEI CAVI E DEI FUSIBILI, MU2 -MU3, NORD AMERICA

I tipi di fusibili consigliati sono classe T (UL e CSA). La tensione nominale dei fusibili va scelta in base alla rete di alimentazione. La scelta finale va fatta in base alle normative locali, alle condizioni d'installazione e alle specifiche dei cavi. Non vanno utilizzati fusibili più grandi di quelli riportati di seguito.

Verificare che il tempo di attivazione dei fusibili sia inferiore a 0,4 secondi. Il tempo di attivazione dipende dal tipo di fusibile e dall'impedenza del circuito di alimentazione. Consultare il distributore Vacon Locale per i fusibili con i tempi di attivazione più rapidi. Vacon raccomanda l'utilizzo di fusibili J (UL e CSA) ad attivazione rapida.

Taglia	Tipo	I _{INPUT} [A]	Fusibile (T) [A]	Cavo motore e alimentazione Cu [mm ²]	Dimensioni cavo morsetto	
					Morsetto aliment. [mm ²]	Morsetto di terra [mm ²]
MU2	0004 2 0003 4 - 0004 4	4.3 3.2 - 4.0	6	AWG14	AWG24-AWG12	AWG17-AWG10
	0005 2 - 0007 2 0005 4 - 0006 4	6.8 - 8.4 5.6 - 7.3	10	AWG14	AWG24-AWG12	AWG17-AWG10
	0008 4	9.6	10	AWG14	AWG24-AWG12	AWG17-AWG10
MU2 monofase	0004 2	8.3	20	AWG14	AWG24-AWG12	AWG17-AWG10
	0005 2	11.2	20	AWG14	AWG24-AWG12	AWG17-AWG10
	0007 2	14.1	25	AWG14	AWG24-AWG12	AWG17-AWG10
MU3	0011 2 0009 4	13.4 11.5	15	AWG14	AWG20-AWG6	AWG17-AWG10
	0012 2 0012 4	14.2 14.9	20	AWG12	AWG20-AWG6	AWG17-AWG10
	0017 2 0016 4	20.6 20.0	25	AWG10	AWG20-AWG6	AWG17-AWG10

Tabella 14. Dimensioni dei cavi e dei fusibili per VACON® 20 X, Nord America.

Il dimensionamento dei cavi è basato su i criteri dello standard **Underwriters' Laboratories UL508C**: i cavi devono essere isolati con guaina in PVC; Massima temperatura ambiente +40 °C (104 °F), Massima temperatura superficiale del cavo +70/+75 °C (158/167 °F); il numero massimo di cavi in parallelo è 9.

Quando si installano cavi in parallelo, **SI NOTI TUTTAVIA** che vanno tenuti in debito conto sia i requisiti dell'area della sezione trasversale che del numero massimo dei cavi. Per ulteriori informazioni circa i requisiti del conduttore di terra, si veda lo standard Underwriters' Laboratories UL508C..

Per i coefficienti di correzione per ciascuna temperatura, si veda lo standard **Underwriters' Laboratories UL508C**.

4.4 CAVI DELLA RESISTENZA DI FRENATURA

Gli inverter VACON® 20 X sono dotati di morsetti per il collegamento di una resistenza opzionale esterna di frenatura.

Per MU2, utilizzare cavi della resistenza di frenatura con Faston da 6,3 mm.

Per MU3, è fornita una morsettiera PCB con connettore a molla. Utilizzare cavi intrecciati (max. 4 mm²) con capicorda per cavi.

Si veda la Tabella 30 e la Tabella 31 per i valori delle resistenze.

4.5 CAVI DI CONTROLLO

Per informazioni sui cavi di controllo si veda il capitolo Cablaggio dell'unità di controllo.

4.6 INSTALLAZIONE DEI CAVI

- Prima di cominciare, verificare che nessuno dei componenti dell'inverter sia alimentato. Leggere attentamente le avvertenze nel capitolo 1
- Posizionare i cavi a sufficiente distanza gli uni dagli altri
- Evitare di posizionare i cavi del motore in lunghe file parallele con altri cavi.
- Se i cavi del motore corrono in parallelo con altri cavi, rispettare le distanze tra i cavi del motore e gli altri cavi riportate nella tabella che segue.

Distanza tra i cavi, [m]	Cavo schermato, [m]
0,3	≤ 50
1,0	≤ 200

- Le distanze riportate valgono anche tra i cavi del motore e i cavi segnale di altri sistemi.
- La **lunghezza massima** dei cavi motore è di **30 m**
- I cavi del motore devono incrociare gli altri cavi con un angolo di 90 gradi.
- Qualora sia necessario effettuare dei controlli sull'isolamento dei cavi, si veda il capitolo Verifica dell'isolamento del motore e dei cavi.

Iniziare l'installazione dei cavi seguendo le istruzioni sottoriportate:

1	Spelare i cavi motore e di alimentazione come illustrato sotto.
----------	---

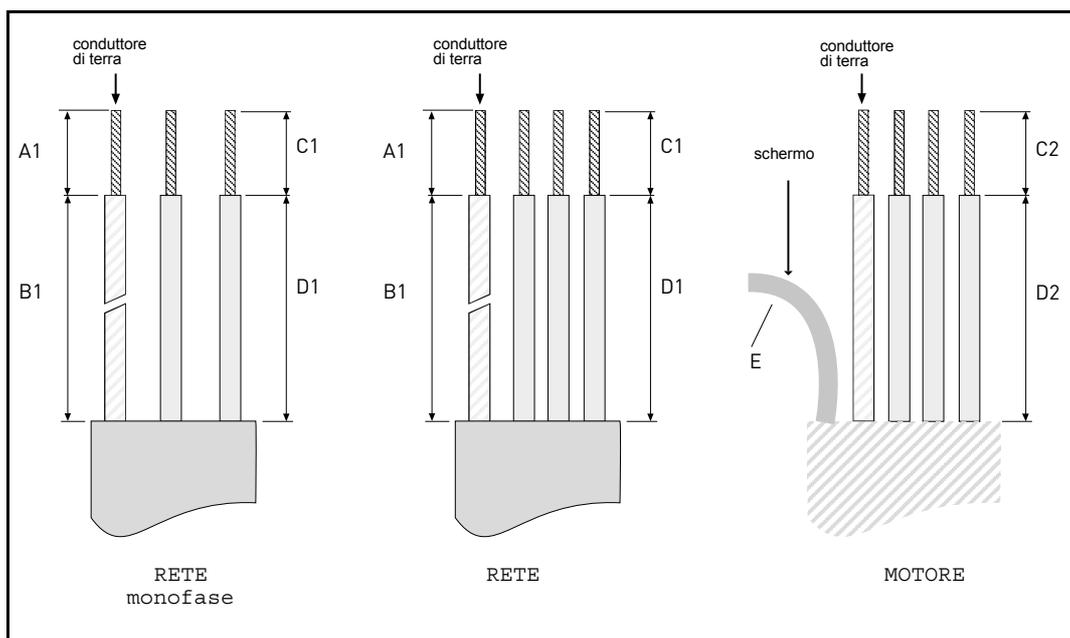


Figura 21. Spelatura dei cavi.

Taglia	A1	B1	C1	D1	C2	D2	E
MU2	8	8	8	20	36	20	Lasciarlo il più corto possibile
MU2 monofase	7	8	8	20	36	20	
MU3	8	8	8	20	36	20	

Tabella 15. Lunghezze di spelatura dei cavi [mm].

2

- Rimuovere la copertura in plastica come mostrato in Figura 22.

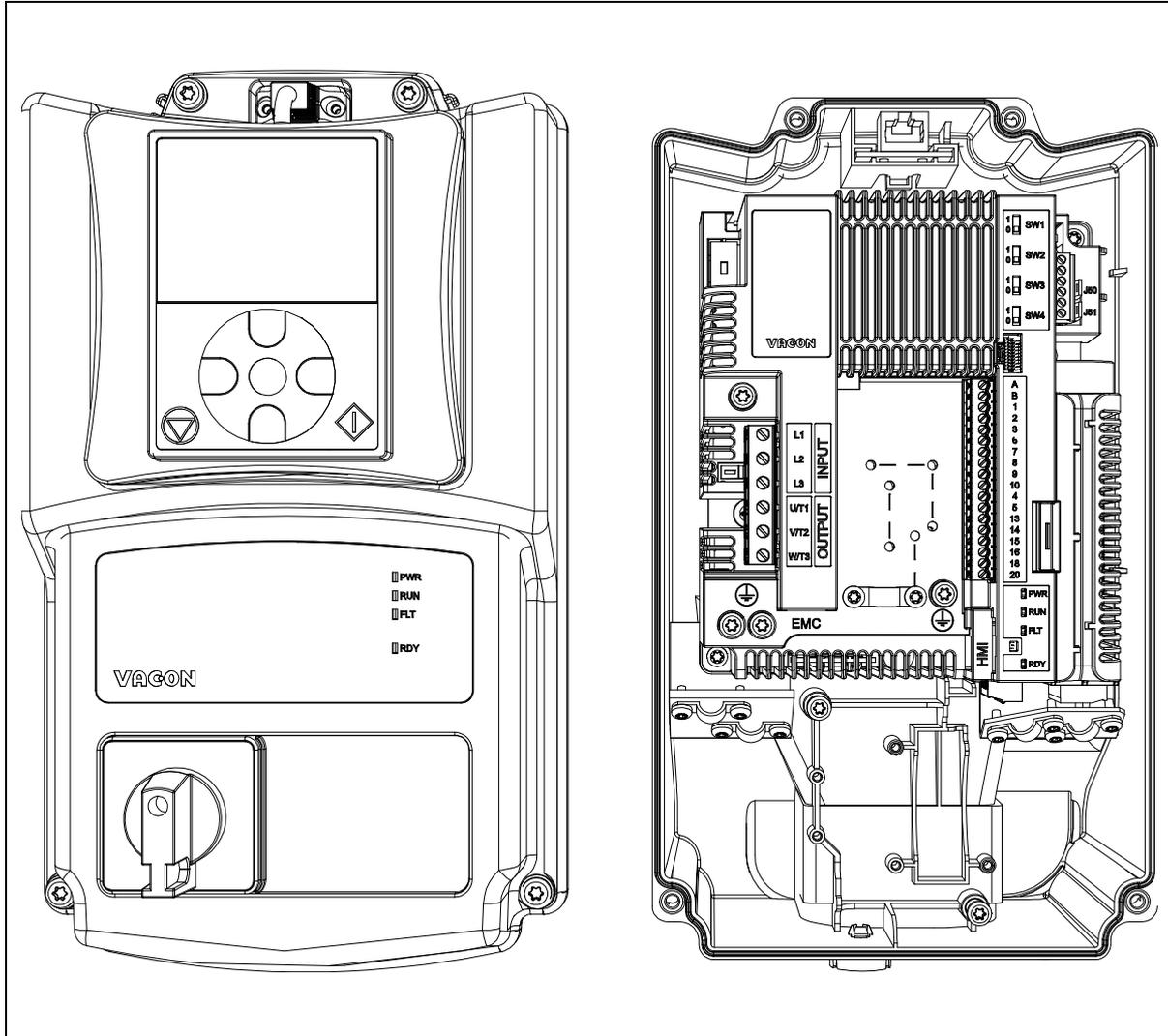


Figura 22. Esempio MU2: apertura della cover plastica.

Installazioni IEC:

3	<ul style="list-style-type: none"> • Nell'ingresso cavi ci sono varie aperture disponibili per il passaggio dei cavi con filettatura metrico ISO. • Aprire i fori di ingresso solo dove è necessario passare con i cavi.
4	<ul style="list-style-type: none"> • Scegliere la dimensione corretta dei pressacavi conformemente alla dimensione dell'inverter e dei cavi come mostrato nelle figure che seguono.

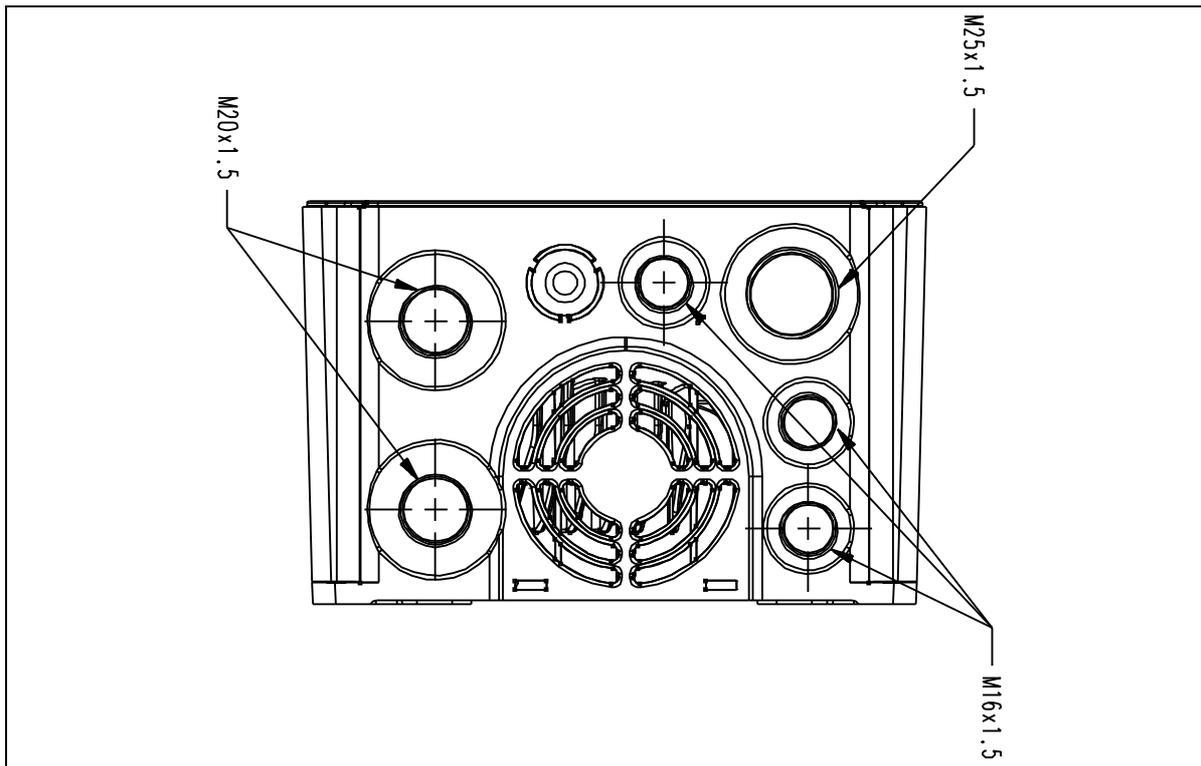


Figura 23. Ingresso cavi, MU2.

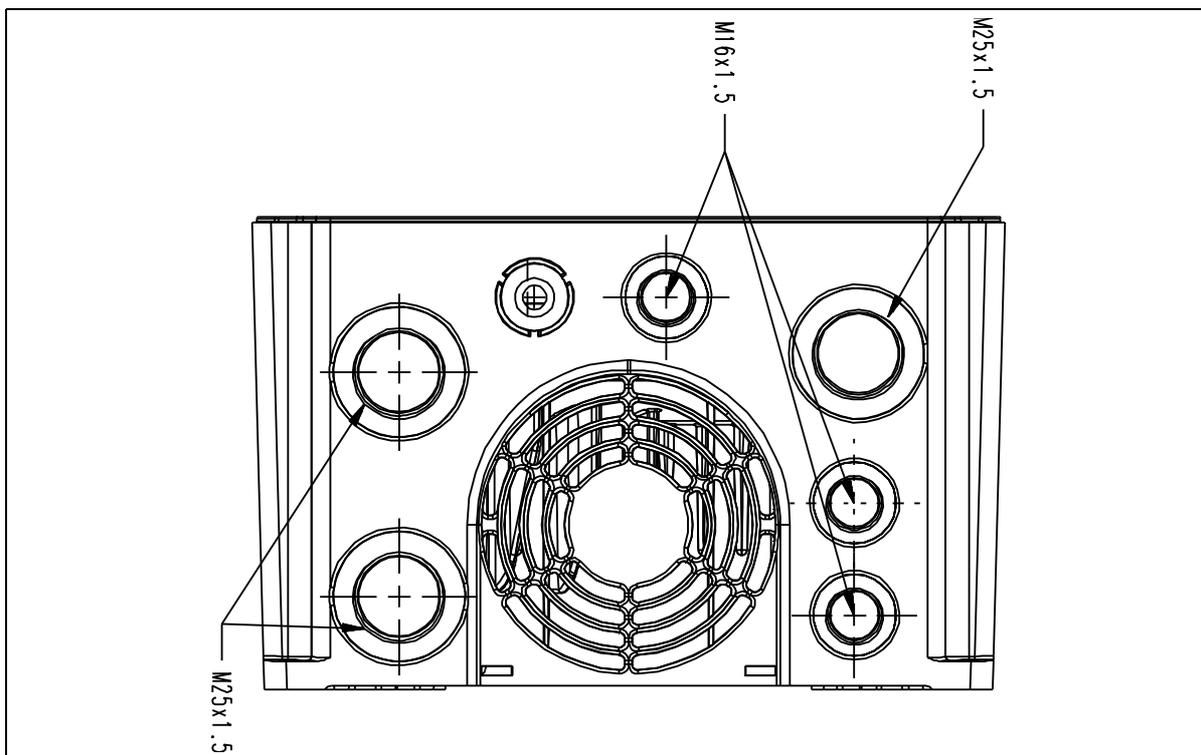


Figura 24. Ingresso cavi, MU3.

5	<ul style="list-style-type: none"> • I pressacavi devono essere solamente di materiale plastico. Sono utilizzati per sigillare il passaggio dei cavi attraverso le placche di ingresso ed assicurare che le caratteristiche dell'involucro vengano mantenute.
----------	--

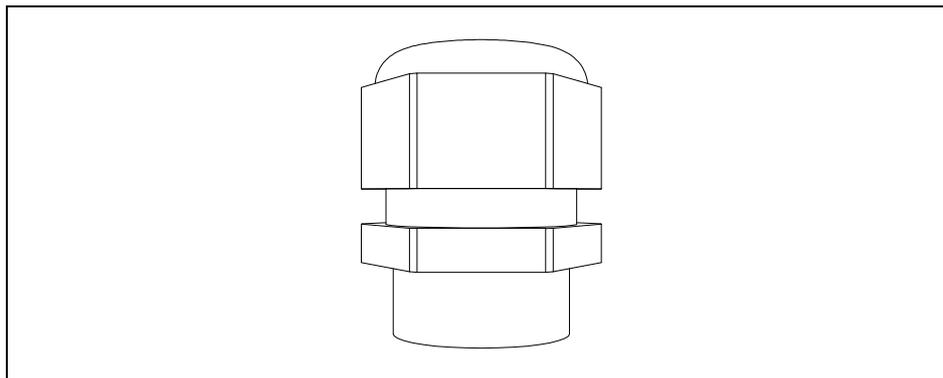


Figura 25. Pressacavo.



Passacavi in plastica sono consigliati. Se sono necessari pressacavi in metallo, tutti i requisiti del sistema di isolamento e di messa a terra devono essere soddisfatti in conformità con le normative elettriche nazionali e lo standard IEC 61800-5-1.

6

- Avvitare i pressacavi plastici sulla placca di ingresso cavi utilizzando un'appropriata coppia di serraggio. Si veda la Tabella 16 per i dettagli.

Coppia di serraggio dei pressacavi:

Taglia	Filetto pressacavo [metrico]	Coppia di serraggio	
		[Nm]	lbs-in.
MU2	M16	1.0	8.9
	M20	2.0	17.7
	M25	4.0	35.5
MU3	M16	1.0	8.9
	M25	4.0	35.5

Tabella 16. Coppia di serraggio dei pressacavi.

Installazioni UL:

7	• Condotti flessibili (plastici o metallici) vengono utilizzati come canalizzazioni per fili e cavi in conformità con il National Electrical Code.
8	• Per connettere i condotti NPT alle filettature metriche degli ingressi cavi, si devono utilizzare degli adattatori. Questi adattatori devono prima essere connessi agli ingressi cavi utilizzando la coppia di serraggio come indicato nella Tabella 16, e poi ai condotti secondo quanto indicato dalle norme UL.
9	• Per la taglia MU2 si devono utilizzare tre adattatori NPT-metrico: due adattatori 1/2" - M20 e un adattatore 3/4" - M25. Si veda la Tabella 17 per ulteriori dettagli.

10	<ul style="list-style-type: none"> Per la taglia MU3 si devono utilizzare tre adattatori NPT-metrico: tre adattatori 3/4" - M25. Si veda la Tabella 17 per ulteriori dettagli.
-----------	---

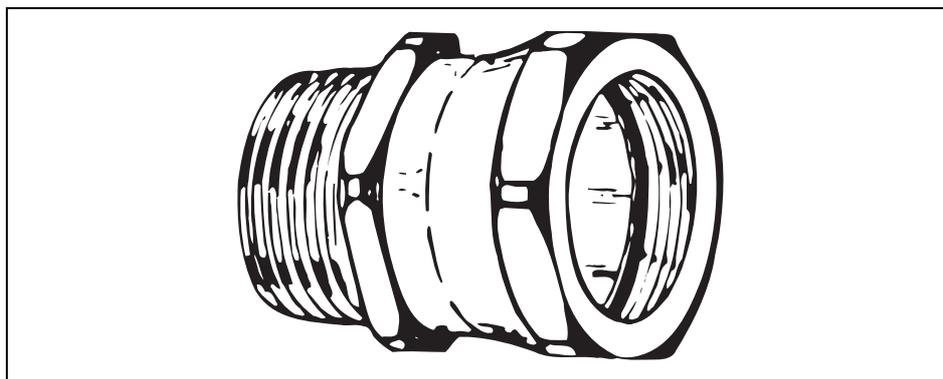


Figura 26. Adattatore NPT-metrico.

11	<ul style="list-style-type: none"> Si utilizzi nastro di Teflon per garantire la corretta tenuta all'acqua delle giunte dei tubi.
12	<ul style="list-style-type: none"> Si inizi a pulire il filetto maschio all'estremità del tubo con un panno pulito. Posizionare l'estremità del nastro di Teflon sul secondo filetto e tenerlo in posizione con una mano. Avvolgere il nastro nella stessa direzione dei filetti. Mantenere la tensione sul nastro e avvolgerlo diverse volte lavorando lontano dalla fine del tubo NPT. Quando avete finito di avvolgere il Teflon, schiacciare l'estremità libera nei filetti. Avvitare l'adattatore NPT-metrico sulla piastra di ingresso cavi usando l'adeguata coppia di serraggio. Vedere la Tabella 17 per ulteriori dettagli. Avvitare i tubi NPT sugli adattatori.

Coppia di serraggio degli adattatori NPT-metrici su gli ingressi cavi:

Taglia	Filetto maschio metrico	Filetto femmina NPT	Coppia di serraggio	
			[Nm]	lbs-in.
MU2	M20	1/2"	2.0	17.7
	M25	3/4"	4.0	35.5
MU3	M25	3/4"	4.0	35.5

Tabella 17. Coppia di serraggio degli adattatori NPT-metrici su gli ingressi cavi.



Vacon 20X è un inverter IP66/Type 4X. Per mantenere inalterato questo grado di protezione, è richiesto l'uso di un condotto sigillato: se non si utilizza il condotto approvato, tutti i reclami in garanzia contro l'acqua saranno invalidati.

Installazione dei cavi:

13	<ul style="list-style-type: none"> Passare i cavi (Cavo di alimentazione, cavo motore, cavo della resistenza di frenatura e cavi I/O) attraverso i tubi e gli adattatori (per installazioni UL) o attraverso i pressacavi (per installazioni IEC).
14	<ul style="list-style-type: none"> Rimuovere i fermacavi interni metallici e i morsetti di terra.
15	<p>Collegare i cavi spelati:</p> <ul style="list-style-type: none"> Liberare lo schermo del cavo del motore in modo da poter effettuare una connessione a 360 gradi con il fermacavo interno metallico (rovesciare lo schermo sopra la guaina plastica del cavo e fissarli insieme). Collegare i conduttori di fase del cavo di alimentazione e del cavo motore nei rispettivi morsetti. Intrecciare la parte restante dello schermo di tutti e due i cavi e fare un collegamento di terra utilizzando il fermacavo interno. Intrecciare lo schermo della lunghezza appena sufficiente per raggiungere il terminale ed essere fissato.

Coppie di serraggio dei morsetti:

Taglia	Tipo	Coppia di serraggio Morsetti di alimentazione e motore		Coppia di serraggio Piastrine di messa a terra EMC		Coppia di serraggio Morsetti di terra	
		[Nm]	lb-in.	[Nm]	lb-in.	[Nm]	lb-in.
MU2	0003 4—0008 4	0,5—0,6	4,5—5,3	1,5	13,3	2,0	17,7
	0004 2—0007 2						
MU3	0009 4—0016 4	1,2—1,5	10,6—13,3	1,5	13,3	2,0	17,7
	0011 2—0017 2						

Tabella 18. Coppie di serraggio dei morsetti.

16	<ul style="list-style-type: none"> Controllare il collegamento del cavo di terra al motore e ai morsetti di terra dell'inverter contrassegnati con .
-----------	--

4.7 CABLAGGIO

Nella figura che segue è raffigurato un esempio di cablaggio:

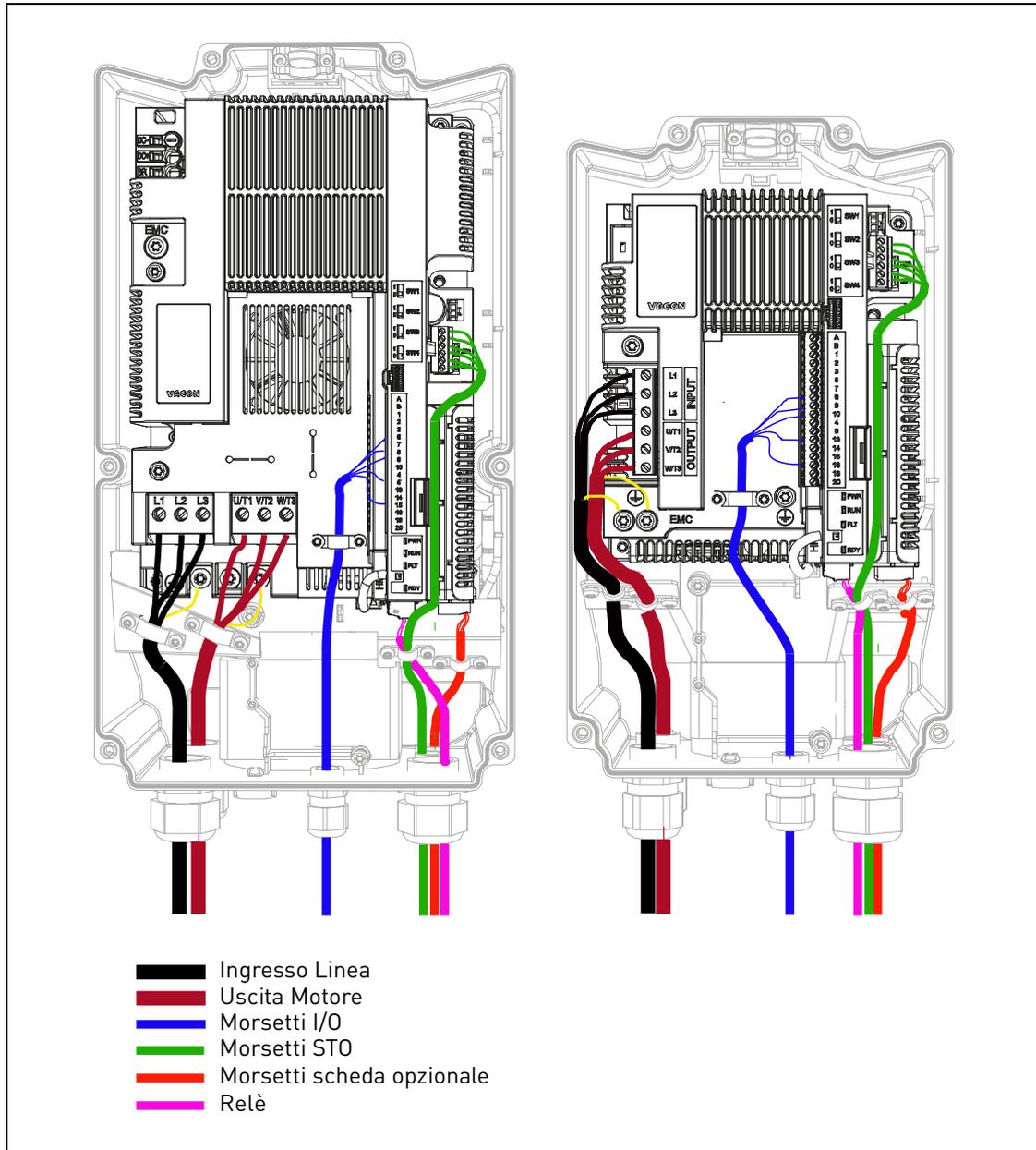


Figura 27.

5. UNITÀ DI CONTROLLO

5.1 APERTURA DEGLI INVERTER

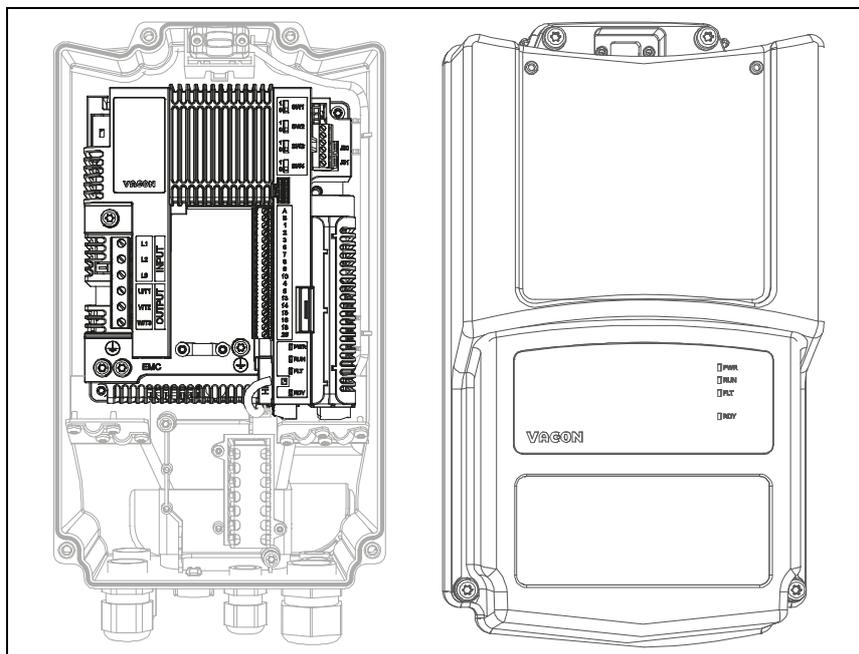


Figura 28. Coperchio anteriore dell'inverter aperto: unità di controllo MU2 (versione trifase).

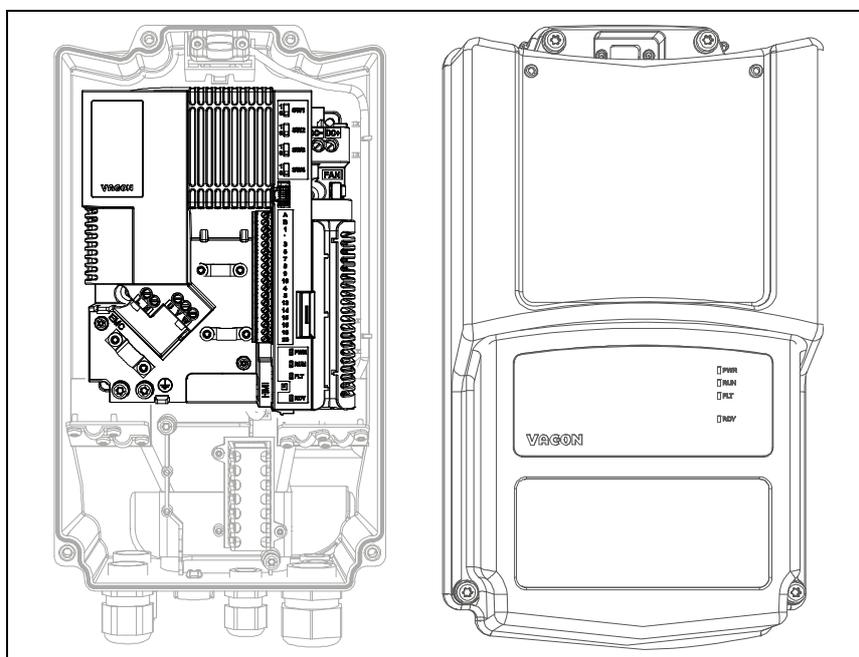


Figura 29. Coperchio anteriore dell'inverter aperto: unità di controllo MU2 (versione mono-fase).

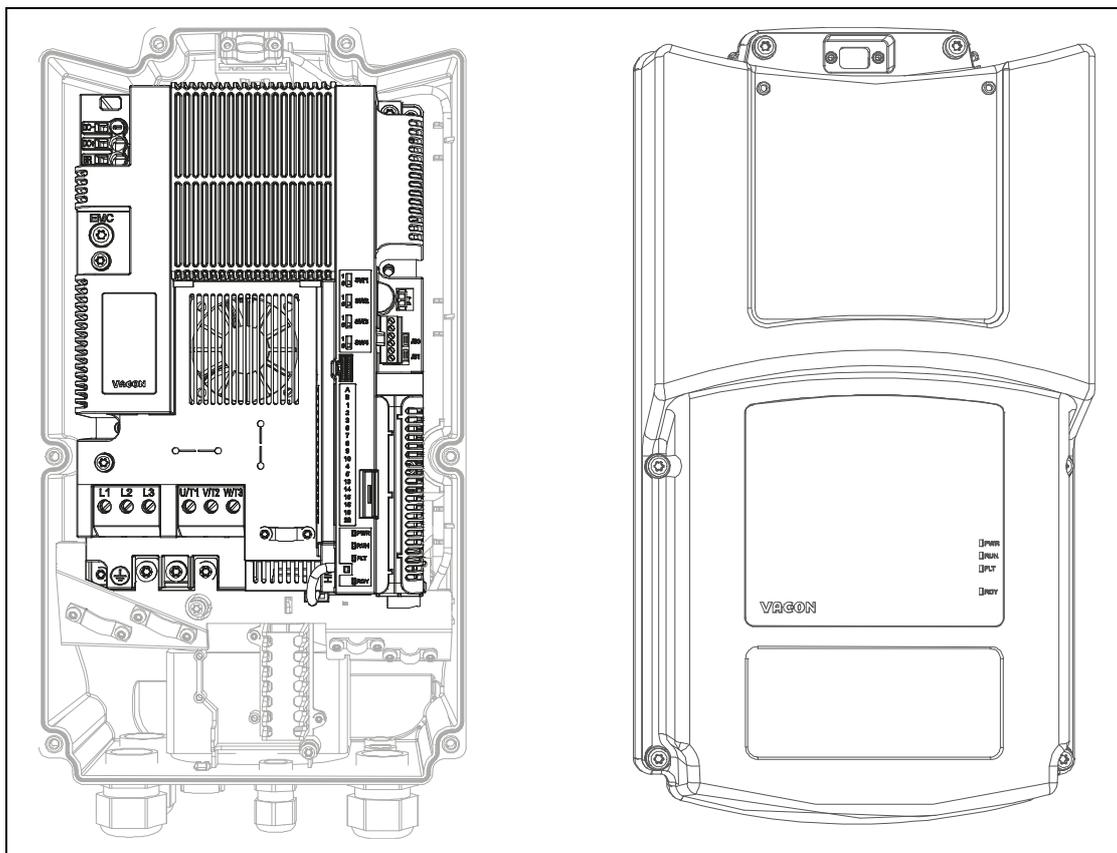


Figura 30. Coperchio anteriore dell'inverter aperto: unità di controllo MU3.

5.2 UNITÀ DI CONTROLLO MU2 E MU3

L'unità di controllo dell'inverter è costituita da una scheda di controllo e altre schede addizionali (schede opzionali) collegate agli slot presenti sulla scheda stessa. Le posizioni di schede, morsetti e interruttori sono illustrate nella Figura e nella Figura 33.

Numero	Descrizione
1	Morsetti di controllo A-20
2	Morsetti STO
3	Morsetti relè
4	Morsetti schede opzionali
5	Jumper STO
6	DIP switch
7	LED di stato
8	Connettore HMI (connettore pannello di controllo RJ45)*
9	Morsetti della resistenza di frenatura opzionale
10	Connettore tensione di alimentazione per ventola esterna
11	Morsetti di controllo connettore eco A-20
12	Connettore eco HMI (connettore pannello di controllo)
13	Morsetti DC bus

Tabella 19. Posizione dei componenti nell'unità di controllo.



* Il connettore HMI deve essere utilizzato solo ed esclusivamente per collegare il Pannello di controllo e non per il collegamento Ethernet.

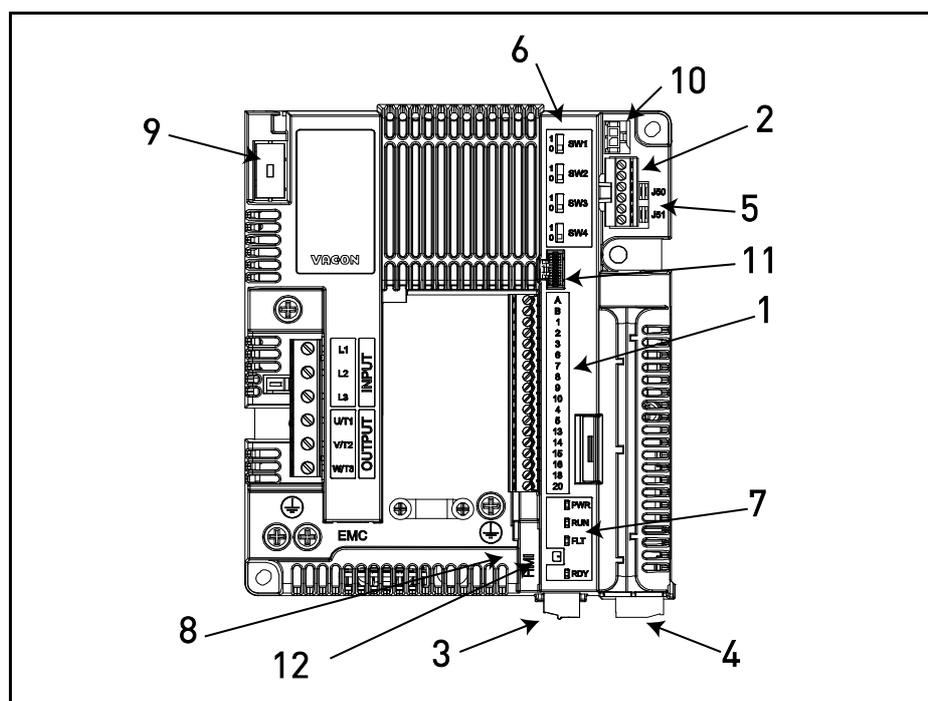


Figura 31. Posizione dei componenti nell'unità di controllo del MU2 (versione trifase).

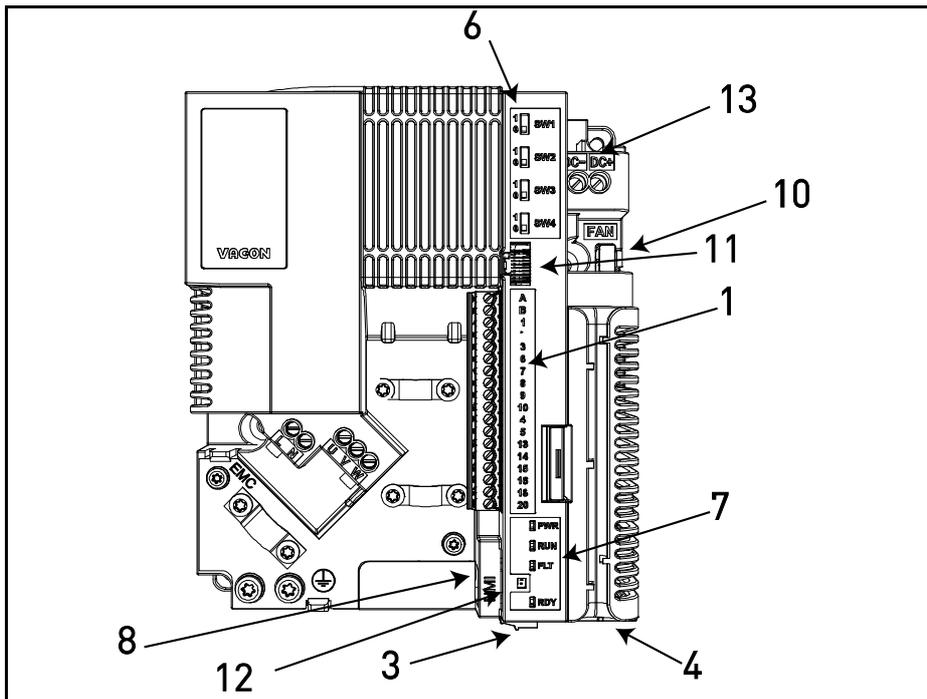


Figura 32. Posizione dei componenti nell'unità di controllo del MU2 (versione monofase).

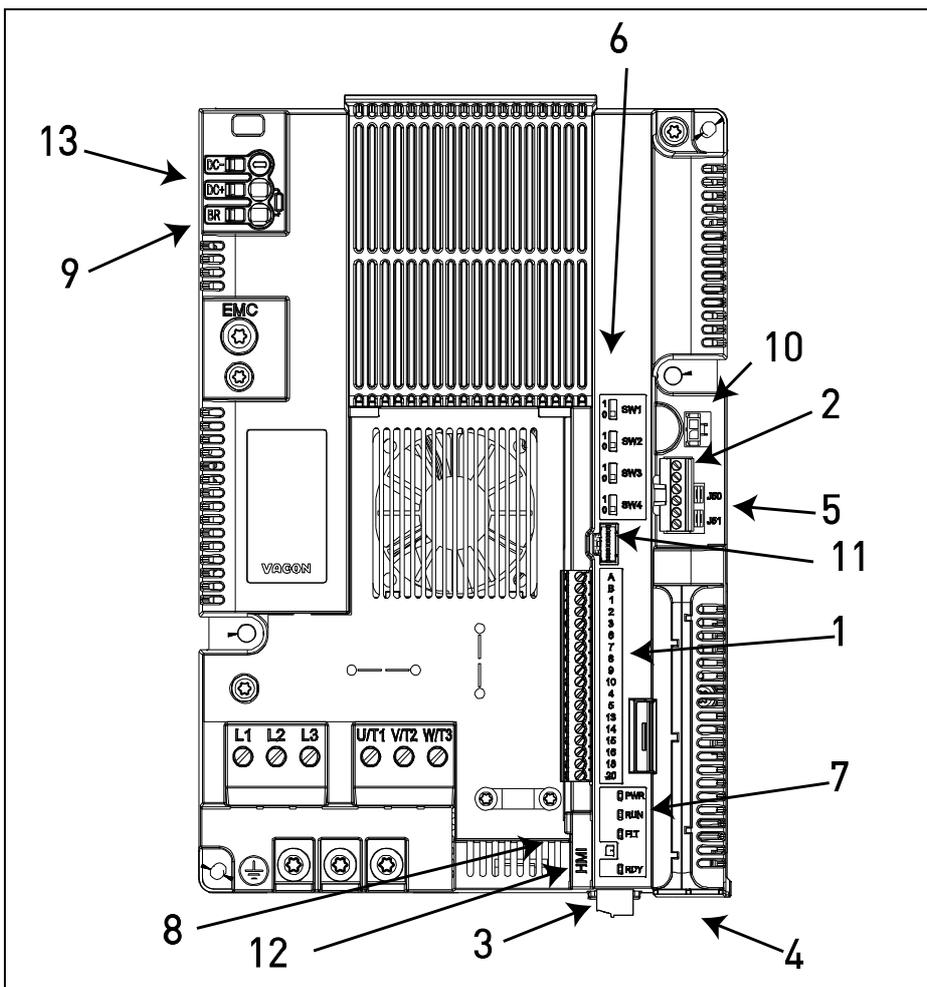


Figura 33. Posizione dei componenti nell'unità di controllo del MU3.

Quando esce dalla fabbrica, l'unità di controllo dell'inverter contiene l'interfaccia di controllo standard - i morsetti di controllo della scheda di controllo e la scheda relè - salvo diverse specifiche richieste al momento dell'ordine. Le pagine che seguono illustrano la disposizione degli I/O di controllo e dei morsetti dei relè, lo schema generale di cablaggio e le descrizioni dei segnali di controllo.

La scheda di controllo può essere alimentata esternamente (+24VDC \pm 10%, 1000mA) collegando una fonte di alimentazione esterna tra il morsetto #6 e GND; si veda capitolo 5.3.2. Questa tensione è sufficiente per l'impostazione dei parametri e per mantenere attiva l'unità di controllo. Si noti, tuttavia, che i valori delle misurazioni del circuito principale (per es. tensione DC-link, temperatura dell'unità) non sono disponibili se non è stato fatto il collegamento alla rete di alimentazione.

5.3 CABLAGGIO DELL'UNITÀ DI CONTROLLO

Il blocco principale dei morsetti è mostrato nella Figura 34 sottoriportata. La scheda di controllo è dotata di 18 morsetti I/O di controllo fissi e della scheda relè con 5 relè. Anche i morsetti per la funzionalità Safe Torque Off (STO) (si veda il capitolo 9) possono essere visti nella figura sottostante. La descrizione di tutti i segnali è riportata anche nella tabella 21 .

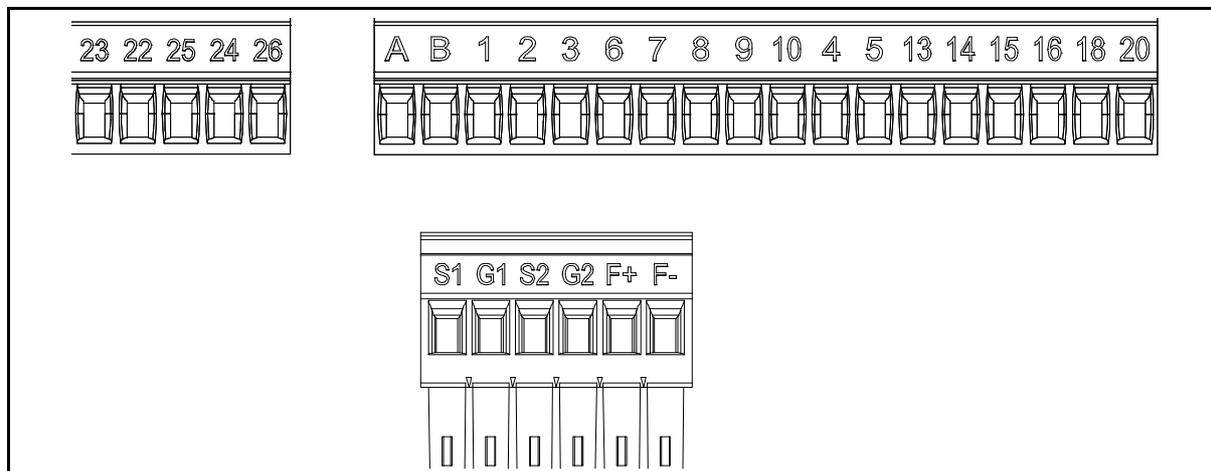


Figura 34. Morsetti di controllo.

5.3.1 DIMENSIONAMENTO DEI CAVI DI CONTROLLO

I cavi di controllo devono essere cavi multipolari schermati con una sezione minima di 0,14 mm² (si veda Tabella). La dimensione massima dei cavi dei morsetti I/O è di 1,5 mm².

Verificare le coppie di serraggio dei morsetti I/O (di controllo e relè) e STO nella Tabella sottostante.

Vite del morsetto	Coppia di serraggio	
	Nm	lb-in.
Morsetti I/O e morsetti STO (vite M2)	0,22 min 0,25 max	1,94 min 2,21 max

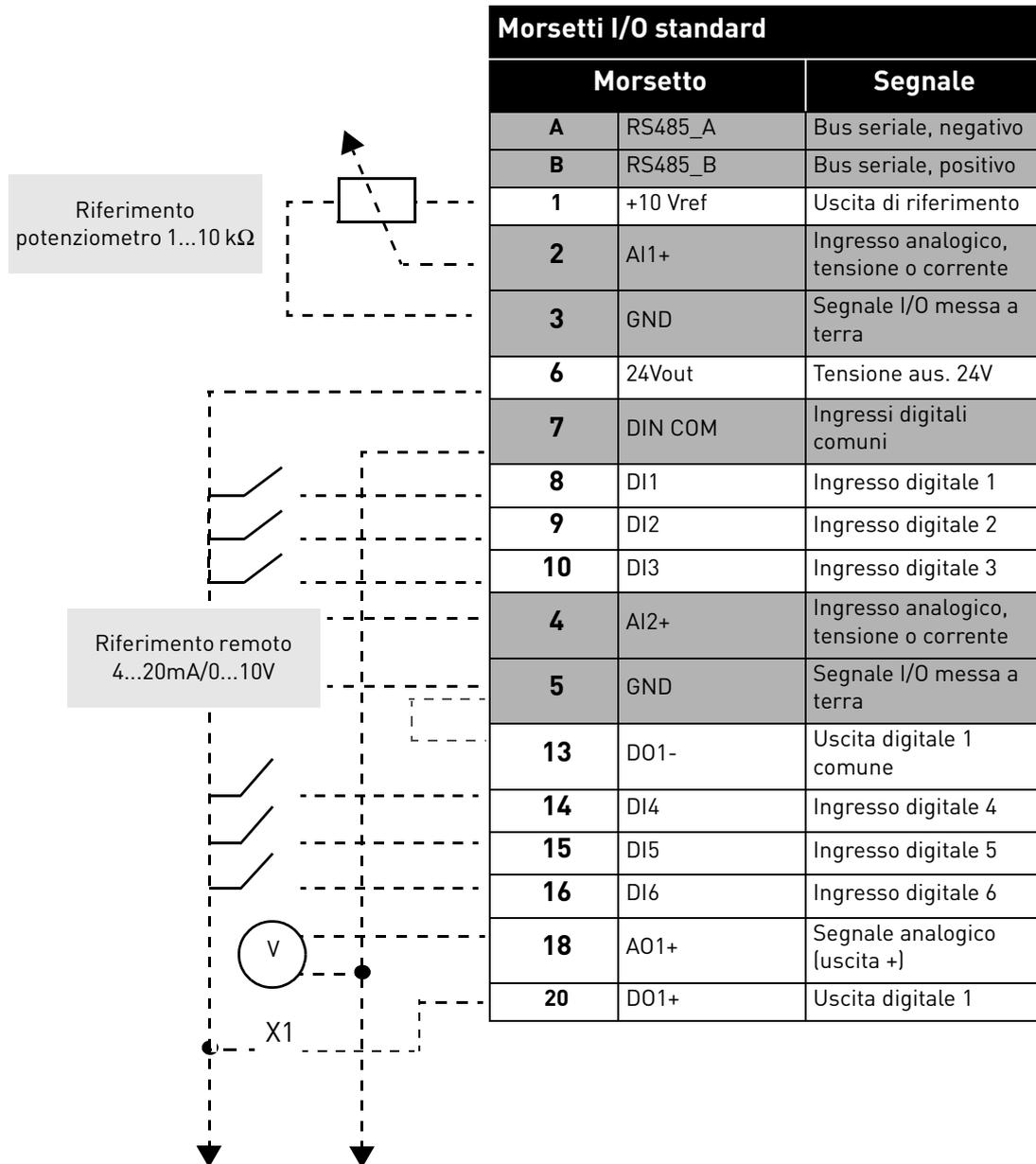
Tabella 20. Coppie di serraggio per i cavi di controllo.

5.3.2 MORSETTI I/O STANDARD

I morsetti dell'*I/O standard* e i relè sono descritti di seguito. Per maggiori informazioni sui collegamenti, si veda capitolo 7.3.1.

I morsetti riportati su sfondo ombreggiato sono configurabili a livello hardware attraverso DIP switch. Per maggiori informazioni, si veda capitolo 5.3.7.

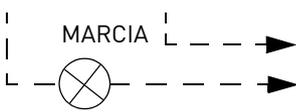
Tabella 21. Segnali dei morsetti I/O di controllo ed esempio di collegamento.



5.3.3 MORSETTI RELÈ

Tabella 22. Segnali dei morsetti I/O per relè ed esempio di collegamento.

Morsetti relè		
Morsetto		Segnale
22	R01/2	 Uscita relè 1
23	R01/3	
24	R02/1	 Uscita relè 2
25	R02/2	
26	R02/3	

Dalla scheda I/O standard	
Dal mors. #6	Dal mors. #7
	

5.3.4 MORSETTI SAFE TORQUE OFF (STO)

Per maggiori informazioni sulle funzionalità del Safe Torque Off (STO), si veda il capitolo 9. Questa funzione è disponibile solo nella versione trifase.

Tabella 23. Morsetti I/O per la funzione STO.

Morsetti Safe Torque Off	
Morsetto	Segnale
S1	Ingresso digitale isolato 1 (polarità interscambiabile); +24V ±20% 10...15mA
G1	
S2	Ingresso digitale isolato 2 (polarità interscambiabile); +24V ±20% 10...15mA
G2	
F+	Feedback isolato (ATTENZIONE! La polarità deve essere rispettata); +24V ±20%
F-	Feedback isolato (ATTENZIONE! La polarità deve essere rispettata); GND

5.3.5 DESCRIZIONE DEI CONNETTORI ECO AGGIUNTIVI

In questo paragrafo è descritto il connettore eco aggiuntivo per i morsetti I/O.

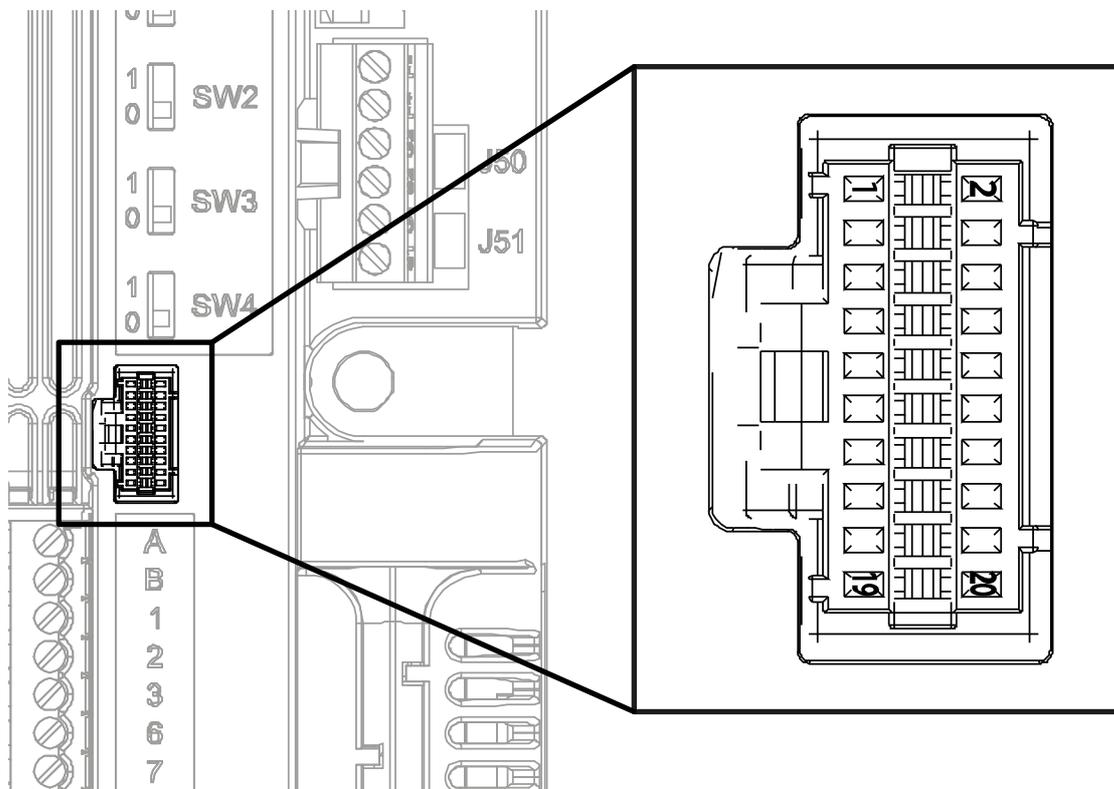


Figura 35. Connettore eco remoto I/O montato sulla scheda di controllo.

Nella Figura 35 viene presentato il connettore Molex® per i morsetti I/O. Nell'unità di controllo la posizione di questo connettore è numerata con 11, come mostrato in Figura e in Figura 33. Il connettore è un Pico-Clasp™ Wire-to Board PCB Header, Dual Row, Right Angle. Il codice Molex® è: 501571-2007.

Si collega con il morsetto femmina Pico-Clasp™ Wire-to Board (crimp housing), Dual Row, 20 Circuits. Il codice Molex® è: 501189-2010. Si veda la Figura 36.

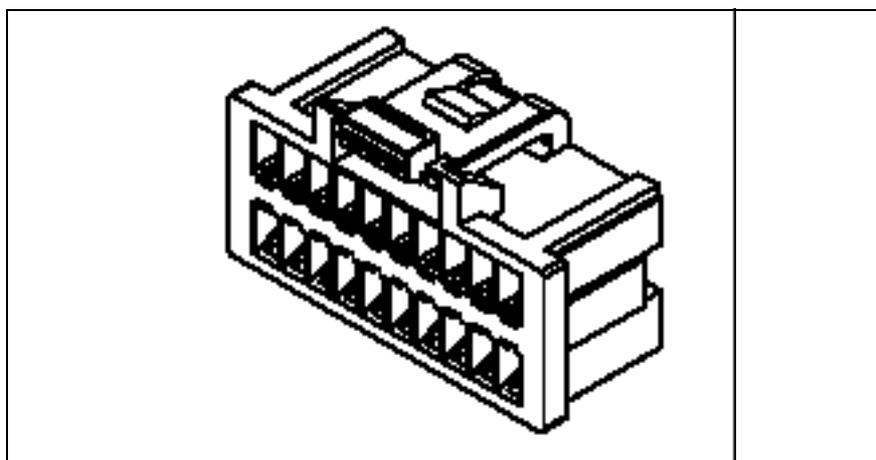


Figura 36. Morsetto femmina per connettore eco remoto I/O.

Per collegare gli I/O all'unità di controllo tramite morsetti eco, è necessario utilizzare questo connettore. Nella seguente tabella viene mostrata la corrispondenza tra i pin del connettore e i morsetti del VACON® 20 X.

Numero pin	Segnale	Descrizione
1	RS485_B	Bus seriale, positivo
2	DI2	Ingresso digitale 2
3	RS485_A	Bus seriale, negativo
4	DI3	Ingresso digitale 3
5	NC	non collegato
6	AI2+	
7	NC	non collegato
8	GND	
9	+10Vref	
10	DO1-	comune per uscita digitale 1
11	AI1+	
12	DI4	Ingresso digitale 4
13	GND	
14	DI5	Ingresso digitale 5
15	24Vout	
16	DI6	Ingresso digitale 6
17	DIN COM	
18	AO1+	Uscita analogica 1
19	DI1	Ingresso digitale 1
20	DO1+	Uscita digitale 1

Tabella 24. Descrizione connettore remoto I/O.

5.3.6 GESTIONE DEI LED

Poiché il VACON® 20 X spesso è privo di pannello di controllo, sul coperchio di plastica dell'inverter sono presenti 4 LED di stato. Si veda la figura riportata sotto.

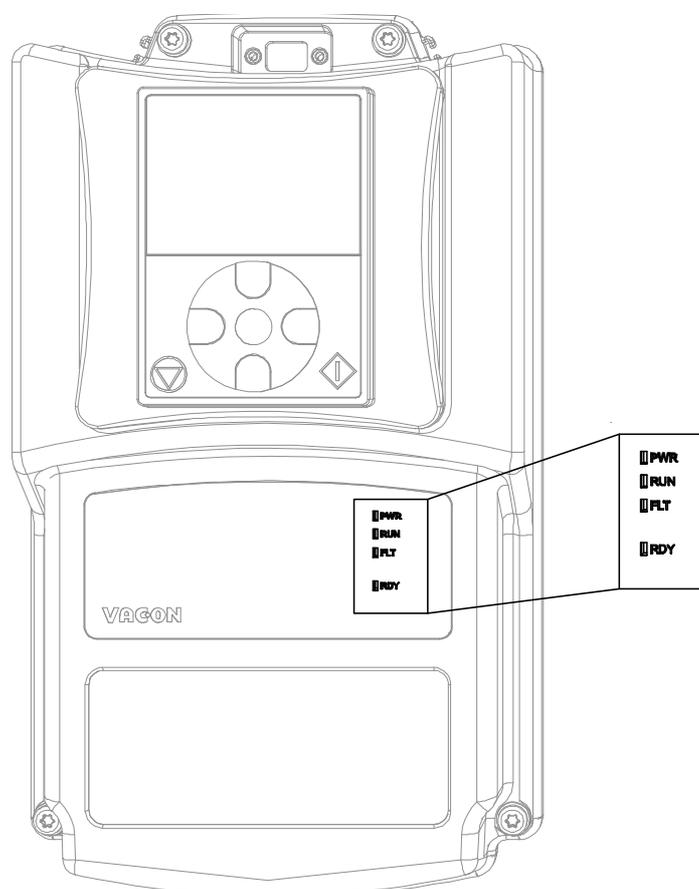


Figura 37. Posizione dei LED sul coperchio del MU2.

Il LED "PWR" (arancio) indica che l'inverter è alimentato dalla rete.

Il LED "RUN" (verde) indica che l'inverter è in funzione.

Il LED "FLT" (rosso) indica che l'inverter presenta un'anomalia.

Il LED "RDY" (arancio) indica che l'inverter è pronto e non sono presenti anomalie. Quando si attiva un allarme, il LED comincia a lampeggiare.

5.3.7 CONFIGURAZIONE DEI MORSETTI TRAMITE I DIP SWITCH

L'inverter VACON® 20 X contiene quattro *dip* switch che consentono ciascuno due selezioni funzionali. I morsetti ombreggiati Tabella 21 possono essere impostati attraverso questi dip switch.

Gli switch hanno due posizioni: la 0 e la 1. Si veda la Figura 38 per individuare gli switch e fare le appropriate impostazioni secondo le proprie esigenze.

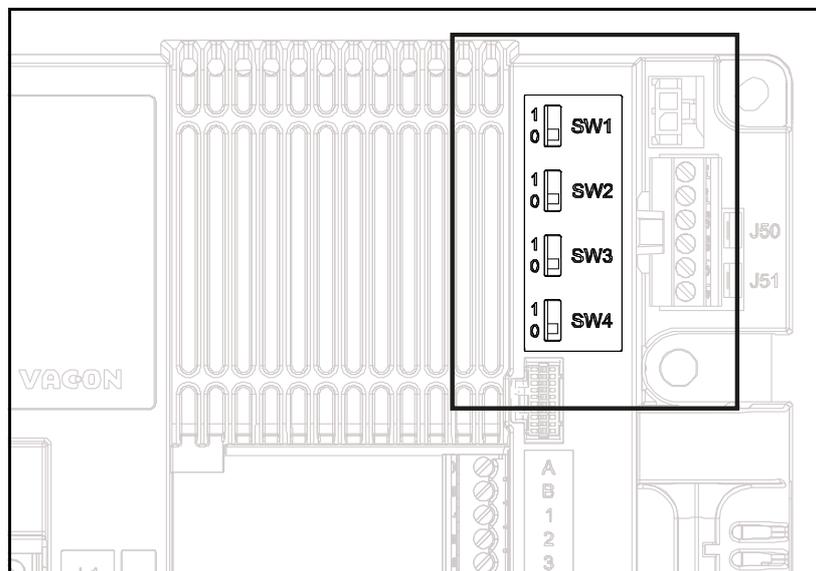


Figura 38. Dip switch sull'unità di controllo.

5.3.7.1 Switch SW1

Gli ingressi digitali (morsetti 8-10 e 14-16) della scheda I/O standard possono essere **isolati** dalla terra impostando il *dip switch* SW1 in posizione '1'. Si veda la Figura 38. Individuare lo switch e impostarlo nella posizione desiderata. Lo switch nella posizione "0" significa che il comune degli ingressi digitali è stato connesso alla terra. La posizione predefinita è "0".

5.3.7.2 Interruttori SW2 e SW3

Gli ingressi analogici possono essere utilizzati come ingressi di corrente oppure come ingressi di tensione. Il tipo di segnale viene selezionato con i due switch sulla scheda di controllo.

Lo switch SW2 è legato all'ingresso analogico AI1. In posizione "1" l'ingresso analogico AI1 lavora in modalità di tensione. In posizione "0" l'ingresso analogico lavora in modalità di corrente. La posizione predefinita per il SW2 è "1".

Il range di tensione è 0...10V e la corrente è 0/4.....20 mA.

Lo switch SW3 è legato all'ingresso analogico AI2. In posizione "1" l'ingresso analogico AI2 lavora in modalità di tensione. In posizione "0" l'ingresso analogico lavora in modalità di corrente. La posizione predefinita per il SW3 è "0".

Il range di tensione è 0...10V e la corrente è 0/4.....20 mA.

5.3.7.3 Switch SW4

Lo switch SW4 si riferisce alla connessione RS485. È usato per la terminazione del bus. La terminazione del bus deve essere fatta sul primo e sull'ultimo dispositivo presente sulla rete. Lo switch SW4 in posizione "0" significa che la resistenza di terminazione è collegata e il bus è stato terminato. Se il Vacon 20 X è l'ultimo dispositivo in rete, lo switch deve essere impostato in posizione "0". La posizione predefinita per il SW4 è "0".

5.4 COLLEGAMENTO DEL BUS DI CAMPO

Modbus è un protocollo di comunicazione sviluppato dai sistemi Modicon. In altre parole, è un modo per trasmettere informazioni tra dispositivi elettronici. Il dispositivo che richiede le informazioni viene detto Modbus Master, mentre i dispositivi che le forniscono Modbus Slave. Una rete Modbus normale è formata da un Master e un massimo di 247 Slave, ciascuno con un indirizzo univoco da 1 a 247. Il Master può anche scrivere informazioni sui Slave. Di norma Modbus viene utilizzato per ritrasmettere i segnali provenienti dalla strumentazione e dai dispositivi di controllo al controller principale o al sistema di raccolta dei dati.

L'interfaccia di comunicazione Modbus è basata sui messaggi. Il formato di questi messaggi Modbus è indipendente dal tipo di interfaccia fisica utilizzata. Si può utilizzare lo stesso protocollo indipendentemente dal tipo di collegamento. Proprio grazie a questo, Modbus offre la possibilità di potenziare la struttura hardware di una rete industriale senza necessità di apportare grosse modifiche al software. Un dispositivo può anche comunicare con diversi nodi Modbus contemporaneamente, nonostante siano collegati a interfacce diverse, senza dover utilizzare un protocollo distinto per ciascun collegamento.

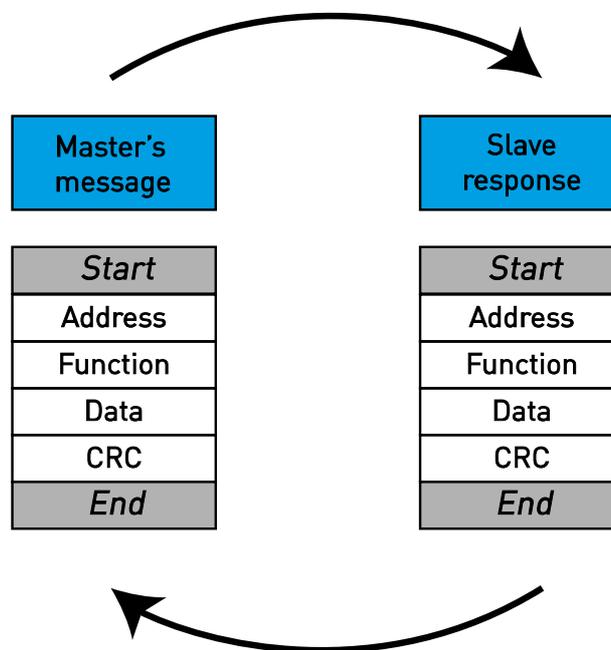


Figura 39. Struttura fondamentale del messaggio Modbus.

Su interfacce semplici come la RS485, i messaggi del Modbus vengono trasmessi in rete in forma semplice. In questo caso la rete è dedicata al Modbus.

Tutti i messaggi del Modbus hanno la stessa struttura: in ciascun messaggio sono presenti quattro elementi fondamentali. La sequenza di questi elementi è uguale per tutti i messaggi, così da semplificare l'analisi del loro contenuto. Una conversazione viene sempre avviata dal master della rete Modbus. Questo invia un messaggio e, in base ai contenuti del messaggio, uno slave reagisce e risponde. In una rete Modbus possono esserci più master. L'indirizzamento contenuto nel titolo del messaggio consente di stabilire quale dispositivo debba rispondere al messaggio. Se il campo dell'indirizzo non corrisponde al proprio, gli altri nodi della rete Modbus ignoreranno il messaggio.

5.4.1 PROTOCOLLO RTU MODBUS

Collegamenti e comunicazioni	Interfaccia	RS-485
	Metodo di trasferimento dei dati	RS-485 MS/TP, semi duplex
	Cavo di trasmissione	STP (doppino schermato), tipo Belden 9841 o similare
	Connettore	2,5 mm ²
	Isolamento elettrico	Funzionale
	RTU Modbus	Come descritto nel manuale "Modicon Modbus Protocol Reference Guide"
	Baud rate	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 e 57600 baud
	Indirizzi	1 – 247

Tabella 25.

L'inverter VACON® 20 X prevede di serie il supporto di Modbus. L'inverter può essere collegato al bus di campo tramite il RS485. Il collegamento del RS485 avviene sulla scheda I/O standard (morsetti A e B). Si veda la Figura 40.

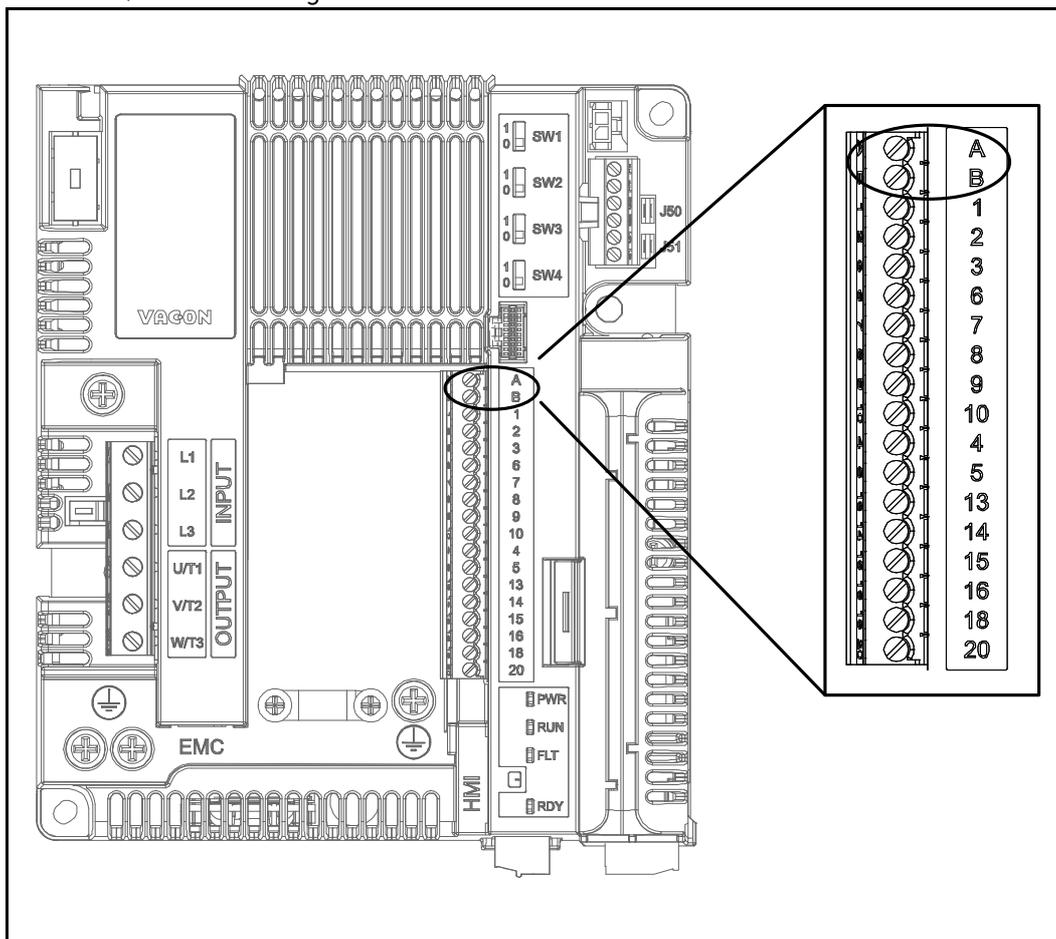
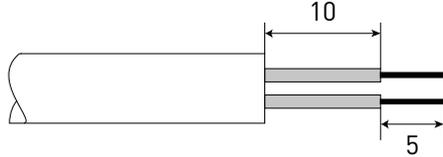
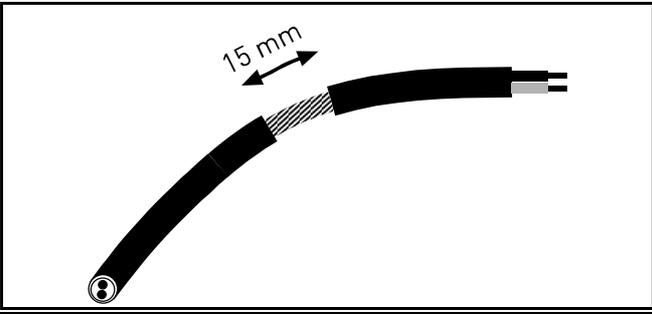
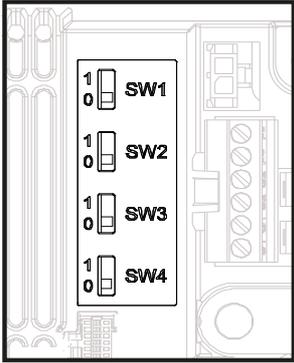


Figura 40. Posizione dei morsetti RS485 sul connettore dei morsetti della scheda I/O standard (esempio: unità di controllo MU2).

5.4.2 PREPARAZIONE PER L'USO CON RS485

1	<p>Spelare circa 15 mm del cavo RS485 (si vedano le specifiche a Tabella 25) e rimuovere una parte del rivestimento dei fili grigi. Questo va fatto per entrambi i cavi bus.</p> <p>Fuori dai morsetti devono rimanere non più di 10 mm di ciascun filo rivestito, per cui i fili che entrano nei morsetti vanno spelati per circa 5 mm. Si veda la figura riportata sotto.</p>  <p>Inoltre, spelare il cavo a una distanza tale dal morsetto che consenta di fissare il cavo al telaio tramite una fascetta per la messa terra. Spelare il cavo per un massimo di 15 mm. Non rimuovere la schermatura di alluminio!</p> 
2	<p>Quindi, collegare il cavo ai morsetti appropriati sulla morsettiera standard dell'inverter Vacon 20 X, morsetti A e B (A = negativo, B = positivo).</p>
3	<p>Utilizzando la fascetta inclusa nella fornitura dell'inverter, collegare a massa la schermatura del cavo RS485 alla carcassa dell'inverter.</p>
4	<p>Se l'inverter VACON® 20 X è l'ultimo dispositivo sul bus, occorre impostare la terminazione del bus. Individuare gli switch che si trovano nella parte destra dei morsetti di controllo (si veda la Figura 38) e girare lo switch SW4 in posizione "0". La polarizzazione è integrata nel resistore di terminazione.</p> 
5	<p>NOTA: Quando si pianificano i percorsi dei cavi, non dimenticare di prevedere una distanza di almeno 30 cm tra il cavo RS485 e il cavo motore.</p>
6	<p>La terminazione del bus deve essere impostata nel primo e nell'ultimo dispositivo presenti sul bus. Si consiglia di designare il primo dispositivo sul bus, che va quindi terminato, come dispositivo Master.</p>

6. MESSA IN SERVIZIO

Prima di effettuare la messa in servizio, fare attenzione a quanto segue:



I componenti interni e le schede dell'inverter VACON® 20 X (ad eccezione dei morsetti I/O isolati galvanicamente) sono sotto tensione quando l'inverter è connesso all'alimentazione di rete. **Pertanto, il contatto con tali componenti sotto tensione è estremamente pericoloso e può provocare la morte o lesioni gravi.**



I morsetti del motore **U, V, W** e i morsetti della resistenza di frenatura **sono sotto tensione** quando l'inverter VACON® 20 X è connesso alla rete, **anche se il motore non è in marcia.**



I morsetti I/O di controllo sono isolati dall'alimentazione di rete. Tuttavia, le **uscite dei relè potrebbero presentare una tensione di controllo pericolosa** anche quando l'inverter VACON® 20 X è scollegato dalla rete di alimentazione.



Non effettuare alcun collegamento da o verso l'inverter mentre l'inverter è collegato alla rete di alimentazione.



Dopo aver scollegato l'inverter dall'alimentazione, **attendere** che gli indicatori della powerhead si spengano. Attendere altri 30 secondi prima di iniziare a lavorare sui collegamenti dell'inverter VACON® 20 X. Non aprire l'unità prima del tempo raccomandato. Trascorso il tempo sopra indicato, utilizzare uno strumento di misurazione per accertarsi che nessun componente sia sotto tensione. **Assicurarsi sempre che non ci sia corrente prima di iniziare qualsiasi lavoro elettrico!**

6.1 MESSA IN SERVIZIO DELL'INVERTER

Leggere attentamente e seguire scrupolosamente le istruzioni di sicurezza riportate di in questo capitolo e nel Capitolo 1.

Dopo l'installazione:

<input type="checkbox"/>	Verificare che l'inverter e il motore siano collegati a terra.
<input type="checkbox"/>	Verificare che i cavi di alimentazione e motore siano conformi ai requisiti specificati nel capitolo 4.1.1.
<input type="checkbox"/>	Verificare che i cavi di controllo si trovino il più lontano possibile dai cavi di alimentazione; si veda capitolo 4.4.
<input type="checkbox"/>	Verificare che le schermature dei cavi schermati siano collegate alla protezione di terra contrassegnata con  .
<input type="checkbox"/>	Verificare le coppie di serraggio di tutti i morsetti.
<input type="checkbox"/>	Verificare che i cavi non tocchino i componenti elettrici dell'inverter.
<input type="checkbox"/>	Verificare che gli ingressi comuni dei gruppi ingressi digitali siano collegati a +24V o alla terra del morsetto I/O.
<input type="checkbox"/>	Verificare la qualità e la quantità dell'aria di raffreddamento.
<input type="checkbox"/>	Verificare che all'interno dell'inverter non si formi condensa.
<input type="checkbox"/>	Verificare che gli interruttori di marcia/arresto collegati ai morsetti I/O siano in posizione di arresto..
<input type="checkbox"/>	Prima di collegare l'inverter alle rete di alimentazione: verificare il montaggio e lo stato di tutti i fusibili e degli altri dispositivi di protezione.

6.2 CAMBIO DELLA CLASSE DI PROTEZIONE EMC

La classe di protezione EMC del Vacon® 20 X può essere modificata dalla classe C2 alla classe C4 (T). Procedere come descritto di seguito:



Attenzione! Non apportare nessuna modifica all'inverter quando è collegato alla rete di alimentazione.

6.2.1 CAMBIO DELLA CLASSE DI PROTEZIONE EMC - MU2 VERSIONE TRIFASE

1

Rimuovere le tre viti della piastra EMC dall'unità.

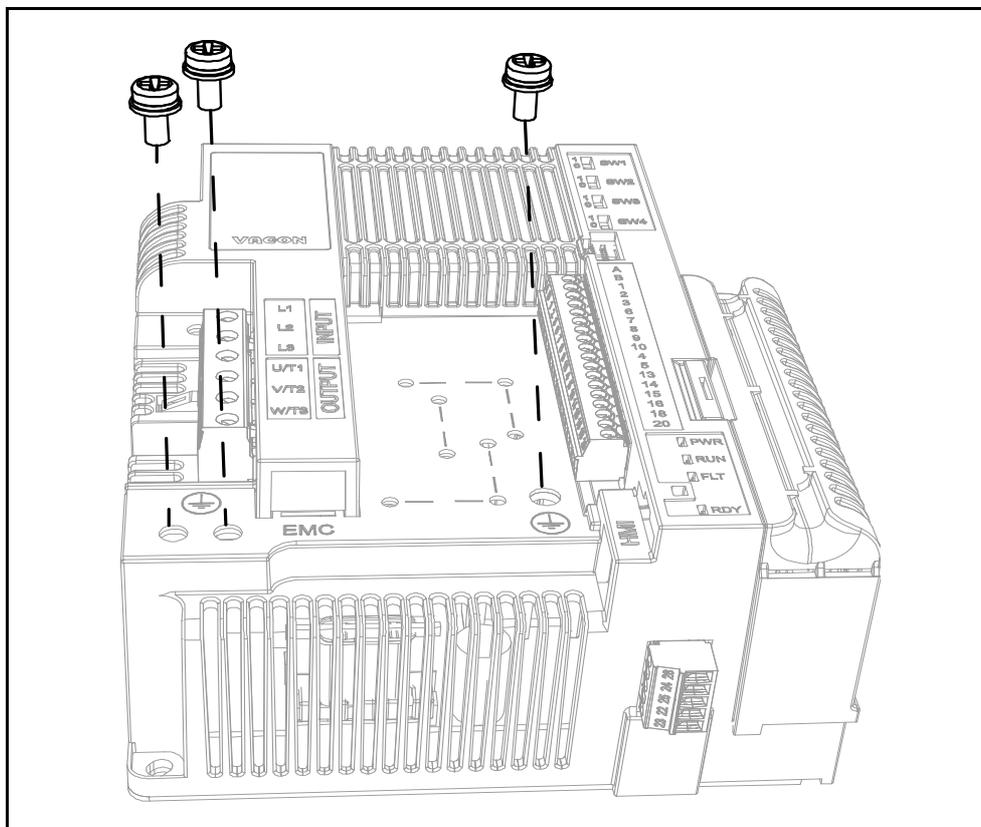


Figura 41. Cambio della classe EMC nell'unità di controllo MU2.

2

Rimuovere la piastra EMC dall'unità di controllo. Quindi, piegare la piastra sottile con le pinze per scollegare la piastra EMC da terra. Si veda la Figura 42.

Successivamente, ricollegare la piastra EMC all'unità.

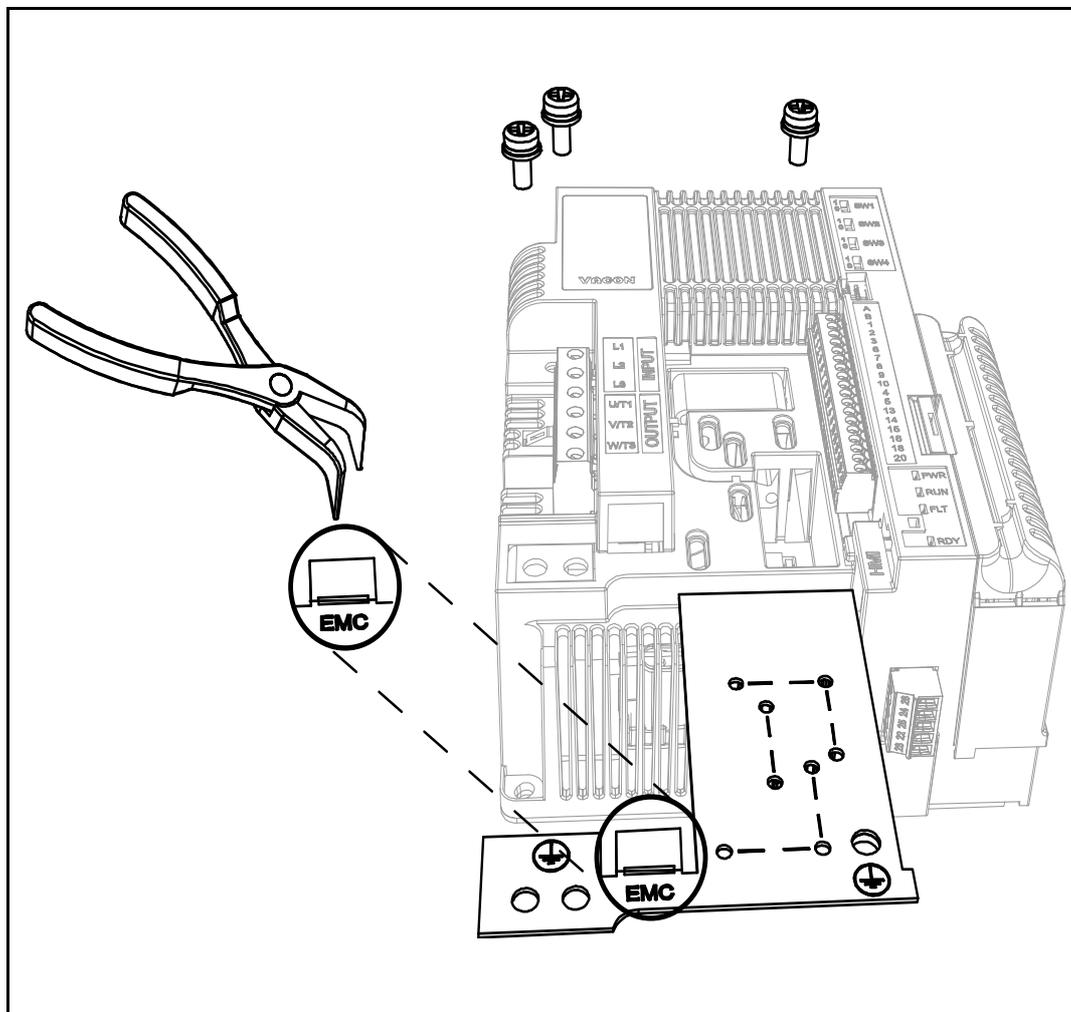


Figura 42. Cambio della classe EMC nell'unità di controllo MU2.

6.2.2 CAMBIO DELLA CLASSE DI PROTEZIONE EMC - MU2 VERSIONE MONOFASE

1

Rimuovere la vite EMC come mostrato in Figura 43.

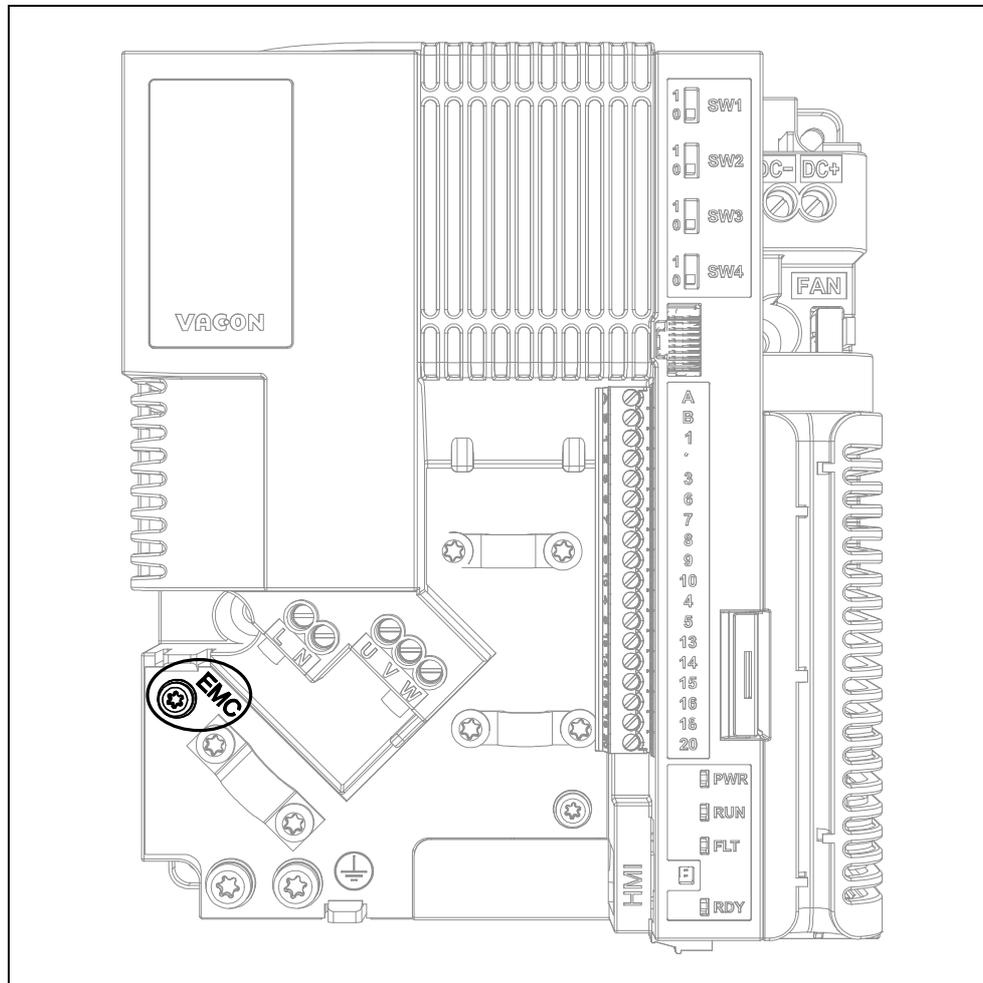


Figura 43. Cambio della classe EMC nell'unità di controllo MU2(versione monofase).

6.2.3 CAMBIO DELLA CLASSE DI PROTEZIONE EMC - MU3

1 Togliere la vite EMC come illustrato nella Figura 44.

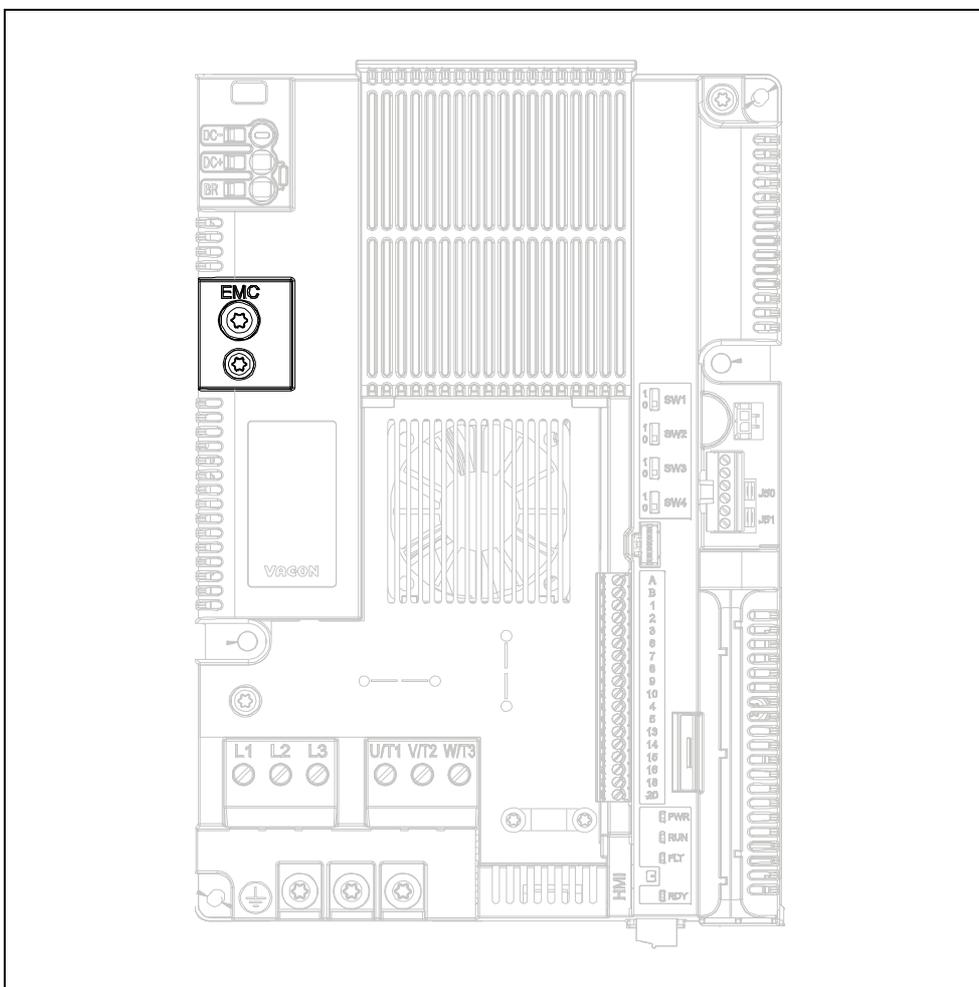


Figura 44. Cambio della classe EMC nell'unità di controllo MU3.

	<p>ATTENZIONE! Prima di collegare l'inverter alla rete di alimentazione, accertarsi che la classe di protezione EMC abbia le corrette impostazioni.</p>
	<p>NOTA! Dopo aver eseguito il cambio, scrivere 'EMC level modified' (Livello EMC modificato) sull'etichetta fornita con VACON® 20 X (si veda qui in basso) e annotare la data. Se non è già stato fatto, applicare l'etichetta adesiva accanto alla targhetta dell'inverter.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;">Product modified</p> <p style="text-align: center;">Date:</p> <p style="text-align: center;">Date:</p> <p style="text-align: center;">EMC-level modified C1->C4 Date:DDMMYY </p> </div>

6.3 MESSA IN MARCIA DEL MOTORE

CHECK LIST PER LA MESSA IN MARCIA DEL MOTORE



Prima di avviarlo, verificare che il motore sia **montato correttamente** ed assicurarsi che la macchina ad esso collegata ne consenta l'avvio.



Impostare la velocità massima del motore (frequenza) in base al motore e alla macchina ad esso collegata.



Prima di effettuare l'inversione del motore accertarsi che ciò possa essere fatto in tutta sicurezza.



Accertarsi che nessun condensatore di correzione del fattore di potenza sia collegato al cavo del motore.



Accertarsi che i morsetti del motore non siano connessi all'alimentazione di rete.

6.3.1 VERIFICA DELL'ISOLAMENTO DEL MOTORE E DEI CAVI

1. Verifiche dell'isolamento del cavo del motore
Scollegare il cavo motore dai morsetti U, V e W dell'inverter e dal motore. Misurare la resistenza d'isolamento del cavo motore tra ciascun conduttore di fase e tra ciascun conduttore di terra. La resistenza d'isolamento deve essere maggiore di $1M\Omega$ alla temperatura ambiente di $20^{\circ}C$.
2. Verifiche dell'isolamento del cavo di alimentazione
Scollegare il cavo di alimentazione dai morsetti L1, L2 e L3 dell'inverter e dalla rete. Misurare la resistenza d'isolamento del cavo motore tra ciascun conduttore di fase e tra ciascun conduttore di fase e il conduttore di terra. La resistenza d'isolamento deve essere maggiore di $1M\Omega$ alla temperatura ambiente di $20^{\circ}C$.
3. Verifiche dell'isolamento del motore
Scollegare il cavo motore dal motore e aprire i collegamenti a ponte che si trovano nella scatola elettrica del motore. Misurare la resistenza d'isolamento di ciascun avvolgimento del motore. La tensione di prova durante la misura deve essere almeno uguale alla tensione nominale del motore ma non superiore a $1000V$. La resistenza d'isolamento deve essere maggiore di $1M\Omega$ alla temperatura ambiente di $20^{\circ}C$.

6.4 MANUTENZIONE

In condizioni normali, l'inverter non richiede manutenzione. Tuttavia, si consiglia di effettuare interventi di manutenzione ad intervalli regolari per garantire una lunga durata e un funzionamento senza problemi dell'inverter. Per gli intervalli di manutenzione, si consiglia di seguire la tabella sotto riportata.

Intervallo di manutenzione	Intervento
Su base regolare e seguendo un intervallo di manutenzione generale	<ul style="list-style-type: none"> • Verificare le coppie di serraggio dei morsetti
6...24 mesi (a seconda dell'ambiente)	<ul style="list-style-type: none"> • Verificare i morsetti di ingresso e di uscita e morsetti I/O di controllo. • Verificare lo stato di corrosione dei morsetti e delle altre superfici. • Verificare che non vi sia polvere sul dissipatore di calore e pulirlo in caso di necessità.
6...10 anni	<ul style="list-style-type: none"> • Sostituire la ventola principale.
12...24 mesi	<ul style="list-style-type: none"> • Ricaricare i condensatori, solo dopo un lungo periodo di stoccaggio o assenza di alimentazione: contattare il centro di assistenza Vacon più vicino.

Tabella 26.

7. DATI TECNICI

7.1 POTENZE NOMINALI DEGLI INVERTER

7.1.1 TENSIONE DI RETE 3AC 208-240 V

Tensione di rete 3AC 208-240V, 50/60 Hz							
	Tipo inverter	Corrente ingresso [A]	Sovraccaricabilità			Potenza all'albero motore	
			Corrente continuativa I _N [A]	50% corrente di sovracc. [A]	Corrente Max I _S	230V	240V
						[kW]	[HP]
MU2	0004	4,3	3,7	5,6	7,4	0,75	1,0
	0005	6,8	4,8	7,2	9,6	1,1	1,5
	0007	8,4	7,0	10,5	14,0	1,5	2,0
MU3	0011	13,4	11,0	16,5	22,0	2,2	3,0
	0012	14,2	12,5	18,8	25,0	3,0	4,0
	0017	20,6	17,5	26,3	35,0	4,0	5,0

Tabella 27. Potenze nominali del VACON[®] 20 X, tensione di alimentazione 3AC 208-240V.

NOTA: Le correnti nominali a determinate temperature ambiente (nella Tabella 27) si ottengono solo quando la frequenza di commutazione è minore o uguale a quella predefinita di fabbrica.

7.1.2 TENSIONE DI RETE 1AC 208-240V

Tensione di rete 1AC 208-240V, 50/60 Hz							
	Tipo inverter	Corrente ingresso [A]	Sovraccaricabilità			Potenza all'albero motore	
			Corrente continuativa I _N [A]	50% corrente di sovracc. [A]	Corrente Max I _S	230V	230V
						[kW]	[HP]
MU2	0004	8.3	3.7	5.6	7.4	0.75	1.0
	0005	11.2	4.8	7.2	9.6	1.1	1.5
	0007	14.1	7.0	10.5	14.0	1.5	2.0

Tabella 28. Potenze nominali del VACON[®] 20 X, tensione di alimentazione 1AC 208-240V.

NOTA: Le correnti nominali a determinate temperature ambiente (nella Tabella 28) si ottengono solo quando la frequenza di commutazione è minore o uguale a quella predefinita di fabbrica.

7.1.3 TENSIONE DI RETE 3AC 380-480V

Tensione di rete 3AC 380-480V, 50/60 Hz							
	Tipo inverter	Corrente ingresso [A]	Sovraccaricabilità			Potenza all'albero motore	
			Corrente continuativa I_N [A]	50% corrente di sovracc. [A]	Corrente Max I_S	400V	480V
						[kW]	[HP]
MU2	0003	3,2	2,4	3,6	4,8	0,75	1,0
	0004	4,0	3,3	5,0	6,6	1,1	1,5
	0005	5,6	4,3	6,5	8,6	1,5	2,0
	0006	7,3	5,6	8,4	11,2	2,2	3,0
	0008	9,6	7,6	11,4	15,2	3,0	4,0
MU3	0009	11,5	9,0	13,5	18,0	4,0	5,0
	0012	14,9	12,0	18,0	24,0	5,5	7,5
	0016	20	16,0	24,0	32,0	7,5	10,0

Tabella 29. Potenze nominali del VACON® 20 X, tensione di alimentazione 3AC 380-480V.

NOTA: Le correnti nominali a determinate temperature ambiente (in Tabella 29) si ottengono solo quando la frequenza di commutazione è minore o uguale a quella predefinita di fabbrica.

7.1.4 DEFINIZIONE DI SOVRACCARICABILITÀ

Sovraccaricabilità = A seguito del funzionamento continuativo alla corrente nominale di uscita I_N , l'inverter fornisce il 150% * I_N per 1 min, seguito da un periodo di almeno 9 min alla corrente I_N o meno.

Esempio: Se il ciclo di lavoro richiede 150% della corrente nominale per 1 min ogni 10 min, i rimanenti 9 min devono essere alla corrente I_N o meno.

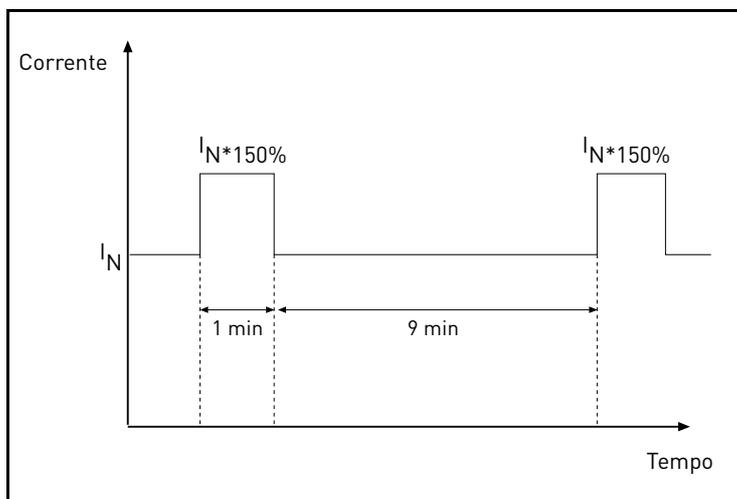


Figura 45. Sovraccarico pesante.

7.2 RESISTENZE DI FRENATURA

Assicurarsi che la resistenza di frenatura abbia un valore maggiore della resistenza minima dichiarata. Il chopper di frenatura è disponibile solo nella versione trifase. I valori di resistenza di frenatura minimi raccomandati per gli inverter Vacon 20 X sono:

Tensione di rete 3AC 208-240 V, 50/60 Hz		
Taglia	Tipo	Resistenza minima consigliata [ohm]
MU2	0004	50
	0005	50
	0007	50
MU3	0011	25
	0012	25
	0017	25

Tabella 30. Valori delle resistenze di frenatura, 208-240V.

Tensione di rete 3AC 380-480 V, 50/60 Hz		
Taglia	Tipo	Resistenza minima consigliata [ohm]
MU2	0003	100
	0004	100
	0005	100
	0006	100
	0008	100
MU3	0009	50
	0012	50
	0016	50

Tabella 31. Valori delle resistenze di frenatura, 380-480V.

7.3 VACON® 20 X - DATI TECNICI

Collegamento alla rete	Tensione d'ingresso U_{in}	3AC 208...240V 1AC 208...240V 3AC 380...480V
	Tolleranza tensione d'ingresso	-15%...+10% in modo continuo
	Frequenza d'ingresso	50/60 Hz
	Tolleranza frequenza d'ingresso	45...66 Hz
	Classe di protezione	I
	Collegamento alla rete	Una volta al minuto o meno
	Ritardo alla partenza	4 s
	Rete di alimentazione	Reti IT e TN (non può essere usato con reti corner earthed)
	Corrente di cortocircuito	La corrente max di cortocircuito deve essere < 50kA
	Connessione DC	Disponibile come standard nella taglia MU2 monofase e nella taglia MU3
Collegamento al motore	Tensione d'uscita	3AC 0... U_{in}
	Corrente nominale d'uscita	I_N : Temperatura ambiente max. +40°C. Si veda la Tabella 27 e la Tabella 29.
	Corrente di sovraccarico d'uscita	$1,5 \times I_N$ (1 min/10 min)
	Corrente d'avvio	I_S per 2 s ogni 20 s ($I_S = 2,0 * I_N$)
	Frequenza d'uscita	0...320 Hz
	Risoluzione frequenza	0,01 Hz
	Classe di protezione	I
	Caratteristiche motore	Motori ad induzione Motori a magneti permanenti
	Tipo di cavo	Cavi motore schermati
Massima lunghezza cavi	30 m	

Caratteristiche di controllo	Frequenza di commutazione	Programmabile 2...16 kHz; Default 6 kHz. Derating automatico della frequenza di commutazione in caso di surriscaldamento
	Riferimento di frequenza: Ingresso analogico Riferimento pannello	Risoluzione $\pm 0,05\%$ (11-bit), accuratezza $\pm 1\%$ Risoluzione 0,01 Hz
	Punto di indebolimento campo	8...320 Hz
	Tempo di accelerazione	0,1...3000 sec
	Tempo di decelerazione	0,1...3000 sec
	Frenatura	Chopper di frenatura di serie in tutte le taglie della versione trifase. Resistenza esterna di frenatura opzionale.
Collegamenti di controllo	Si veda il Capitolo 5.	
Interfaccia di comunicazione	Bus di campo	Standard: Comunicazione seriale (RS485/Modbus); Opzionale: CANopen; Profibus DP, Lonworks, DeviceNet, Profinet IO, Ethernet IP, Modbus TCP, EtherCAT, AS-interface
	Indicatori di stato	Indicatori di stato inverter (LED) sulla parte frontale (POWER, RUN, FAULT, READY)

Condizioni ambientali	Temperatura ambiente di funzionamento	-10°C...+40°C		
	Range di temperatura esteso	Fino a 50°C con derating di corrente d'uscita (si veda il capitolo 1.8)		
	Temperatura di stoccaggio	-40°C...+70°C		
	Umidità relativa	Da 0 a 100% R _H . Buona resistenza alla maggior parte degli acidi, degli alcali e degli oli. Per ulteriori informazioni, contattare il distributore più vicino.		
	Grado di inquinamento	PD2 utilizzato per progettare il PCB. L'inverter è tuttavia disponibile per l'uso esterno grazie all'involucro stagno alla polvere al numerale 6 [secondo IEC 60529]		
	Altitudine	100% della capacità di carico (senza declassamento) fino a 1.000m; declassamento del 1% ogni 100m da 1.000 fino al massimo di 3.000m		
	Grado di protezione	IP66/tipo 4X (IP65 quando utilizzato con il Pannello Operatore Semplificato +QDSH)		
	Vibrazioni stazionarie: sinusoidale IEC 60068-2	3 Hz ≤ f ≤ 8.43 Hz: 7.5mm 8.43 Hz ≤ f ≤ 200 Hz: 2g (3M6 acc. to IEC 60721-3-3)		
	Urti: IEC 60068-2-29	25g/6ms (3M6 acc. to IEC 60721-3-3)		
Direttive	EMC	2004/108/CE		
	Bassa tensione	2006/95/CE		
	RoHS	2002/95/CE		
	WEEE	2012/19/CE		
Standard	Immunità	EN61800-3: 2004 + A1: 2011, 1° e 2° ambiente		
	Emissioni	EN61800-3: 2004 + A1: 2011,		
		versione trifase	Categoria C2 di serie per le emissioni condotte e irradiate	
		versione monofase	Categoria C1 di serie per le emissioni condotte	
			Categoria C2 di serie per le emissioni irradiate	
		L'inverter può essere modificato per la categoria C4.		
Sicurezza	EN 61800-5-1			
Qualità della produzione	ISO 9001			

Certificazioni	Sicurezza funzionale	Testato TÜV
	Sicurezza elettrica	Testato TÜV
	EMC	Testato TÜV
	USA, Canada	Approvazione cULus, numero file E171278
Dichiarazione di conformità	Corea	Marchio KC
	Australia	Dichiarazione di conformità C-tick Numero di registrazione E2204
	Europa	Dichiarazione di conformità CE
Protezioni	Limite blocco per sottotensione	Dipende dalla tensione di alimentazione (0,8775*tensione di alimentazione): Tensione di alim. 400 V: Limite blocco 351 V Tensione di alim. 480 V: Limite blocco 421 V Tensione di alim. 240 V: Limite blocco 211 V
	Protezione da guasti di terra	Si
	Supervisione rete	Si
	Supervisione fasi motore	Si (non disponibile nella versione monofase)
	Protezione da sovraccorrente	Si
	Protezione sovratemperatura unità	Si
	Protezione da sovraccarico motore	Si, questi dispositivi forniscono una protezione da sovraccarico motore al 105% della corrente di pieno carico.
	Protezione da stallo motore	Si
	Protezione da sottocarico motore	Si
	Protezione da cortocircuito delle tensioni di riferimento +24V e +10V	Si
Protezione termica motore	Si (PTC con scheda opzionale)	

Tabella 32. Vacon 20 X, dati tecnici.

7.3.1 INFORMAZIONI TECNICHE SUI COLLEGAMENTI DI CONTROLLO

I/O standard		
Morsetto	Segnale	Informazioni tecniche
A	RS485	Ricevitore/trasmittitore differenziale Settare la terminazione del bus con dip switch (si veda Capitolo 5)
B	RS485	
1	Uscita di riferimento	+10V, $\pm 5\%$; Corrente massima 10 mA
2	Ingresso analogico, tensione o corrente	Ingresso analogico 1 0- +10V ($R_i = 200 \text{ k}\Omega$) 0/4-20 mA ($R_i = 250 \Omega$) Risoluzione 0,05 %, accuratezza ± 1 % Selezione V/mA con dip switch (si veda il Capitolo 5). Default 0- +10V
3	Massa I/O	Massa per il riferimento e i controlli (connesso internamente alla terra dell'inverter tramite $2M\Omega$)
6	Tensione aus. 24V	+24V, $\pm 10\%$, ripple max della tensione < 100mVrms; max. 100 mA Protetto da cortocircuito Può essere utilizzato con una sorgente di alimentazione esterna (con un limitatore di corrente o protetta da fusibile) per alimentare l'unità di controllo e il bus di campo come tensione di back-up. Dimensionamento: max. 1000mA/unità di controllo.
7	DIN COM	Ingressi digitali comuni. Collegato a GND con dip switch SW1. Si veda il Capitolo 5
8	Ingresso digitale 1	Logica positiva o negativa $R_i = \text{min. } 4\text{k}\Omega$ 15...30V = "1" 0...5V = "0"
9	Ingresso digitale 2	
10	Ingresso digitale 3	
4	Ingresso analogico, tensione o corrente	Ingresso analogico canale 2 0- +10V ($R_i = 200 \text{ k}\Omega$) 0/4-20 mA ($R_i = 250 \Omega$) Risoluzione 0,05 %, accuratezza ± 1 % Selezione V/mA con dip switch (si veda il Capitolo 5). 0/4-20 mA di default
5	Massa I/O	Massa per il riferimento e i controlli (connesso internamente alla terra dell'inverter tramite $2M\Omega$)
13	Uscita digitale comune	Comune per uscita digitale 1 (D01-)
14	Ingresso digitale 4	Logica positiva o negativa $R_i = \text{min. } 4\text{k}\Omega$ 15...30V = "1" 0...5V = "0"
15	Ingresso digitale 5	
16	Ingresso digitale 6	
18	Segnale analogico (uscita +)	Uscita analogica 1, 0-10V (30mA max) Risoluzione 0,1 %, accuratezza $\pm 2,5$ % Protetto da cortocircuito.
20	Uscita digitale 1	Collettore aperto max 35V / 50mA (D01+)

Tabella 33. Informazioni tecniche sui morsetti I/O standard.

Relè		
Morsetto	Segnale	Informazioni tecniche
22	Uscita relè 1*	Capacità di commutazione 250VAC/3A (solo con rete provvista di messa a terra)
23		
24	Uscita relè 2*	Capacità di commutazione NO 250VAC/5A NC 250VAC/3A (solo con rete provvista di messa a terra)
25		
26		

* Se come tensione di controllo dei relè di uscita viene utilizzata una tensione di 230VAC, i circuiti di controllo devono essere alimentati con un trasformatore di isolamento separato per limitare la corrente di corto circuito e i picchi di sovratensione. Questo consente di evitare la saldatura dei contatti dei relè. Si veda lo standard EN 60204-1, sezione 7.2.9

Tabella 34. Informazioni tecniche sui relè.

8. OPZIONI

8.1 PANNELLO VACON CON DISPLAY A SETTE SEGMENTI

Il pannello alfanumerico è un'opzione disponibile per il VACON® 20 X. Il pannello di controllo è l'interfaccia tra l'inverter VACON® 20 X e l'utente.

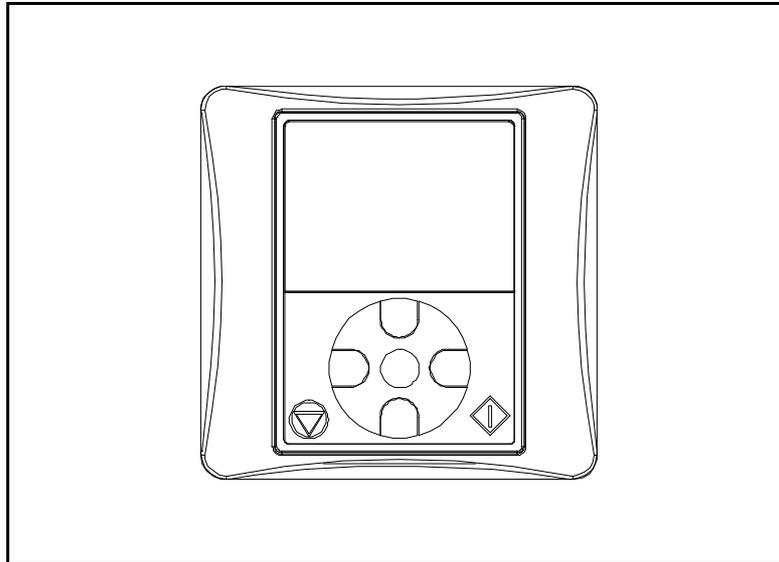


Figura 46. Pannello alfanumerico.

Codice d'ordine	Descrizione	Tipo opzione
VACON-PAN-HMTX-MC06-X	Tastierino palmare a 7-segmenti a fissaggio magnetico IP66 con cavo, l=1m/39,37 inch	Loose option

8.1.1 MONTAGGIO SULL'INVERTER

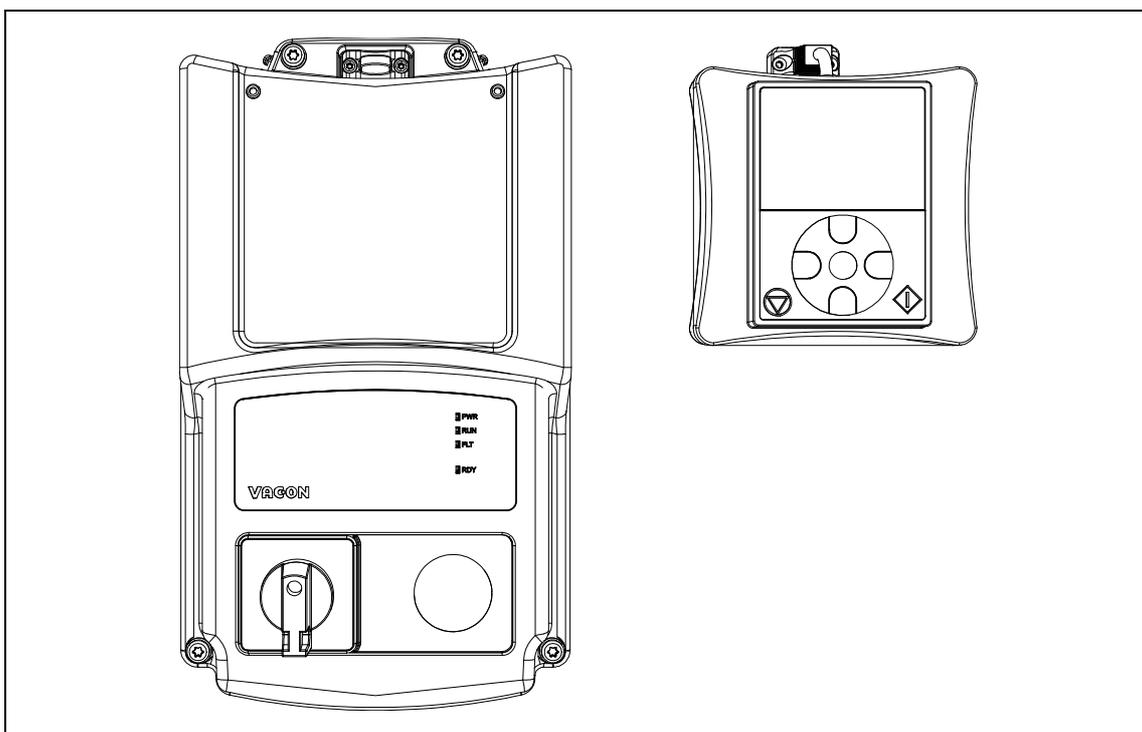


Figura 47. L'inverter e l'opzione kit pannello. L'opzione kit pannello include: pannello e cavo.

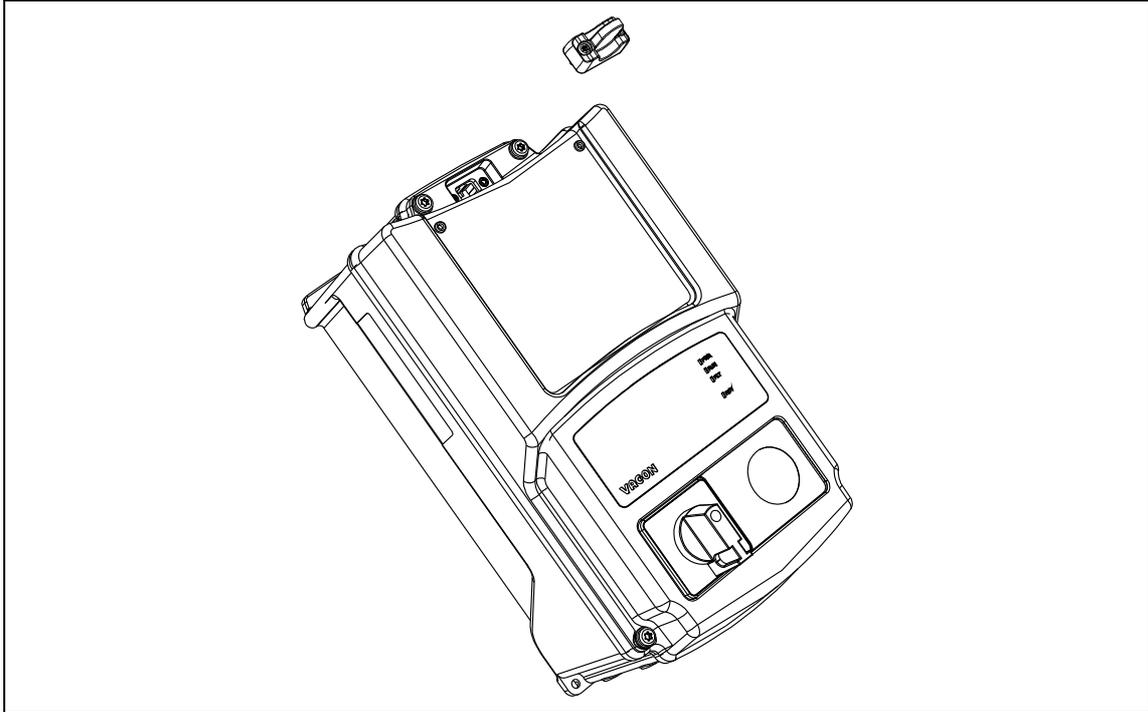


Figura 48. Rimozione del tappo HMI dall'inverter.

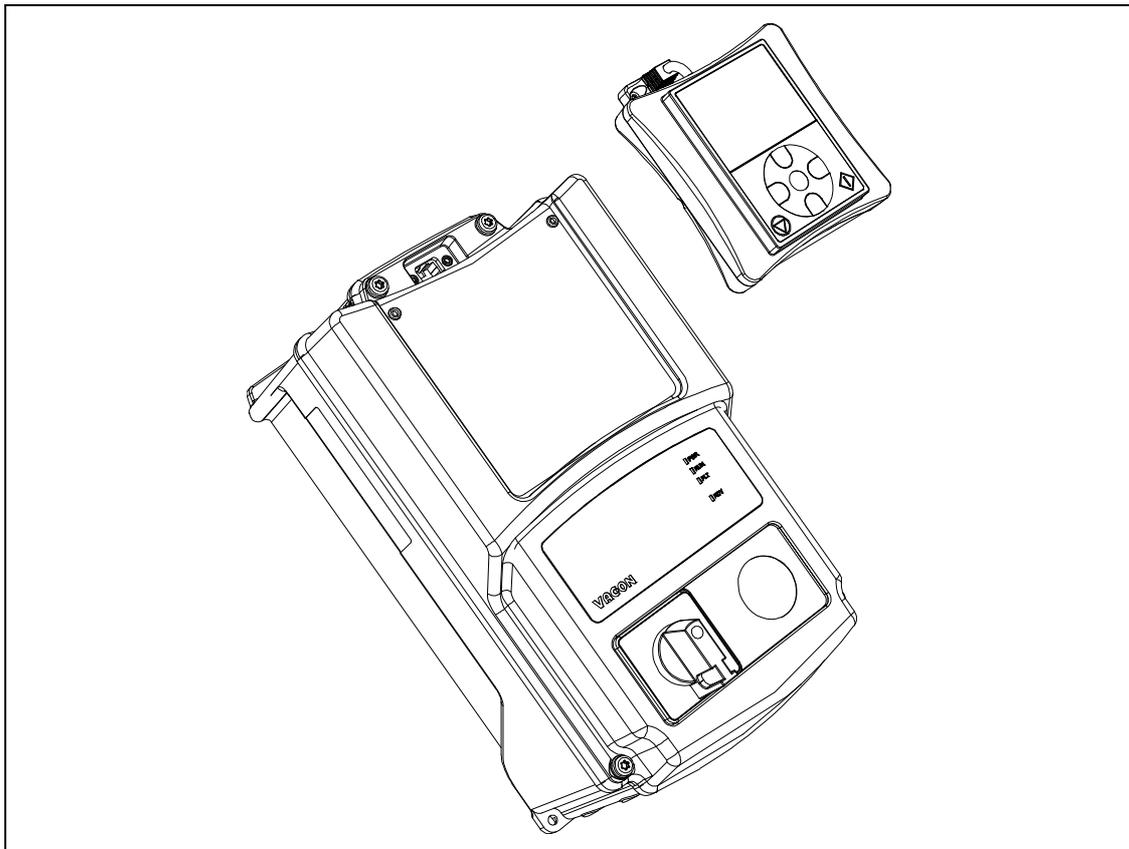


Figura 49. Montaggio del pannello.

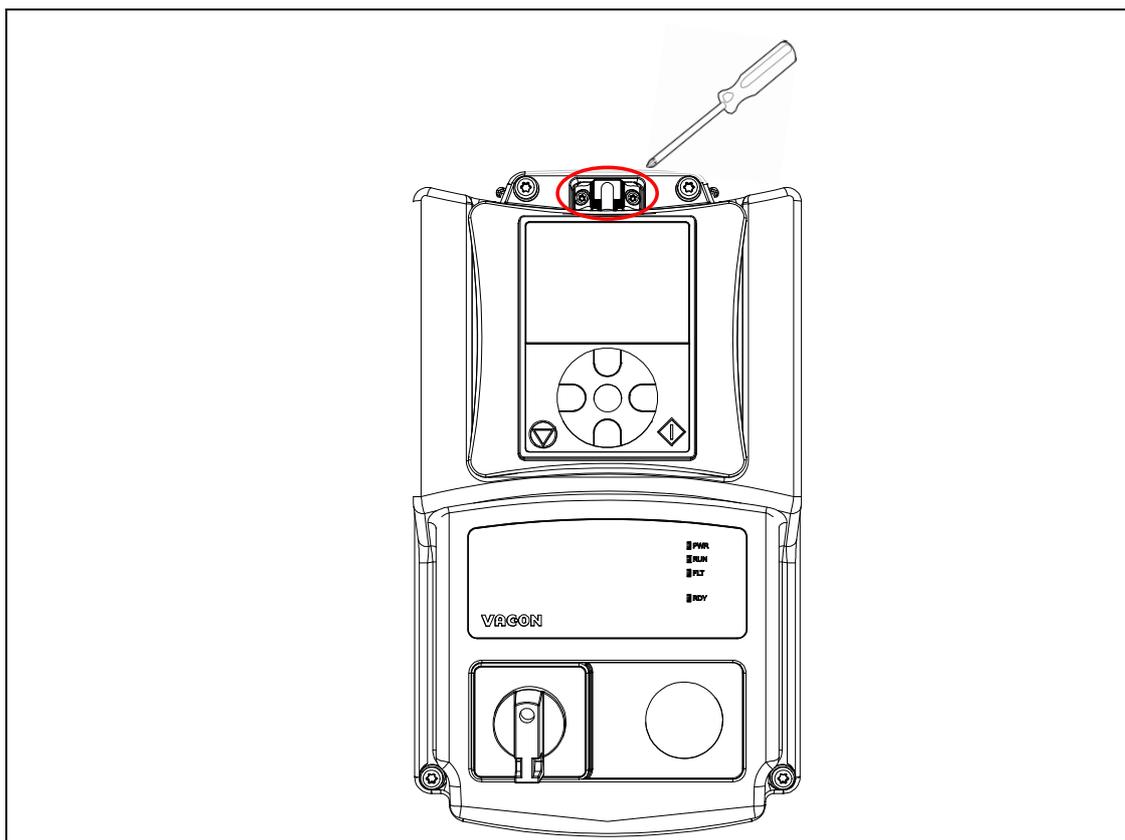


Figura 50. Stringere le due viti del cavo del pannello all'involucro dell'inverter (massima coppia di serraggio 0.5 Nm). Pannello montato sull'inverter.

8.1.2 PANNELLO ALFANUMERICICO - TASTI

Con il pannello è possibile controllare la velocità del motore, supervisionare lo stato dell'unità e impostare i parametri dell'inverter.

La sezione dei tasti del pannello alfanumerico è illustrata nella seguente figura.

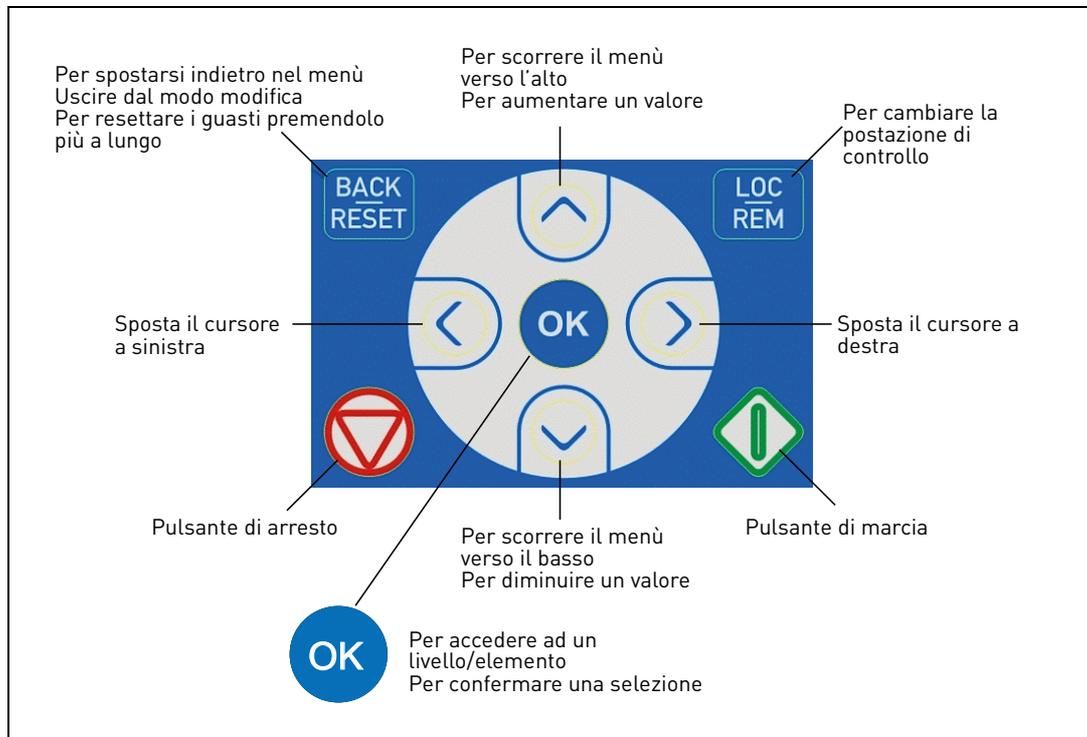


Figura 51. Tasti del pannello.

8.2 PANNELLO ALFANUMERICICO

Il display del pannello indica lo stato del motore e dell'inverter e riporta ogni eventuale anomalia nelle funzioni del motore o dell'inverter. Sul display, l'utente vede le informazioni concernenti la propria posizione attuale nella struttura dei menu e l'elemento visualizzato.

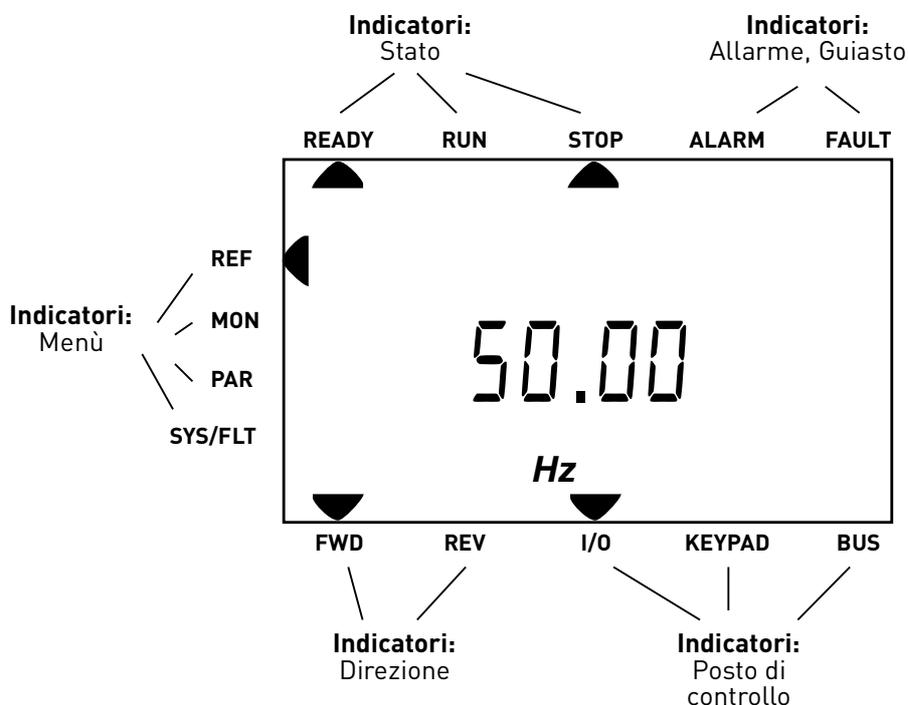


Figura 52. Display del pannello.

8.3 STRUTTURA DEI MENU

I dati visualizzati sul pannello di controllo sono organizzati in menu. Utilizzare i tasti freccia su e giù per spostarsi tra i vari menu. Accedere al gruppo/elemento premendo il tasto OK e ritornare al livello precedente premendo il tasto Back/Reset. Le frecce a sinistra del display mostrano il menu attivo. Nella Figura 52 è attivo il menu REF. La tabella sottostante rappresenta la struttura del menu principale:

Riferimento (REF)	Riferimento dal pannello
Monitor (MON)	Valori di monitoraggio
Parametri (PAR)	Parametri applicativi
Sistema/Guasti (SYS/FLT)	Menu Sistema
	Guasto attivo
	Memoria guasti

Tabella 35. Menu del pannello.

8.4 USO DEL PANNELLO

Questo capitolo fornisce informazioni sulla navigazione dei menu disponibili su Vacon 20 X e sulla modifica dei valori dei parametri.

8.4.1 MENU PRINCIPALE

La struttura dei menu del software di controllo del Vacon 20 X consiste in un menu principale e di diversi sottomenu. La navigazione nel menu principale viene illustrata di seguito:

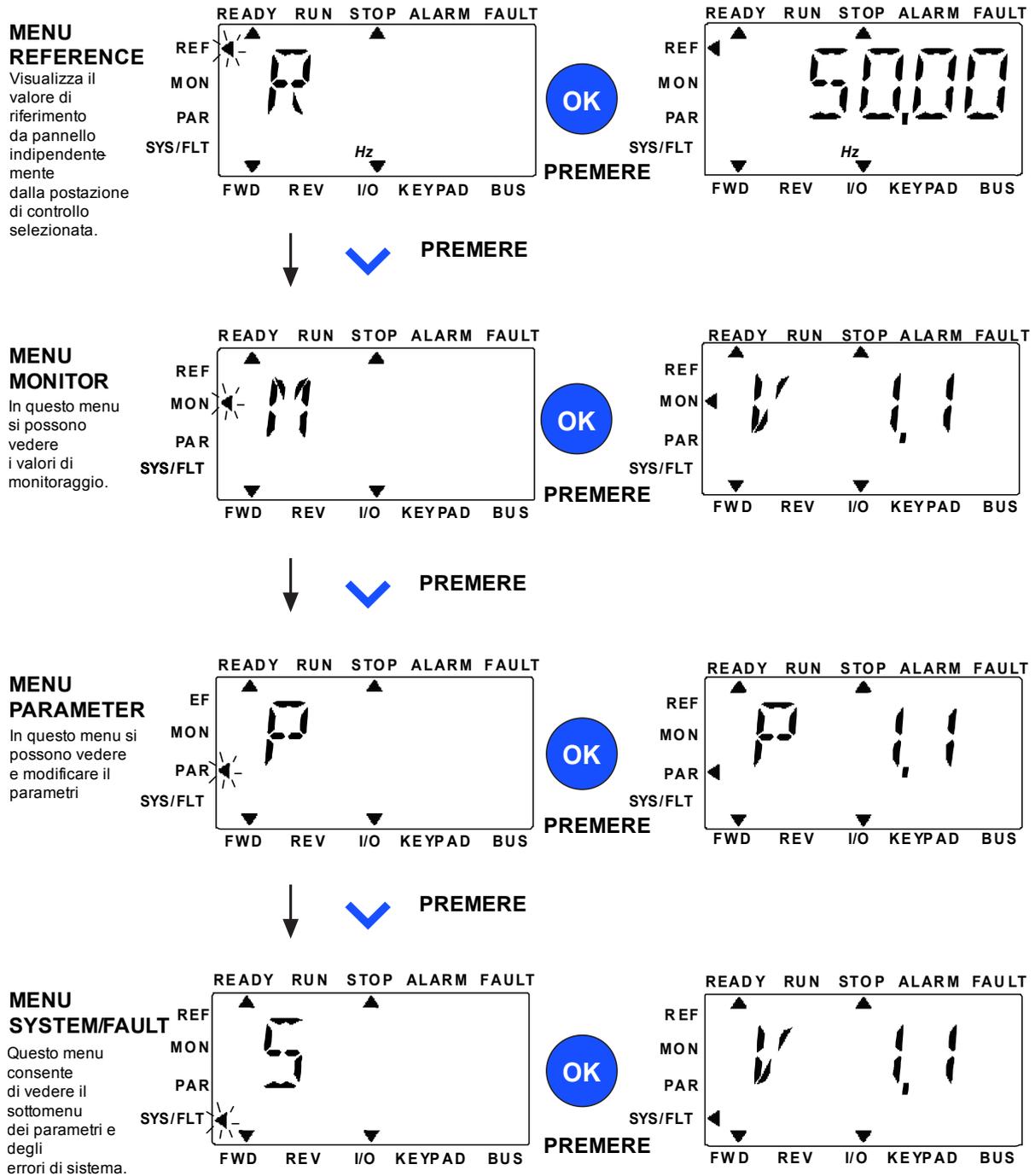


Figura 53. Il menu principale del Vacon 20 X.

8.4.2 RESET DI UN GUASTO

Quando viene notificato un guasto e l'inverter si arresta, analizzare la causa del guasto, eseguire le azioni consigliate nel paragrafo Diagnostica guasti e resettare il guasto premendo il tasto RESET.

8.4.3 TASTO DI CONTROLLO LOCALE/REMOTO

Il pulsante LOC/REM viene utilizzato per due funzioni: accedere rapidamente alla pagina di controllo e scambiare facilmente le postazioni di controllo Locale (pannello) e Remota.

Postazioni di controllo

La *postazione di controllo* è il centro di controllo dal quale è possibile avviare e arrestare l'inverter. Ciascuna postazione di controllo possiede un proprio parametro per la scelta della sorgente del riferimento di frequenza. Nell'inverter VACON® 20 X, la *postazione di controllo locale* è sempre il pannello. La *postazione di controllo remota* è determinata dal parametro (I/O o bus di campo). La postazione di controllo selezionata è indicata sulla barra di stato del pannello.

Postazione di controllo remoto

Come postazioni di controllo remote è possibile utilizzare gli I/O e il bus di campo.

Controllo Locale

Per il controllo locale, come postazione di controllo si utilizza sempre il pannello di controllo. Il controllo locale ha una priorità superiore a quello remoto. È possibile effettuare la commutazione fra il controllo locale e quello remoto premendo il pulsante LOC/REM del pannello.

8.4.4 MENU RIFERIMENTI

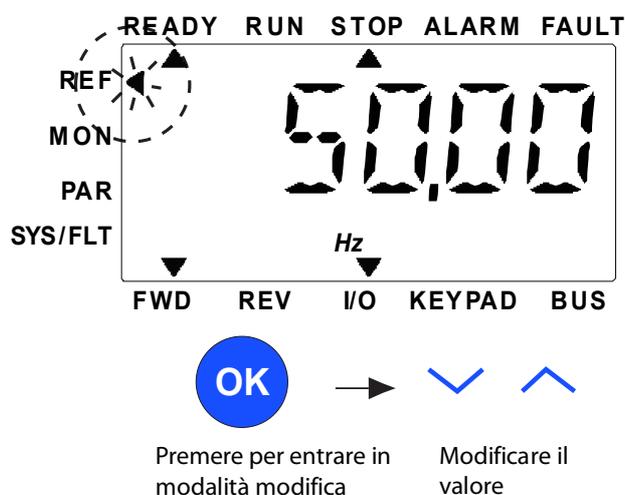


Figura 54. Menu Riferimenti.

Il valore di riferimento può essere modificato con il tasto SU / GIÙ come illustrato nella Figura 54.

Se il valore presenta una modifica significativa, premere i tasti Sinistra e Destra per selezionare la cifra da modificare, quindi premere il tasto Su per aumentare e il tasto Giù per diminuire il valore della cifra selezionata. La frequenza di riferimento di cambio verrà applicata immediatamente senza premere OK.

Nota! I tasti SINISTRA e DESTRA possono essere utilizzati per cambiare la direzione nel menu Riferimenti in modalità di controllo locale.

8.4.5 MENU MONITOR

I valori di monitoraggio sono valori effettivi dei segnali misurati, oltre a rappresentare lo stato di alcune impostazioni di controllo. Sono visibili sul display del Vacon 20 X, ma non possono essere modificati. I valori di monitoraggio sono elencati nel Manuale dell'applicazione.

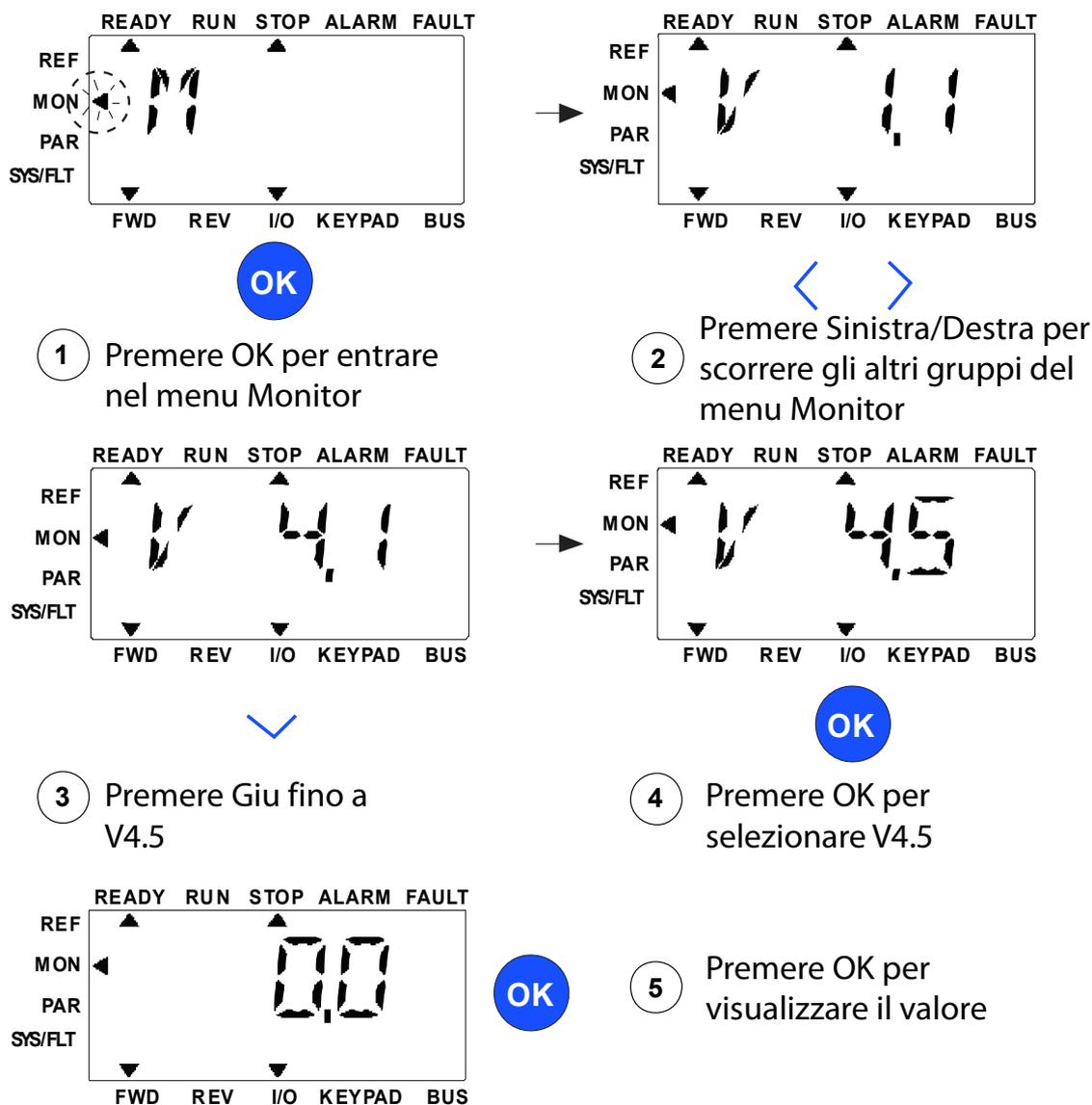


Figura 55. Menu Monitor.

Premere il tasto A sinistra/A destra per modificare il parametro effettivo secondo il primo parametro del gruppo successivo, per visualizzare il menu Monitoraggio da V1.x a V2.1 a V3.1 a V4.1. Una volta inserito il gruppo desiderato, i valori di monitoraggio possono essere visualizzati premendo il tasto SU/GIÙ, come illustrato nella Figura 55. Nel menu MON il segnale selezionato e il suo valore si alternano sul display premendo il tasto OK.

Nota! Accendere l'alimentazione dell'inverter, la freccia del menu principale è posizionata su MON, V x.x o il valore del parametro di monitoraggio di Vx.x vengono visualizzati sul pannello. Il valore Vx.x del display o il valore del parametro di monitoraggio di Vx.x è determinato dall'ultimo stato di visualizzazione prima dell'arresto.

8.4.6 MENU PARAMETRI

Nel menu Parametri solo il parametro di impostazione rapida viene visualizzato come impostazione predefinita. Per visualizzare gli altri gruppi di parametri avanzati vedere il Manuale dell'applicazione. La seguente figura mostra la visualizzazione del menu Parametri:

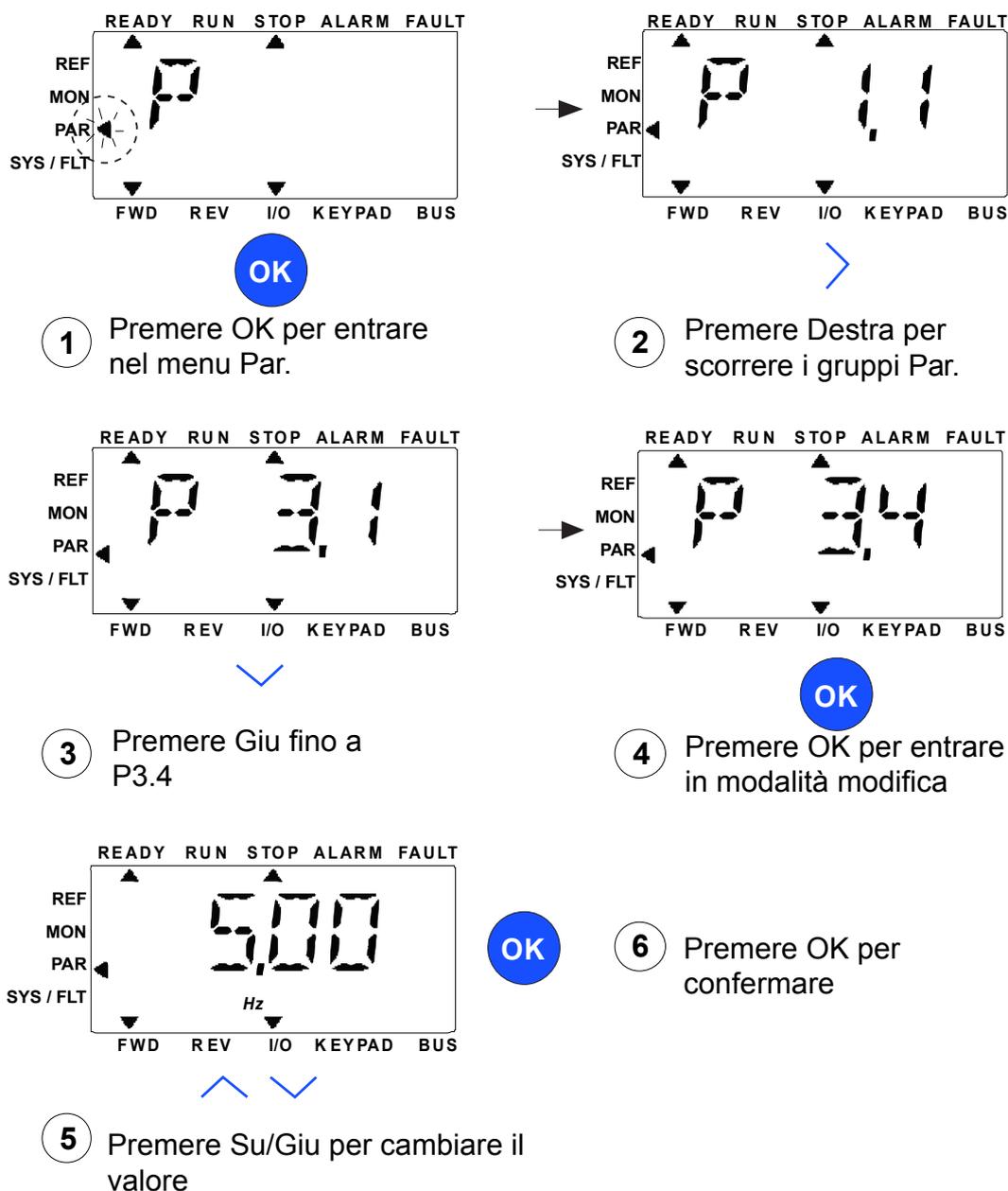


Figura 56. Menu Parametri

Modificare il valore di un parametro utilizzando la seguente procedura:

1. Visualizzare il parametro.
2. Accedere alla modalità Modifica premendo OK.
3. Impostare il nuovo valore utilizzando i tasti freccia su/giù. I tasti freccia destra/sinistra consentono invece di spostarsi da una cifra all'altra, se il valore è numerico. Modificare poi la cifra desiderata con i tasti freccia su/giù.
4. Confermare la modifica con il tasto OK oppure annullarla ritornando al livello precedente con il tasto Back/Reset.

8.4.7 MENU SISTEMA/GUASTI

Il menu SYS/FLT include il sottomenu Guasti, il sottomenu Bus di campo e il sottomenu Parametri di sistema. Nel sottomenu Parametri di sistema sono presenti alcuni parametri modificabili (P) e alcuni non modificabili (V). Il sottomenu Guasti del menu SYS/FLT include il sottomenu Guasti attivi e il sottomenu Memoria guasti.

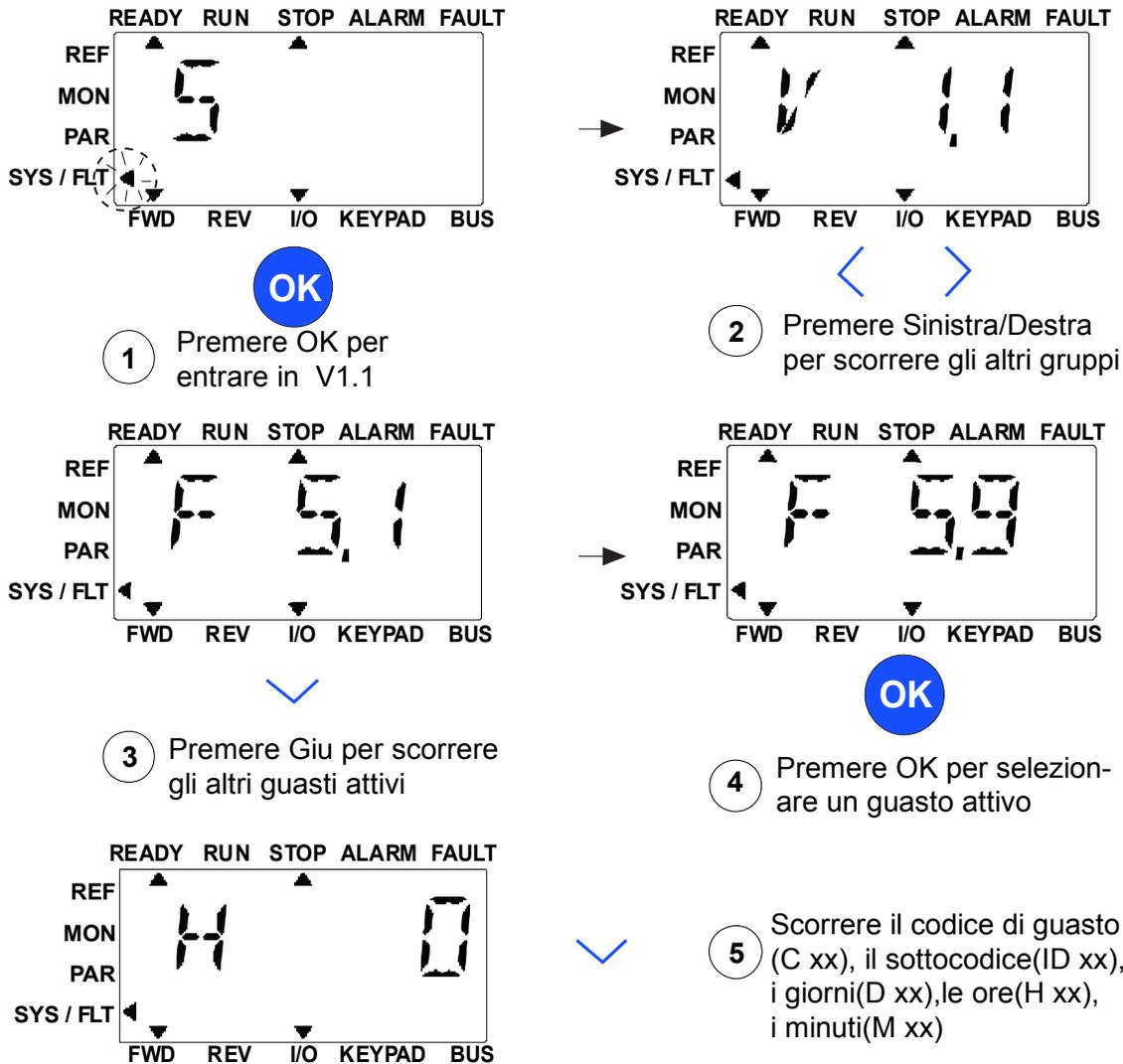


Figura 57. Menu Sistema e Guasti.

8.4.7.1 Guasti

In questo menu si trovano le voci *Active faults* (Guasti attivi), *Reset faults* (Reset guasti), *Fault history* (Memoria guasti), *Counters* (Contatori) e *Software info*.

In caso di Guasti attivi, la freccia GUASTI lampeggia e nel display lampeggia la voce di menu Guasti attivi con il codice del guasto. Se sono presenti diversi guasti attivi è possibile controllarli inserendo il sottomenu Guasti attivi F5.x. F5.1 è sempre l'ultimo codice guasto attivo. I guasti attivi possono essere ripristinati premendo il tasto BACK / RESET a lungo (>2 s), quando l'API è nel livello del sottomenu Guasti attivi (F5.x). Se non è possibile eseguire il reset di un guasto, la voce continuerà a lampeggiare. È possibile selezionare altri menu del display durante il guasto attivo, ma in questo caso il display tornerà automaticamente al menu Guasti se non si preme alcun tasto entro 10 secondi. Il codice guasto, il sottocodice e i valori di giorno, ora e minuto di esercizio al momento del guasto vengono mostrati nel menu Valori (ore d'esercizio = lettura visualizzata).

Active faults

Menu	Funzione	Nota
Active faults	Quando si presenta un guasto o più guasti, il display comincia a lampeggiare con il nome del guasto. Premere OK per tornare al menu Diagnostica. Il sottomenu <i>Active faults</i> riporta il numero di guasti. Selezionare il guasto e premere OK per visualizzare i dati del momento in cui si è verificato il guasto.	Il guasto resta attivo finché non viene eliminato con il tasto RESET, con un segnale di reset proveniente dal morsetto I/O o dal bus di campo, oppure dopo aver selezionato <i>Reset faults</i> (si veda sotto). La memoria dei guasti attivi può contenere un massimo di 10 guasti nell'ordine di comparsa.

Fault history

Menu	Funzione	Nota
Fault history	Nella Memoria guasti sono memorizzati gli ultimi 10 guasti.	Entrare nella Memoria guasti e confermare il guasto selezionato con OK per visualizzare l'orario in cui si è verificato il guasto (dettagli).

8.4.8 DIAGNOSTICA GUASTI

Codice	Nome del guasto	Sotto-codice	Possibili cause	Rimedio
1	Sovracorrente		L'inverter ha rilevato una corrente troppo elevata ($>4 \cdot I_H$) sul cavo del motore: <ul style="list-style-type: none"> • incremento improvviso del carico • cortocircuito sul cavo del motore • motore non adatto 	Controllare il carico. Controllare il motore. Controllare i cavi e i collegamenti. Effettuare l'identificazione motore. Controllare i tempi delle rampe.
2	Sovratensione		La tensione DC link ha superato i limiti definiti. <ul style="list-style-type: none"> • tempo di decelerazione troppo breve • chopper di frenata disabilitato • elevati picchi di sovratensione nell'alimentazione • sequenza marcia/arresto troppo rapida 	Aumentare il tempo di decelerazione. Utilizzare il chopper o resistenza di frenatura (se disponibile come opzione). Attivare il controller di sovratensione. Controllare la tensione d'ingresso
3	Guasto di terra		Il circuito di misurazione della corrente ha rilevato che la somma delle correnti delle fasi del motore non è zero. <ul style="list-style-type: none"> • guasto nell'isolamento dei cavi o del motore 	Controllare i cavi del motore e il motore
8	Guasto di sistema	84	Errore crc di comunicazione MPI	Resettare il guasto e riavviare. Se il guasto si ripresenta, contattare il distributore più vicino.
		89	HMI riceve l'overflow del buffer	Verificare il cavo dell'unità PC. Cercare di ridurre il livello di rumorosità dell'ambiente
		90	Modbus riceve l'overflow del buffer	Verificare le specifiche per il timeout. Verificare la lunghezza del cavo. Ridurre il livello di rumorosità dell'ambiente. Verificare il baud rate.
		93	Errore di identificazione della potenza	Cercare di ridurre il livello di rumorosità dell'ambiente. Resettare il guasto e riavviare. Se il guasto si ripresenta, contattare il distributore più vicino.
		97	Errore non in linea MPI	Resettare il guasto e riavviare. Se il guasto si ripresenta, contattare il distributore più vicino.
		98	Errore driver MPI	Resettare il guasto e riavviare. Se il guasto si ripresenta, contattare il distributore più vicino.
		99	Errore driver della scheda opzionale	Verificare i contatti nello slot per schede opzionali Cercare di ridurre il livello di rumorosità dell'ambiente; Resettare il guasto e riavviare. Se il guasto si ripresenta, contattare il distributore più vicino.

Tabella 36. Codici di guasto e descrizioni.

Codice	Nome del guasto	Sotto-codice	Possibili cause	Rimedio
8	Guasto di sistema	100	Errore di configurazione della scheda opzionale	Verificare i contatti nello slot per schede opzionali. Cercare di ridurre il livello di rumorosità dell'ambiente; Se il guasto si ripresenta, contattare il distributore più vicino.
		101	Overflow del buffer del Modbus	Verificare le specifiche per il timeout. Verificare la lunghezza del cavo. Ridurre il livello di rumorosità dell'ambiente. Verificare il baud rate.
		104	Canale della scheda opzionale pieno	Verificare i contatti nello slot per schede opzionali. Cercare di ridurre il livello di rumorosità dell'ambiente. Se il guasto si ripresenta, contattare il distributore più vicino.
		105	Errore di allocazione della memoria della scheda opzionale	Verificare i contatti nello slot per schede opzionali. Cercare di ridurre il livello di rumorosità dell'ambiente. Se il guasto si ripresenta, contattare il distributore più vicino.
		106	Coda Oggetto della scheda opzionale piena	Verificare i contatti nello slot per schede opzionali. Cercare di ridurre il livello di rumorosità dell'ambiente. Se il guasto si ripresenta, contattare il distributore più vicino.
		107	Coda HMI della scheda opzionale piena	Verificare i contatti nello slot per schede opzionali. Cercare di ridurre il livello di rumorosità dell'ambiente. Se il guasto si ripresenta, contattare il distributore più vicino.
		108	Coda SPI della scheda opzionale piena	Verificare i contatti nello slot per schede opzionali. Cercare di ridurre il livello di rumorosità dell'ambiente. Se il guasto si ripresenta, contattare il distributore più vicino.
		111	Errore di copia del parametro	Verificare se il parametro impostato è compatibile con l'inverter. Non rimuovere il pannello finché il processo di copia non è terminato.
		113	Overflow del timer di rilevamento della frequenza	Verificare i contatti del pannello. Cercare di ridurre il livello di rumorosità dell'ambiente. Se il guasto si ripresenta, contattare il distributore più vicino.

Tabella 36. Codici di guasto e descrizioni.

Codice	Nome del guasto	Sotto-codice	Possibili cause	Rimedio
		114	Errore di time out di controllo del PC	Non chiudere Vacon Live mentre è in corso il controllo del PC. Verificare il cavo dell'unità PC. Cercare di ridurre il livello di rumorosità dell'ambiente.
		115	Formato dati DeviceProperty	Resettare il guasto e riavviare. Se il guasto si ripresenta, contattare il distributore più vicino.
		120	Overflow di stack delle attività	Resettare il guasto e riavviare. Se il guasto si ripresenta, contattare il distributore più vicino.
9	Sottotensione		<p>La tensione DC link è inferiore ai limiti di tensione definiti.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Causa più probabile: tensione di alimentazione troppo bassa • Guasto interno inverter • Fusibile ingresso difettoso • interruttore di alimentazione esterno non chiuso <p>NOTA! Questo guasto si attiva soltanto se l'inverter si trova nello stato di marcia.</p>	In caso di temporanea interruzione dell'alimentazione, resettare il guasto e riavviare l'inverter. Verificare la tensione di alimentazione. Se corretta, significa che si è verificato un guasto interno. Contattare il distributore più vicino.
10	Fase di ingresso		Fase linea di ingresso mancante.	Controllare la tensione di alimentazione, i fusibili e il cavo.
11	Fase di uscita		La misurazione della corrente ha rilevato una mancanza di corrente in una fase del motore.	Controllare i cavi del motore e il motore
13	Sottotemperatura inverter		Temperatura troppo bassa rilevata nel dissipatore di calore o nella scheda dell'unità di potenza. La temperatura del dissipatore di calore è inferiore a -10 °C.	Controllare la temperatura ambiente.
14	Sovratemperatura inverter		Temperatura troppo alta rilevata nel dissipatore di calore o nella scheda dell'unità di potenza. La temperatura del dissipatore di calore supera 100 °C.	Verificare che la quantità e il flusso di aria di raffreddamento siano adeguati. Verificare che non vi sia polvere sul dissipatore di calore. Controllare la temperatura ambiente. Accertarsi che la frequenza di commutazione non sia troppo alta rispetto alla temperatura ambiente e al carico del motore.
15	Stallo motore		Il motore è in stallo.	Controllare il motore e il carico. Potenza del motore insufficiente, verificare la parametrizzazione della protezione da stallo del motore.
16	Sovratemperatura motore		Il motore è surriscaldato.	Diminuire il carico del motore. Se il motore non presenta sovraccarico, controllare i parametri del modello di temperatura.
17	Sottocarico motore		Il motore è sottocaricato	Controllare il carico. Verificare la parametrizzazione della protezione da sottocarico.
19	Sovraccarico potenza		Monitorare la potenza dell'inverter	La potenza dell'inverter è troppo alta: diminuire il carico.

Tabella 36. Codici di guasto e descrizioni.

Codice	Nome del guasto	Sotto-codice	Possibili cause	Rimedio
25	Watchdog		Errore durante il monitoraggio del microprocessore Malfunzionamento Guasto di un componente	Resettare il guasto e riavviare. Se il guasto si ripresenta, contattare il rappresentante Vacon più vicino.
27	Forza controelettromotrice		Protezione dell'unità all'avvio con il motore di rotazione	Resettare il guasto e riavviare. Se il guasto si ripresenta, contattare il distributore più vicino.
30	Guasto STO		Il segnale Safe torque off non permette di impostare lo stato operativo dell'inverter	Resettare il guasto e riavviare. Se il guasto si ripresenta, contattare il distributore più vicino.
35	Errore dell'applicazione	0	Versione dell'interfaccia firmware tra Applicazione e Controllo non corrispondente	Caricare un'applicazione compatibile. Contattare il rappresentante Vacon più vicino.
		1	Errore della memoria flash del software dell'applicazione	Ricaricare l'applicazione
		2	Errore dell'header dell'applicazione	Caricare un'applicazione compatibile. Contattare il rappresentante Vacon più vicino.
41	IGBT temp		Temperatura IGBT (temperatura unità + I2T) troppo alta	Controllare il carico. Controllare la taglia del motore. Effettuare l'identificazione motore.
50	guasto 4 mA (Ingresso analogico)		Intervallo di segnali selezionati: 4...20 mA (si veda Manuale dell'applicazione) Corrente inferiore a 4 mA Segnale linea interrotta staccato La sorgente del segnale è in errore	Controllare la sorgente di corrente dell'ingresso analogico e il circuito.
51	Guasto esterno		Messaggio d'errore per l'ingresso digitale. L'ingresso digitale è stato programmato come ingresso per messaggi di errore esterni. L'ingresso è attivo.	Controllare la programmazione e il dispositivo indicato dal messaggio di errore. Controllare anche il cablaggio del dispositivo specifico.
52	Guasto comunicazione pannello		Il collegamento tra il pannello di controllo e l'inverter è interrotto.	Controllare il collegamento e il cavo del pannello.
53	Guasto comunicazione bus di campo		Il collegamento dati tra il master e la scheda del bus di campo è interrotto	Verificare l'installazione e il master del bus di campo.
54	Errore interfaccia bus di campo		Slot difettoso o scheda opzionale difettosa	Controllare la scheda e lo slot.
55	Comando di marcia errato		Allarme di marcia e comando di arresto errati	La marcia avanti e la marcia indietro vengono attivate contemporaneamente
56	Temperatura		Guasto della temperatura	La scheda OPTBH è installata e la temperatura misurata è sopra (o sotto) il limite
57	Identificazione		Allarme di identificazione	L'identificazione del motore non è stata completata
63	Arresto rapido		Arresto rapido attivato	L'inverter è stato arrestato con l'ingresso digitale dell'Arresto rapido oppure con il comando Arresto rapido tramite bus di campo

Tabella 36. Codici di guasto e descrizioni.

8.5 SCHEDE OPZIONALI

La famiglia di inverter VACON® 20 X integra un'ampia serie di schede di espansione che consentono di incrementare la disponibilità di I/O dell'inverter VACON® 20 X migliorandone la versatilità.

Sulla scheda di controllo VACON® 20 X è presente uno slot per schede di controllo (contrassegnato con D). Per individuarlo, si veda il Capitolo 5. In genere, al momento della fornitura dell'inverter, l'unità di controllo non presenta schede opzionali nello slot.

È previsto il supporto delle seguenti schede opzionali:

Codice	Descrizione	Nota
OPT-B1-V	Scheda opzionale con sei morsetti bidirezionali.	Con un blocco tramite jumper, ciascun morsetto può essere utilizzato come ingresso o come uscita digitale.
OPT-B2-V	Scheda di espansione I/O con un ingresso termistore e due uscite relè.	
OPT-B4-V	Scheda di espansione I/O con un ingresso analogico isolato galvanicamente e due uscite analogiche isolate galvanicamente (segnali standard 0(4)...20 mA).	
OPT-B5-V	Scheda di espansione I/O con tre uscite relè	
OPT-B9-V	Scheda di espansione con cinque ingressi digitali da 42...240 VAC e un'uscita relè.	
OPT-BF-V	Scheda di espansione I/O con uscita analogica, uscita digitale e uscita relè.	Sulla scheda OPTBF, c'è un blocco di jumper che consente di selezionare la modalità di uscita analogica (mA/V).
OPT-BH-V	Scheda di misurazione della temperatura con tre canali singoli.	Sensori supportati: PT100, PT1000, NI1000, KTY84-130, KTY84-150, KTY84-131
OPT-BK-V	Scheda opzionale ASi	
OPT-C4-V	Scheda opzionale Lonworks	Connettore innestabile con morsetti a vite
OPT-C3/E3-V	Scheda opzionale Profibus DP	Connettore innestabile con morsetti a vite
OPT-C5/E5-V	Scheda opzionale Profibus DP	Connettore Sub-D a 9 pin
OPT-C6/E6-V	Scheda opzionale CANopen	
OPT-C7/E7-V	Scheda opzionale DeviceNet	
OPT-CI-V	Scheda opzionale TCP Modbus	
OPT-CP-V	Scheda opzionale Profinet	
OPT-CQ-V	Scheda opzionale IP Ethernet	
OPT-EC-V	Scheda opzionale EtherCAT	

Tabella 37. Schede opzionali supportate nel VACON® 20 X.

Per l'uso e l'installazione delle schede opzionali si veda il relativo manuale.

8.5.1 INSTALLAZIONE DELLA SCHEDA OPZIONALE



NOTA! Non aggiungere o sostituire schede opzionali né schede del bus di campo su un inverter con la corrente accesa. per evitare danni alle schede.

1

- Aprire il coperchio dell'inverter.

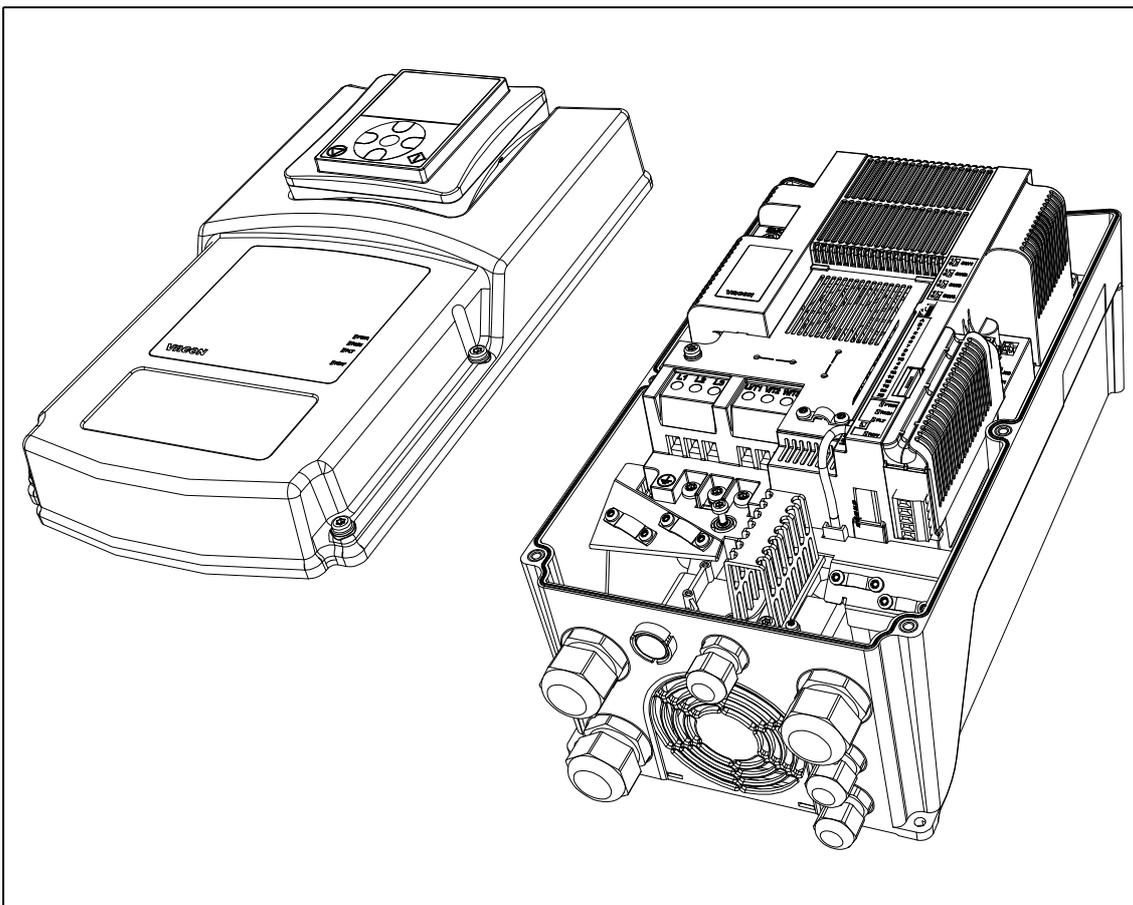


Figura 58. Apertura del coperchio principale, esempio di MU3.



Le uscite dei relè e gli altri morsetti I/O potrebbero presentare una tensione di controllo pericolosa anche quando l'inverter è scollegato dalla rete di alimentazione.

2

- Rimuovere il coperchio dello slot opzionale.

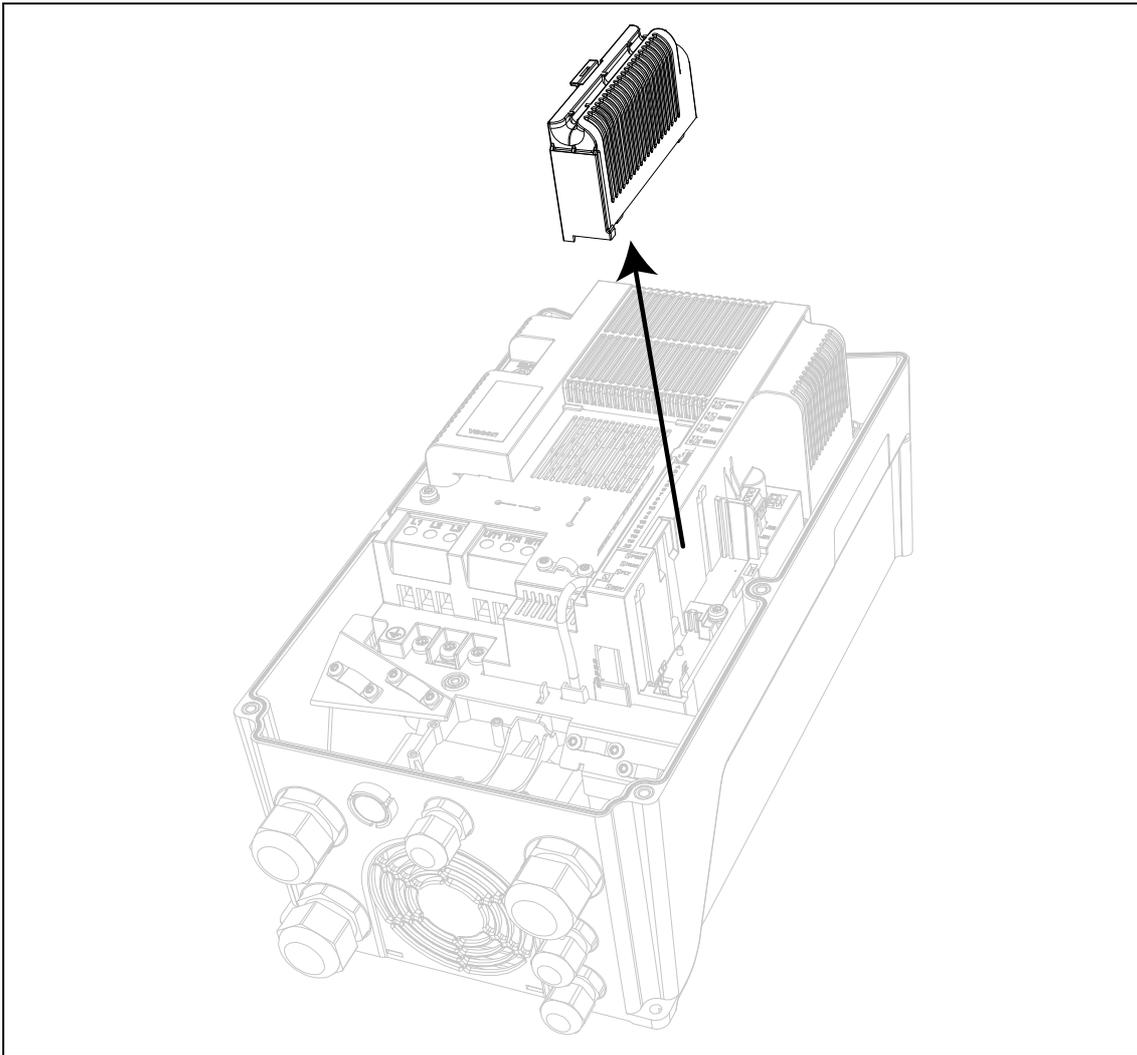
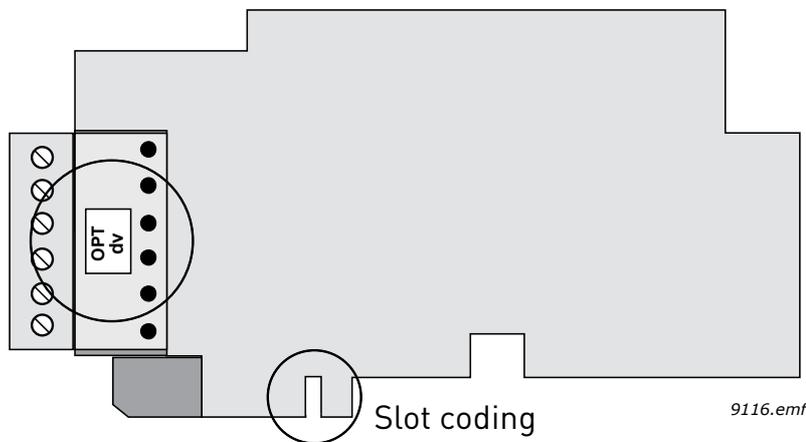


Figura 59. Rimozione del coperchio dello slot opzionale.

- Assicurarsi che l'etichetta attaccata sul connettore della scheda indichi "dv" (dual voltage, voltaggio doppio). La scheda risulta quindi compatibile con Vacon 20 X. Si veda qui di seguito:



- **NOTA:** Le schede incompatibili non possono essere installate su Vacon 20 X. Le schede compatibili sono dotate di codifica dello slot che consente il posizionamento della scheda (si veda sopra).

4

- Installare la scheda opzionale nello slot come mostrato nella figura sotto.

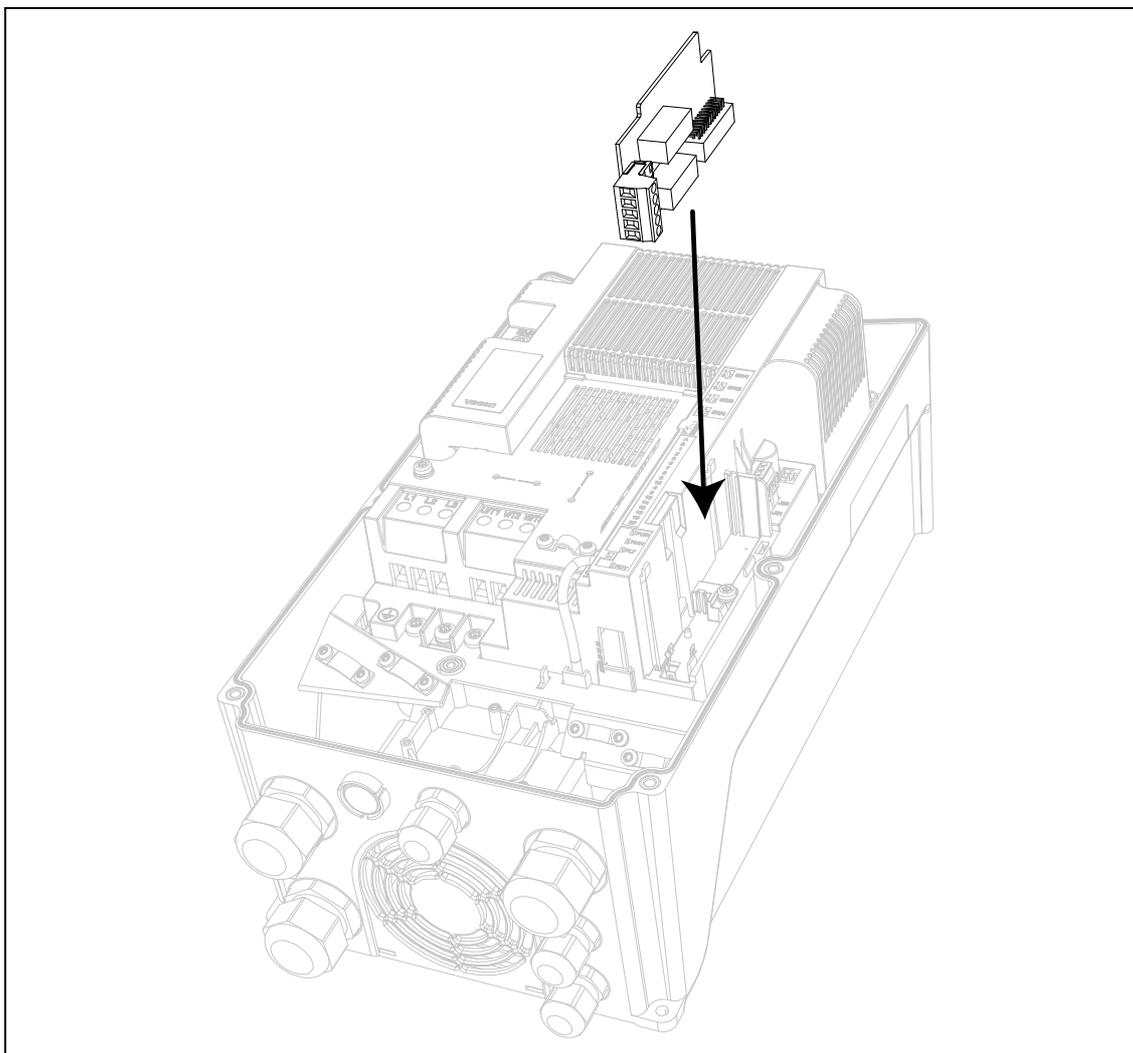


Figura 60. Installazione della scheda opzionale.

5

- Montare il coperchio dello slot opzionale.

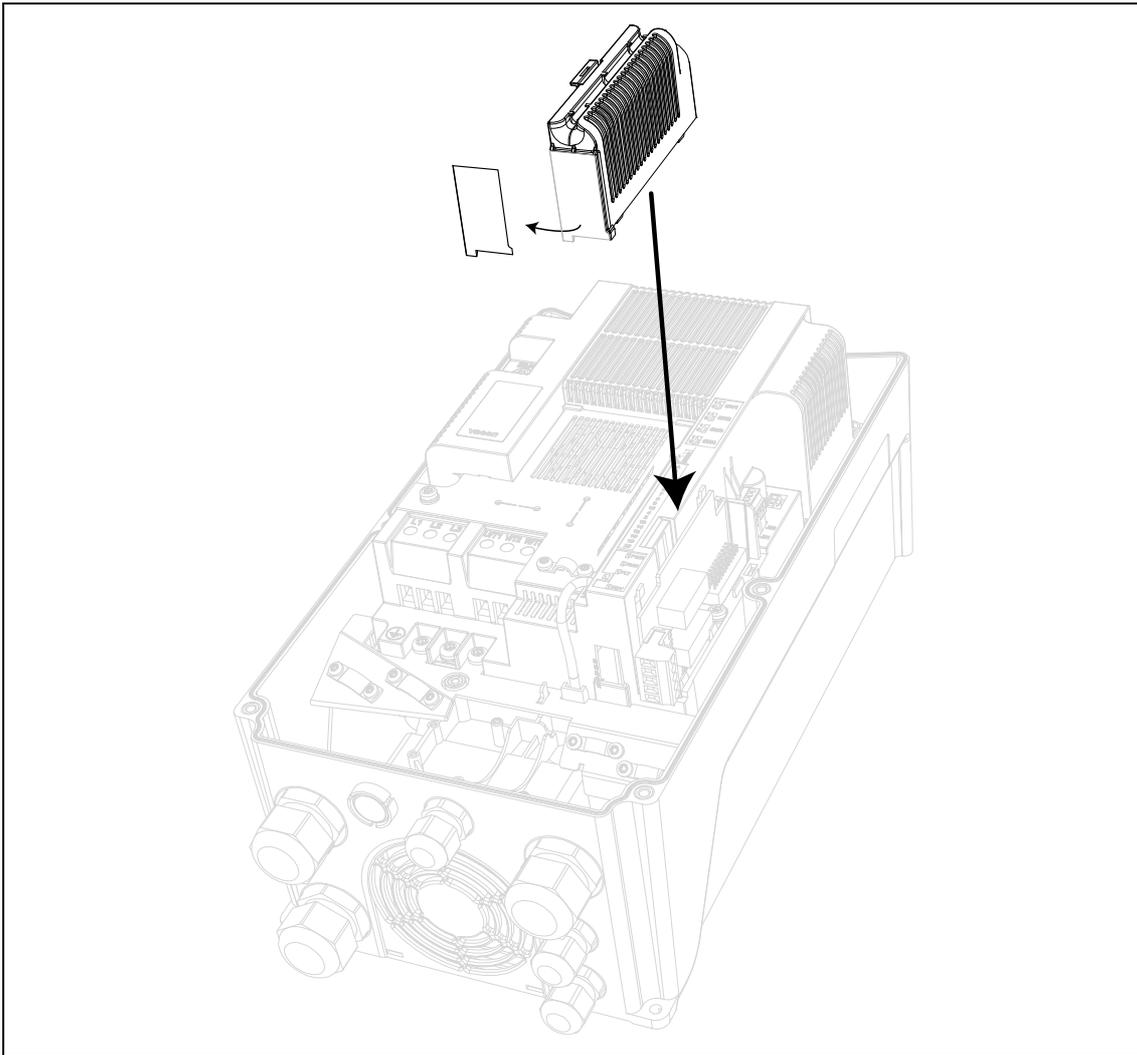


Figura 61. Montaggio del coperchio dello slot opzionale: rimuovere l'apertura in plastica per i morsetti della scheda opzionale.

8.6 INTERRUTTORE DI RETE

Lo scopo dell'*interruttore di rete* è di scollegare l'inverter VACON® 20 X dalla rete quando, ad esempio, è richiesto un intervento di service/manutenzione sull'inverter. L'interruttore di rete principale è disponibile come opzione e può essere integrato nell'inverter. L'interruttore può essere montato su entrambi i lati dell'inverter. Si veda la Figura 62.

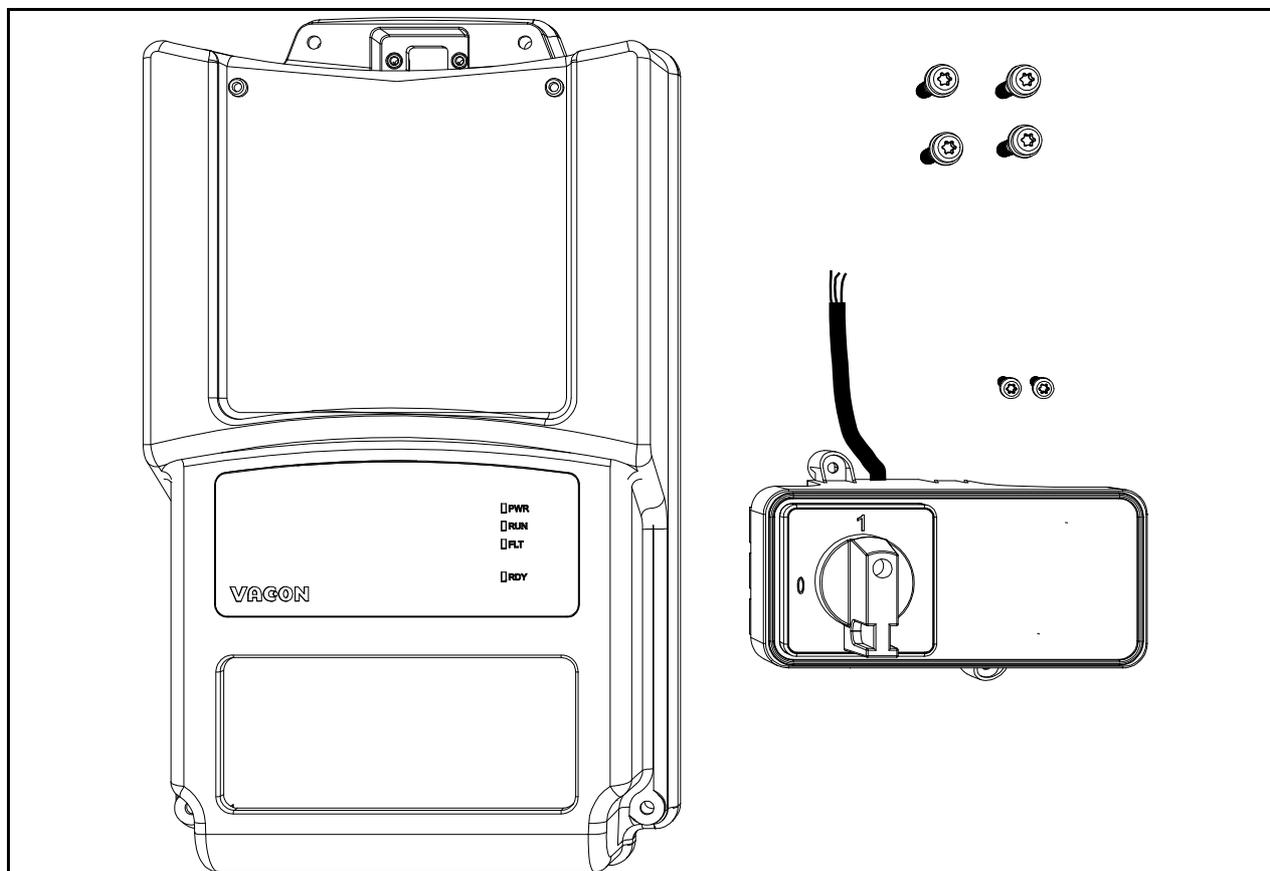


Figura 62. Il kit di ricambio opzionale dell'interruttore di rete (esempio MU2).

Dimensione unità	Descrizione e codice	Elemento	Quantità
MU2 (trifase)	Kit ricambi opzionale MU2 QDSS 60S01128	Gruppo 40A NLT40 interruttore di rete	1
		Coperchio MU2 per interruttore di rete	1
		Vite M4x14	2
		Viti M5x23	4
MU2 (monofase)	Kit ricambi opzionale MU2 QDSS 60S01234	Gruppo 40A NLT40 interruttore di rete	1
		Coperchio MU2 per interruttore di rete	1
		Vite M4x14	2
		Viti M5x23	4
MU3	Kit ricambi opzionale MU3 QDSS 60S01129	Gruppo 40A NLT40 interruttore di rete	1
		Coperchio MU3 per interruttore di rete	1
		Vite M4x14	2
		Viti M5x23	6

Tabella 38. Contenuto del kit dell'interruttore di rete.

8.6.1 INSTALLAZIONE

1

- Rimuovere il coperchio dall'inverter. Si veda la Figura 63.

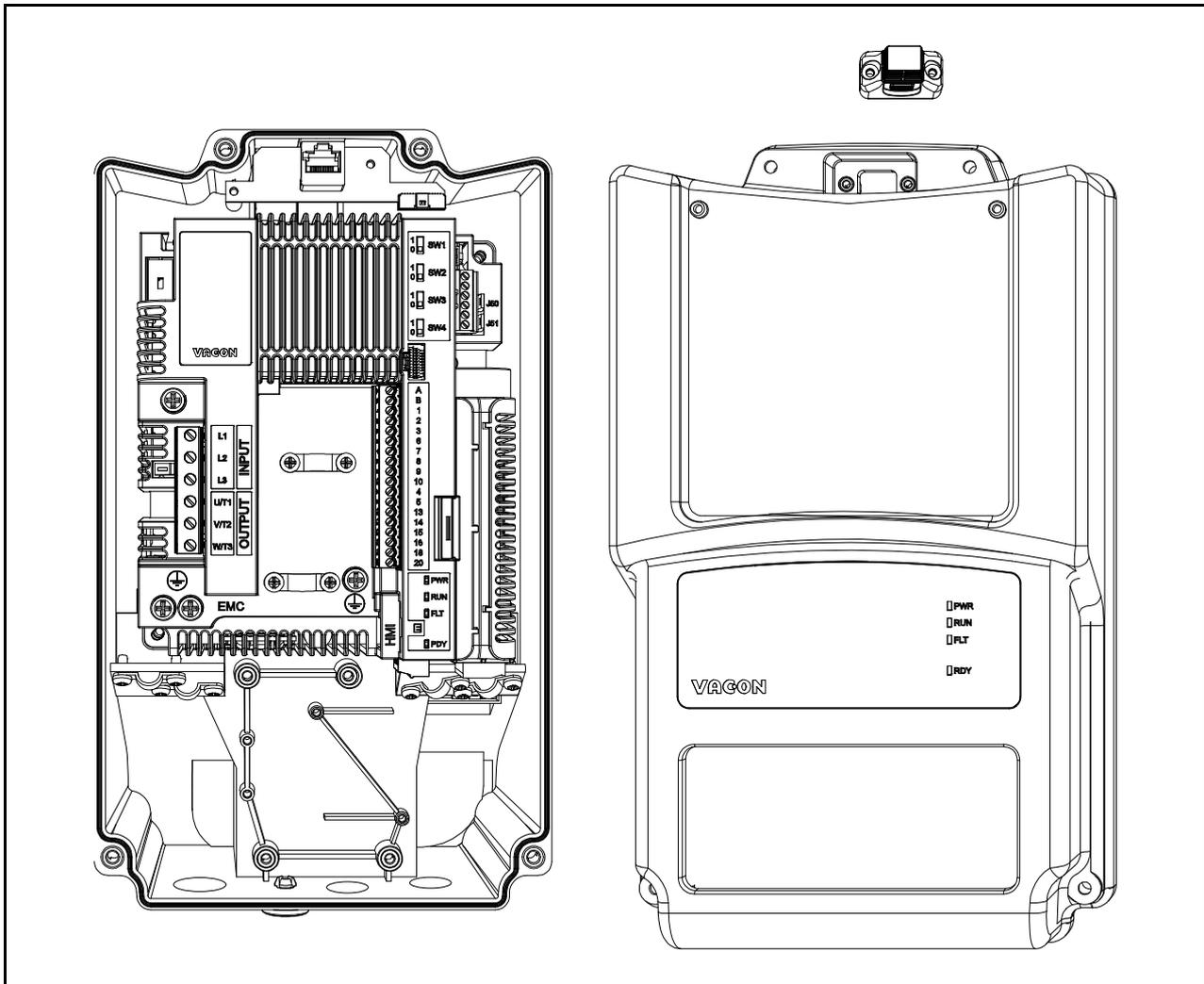


Figura 63. Coperchio aperto (esempio MU2 versione trifase).

2	<ul style="list-style-type: none"> • Aprire i fori di ingresso solo dove è necessario passare con i cavi. I cavi passeranno attraverso questo ingresso.
3	<ul style="list-style-type: none"> • Collegare il cavo di alimentazione all'interruttore di rete principale passando il cavo attraverso il pressacavo dalla parte inferiore (usare un pressacavo per sigillare il cavo all'inverter) e poi attraverso il terminal box come mostrato nella figura sottoriportata.
4	<ul style="list-style-type: none"> • Posizionare l'interruttore di rete con i cavi nell'inverter e fissarlo con le apposite viti.
5	<ul style="list-style-type: none"> • Collegare i cavi dall'interruttore al morsetto della linea. I cavi devono essere collegati ai morsetti L1, L2 e L3. <p>Nota:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Per la versione monofase collegare il cavo BLU al morsetto N ed il cavo MARRONE al morsetto L.
6	<ul style="list-style-type: none"> • Fissare i cavi con la fascetta.

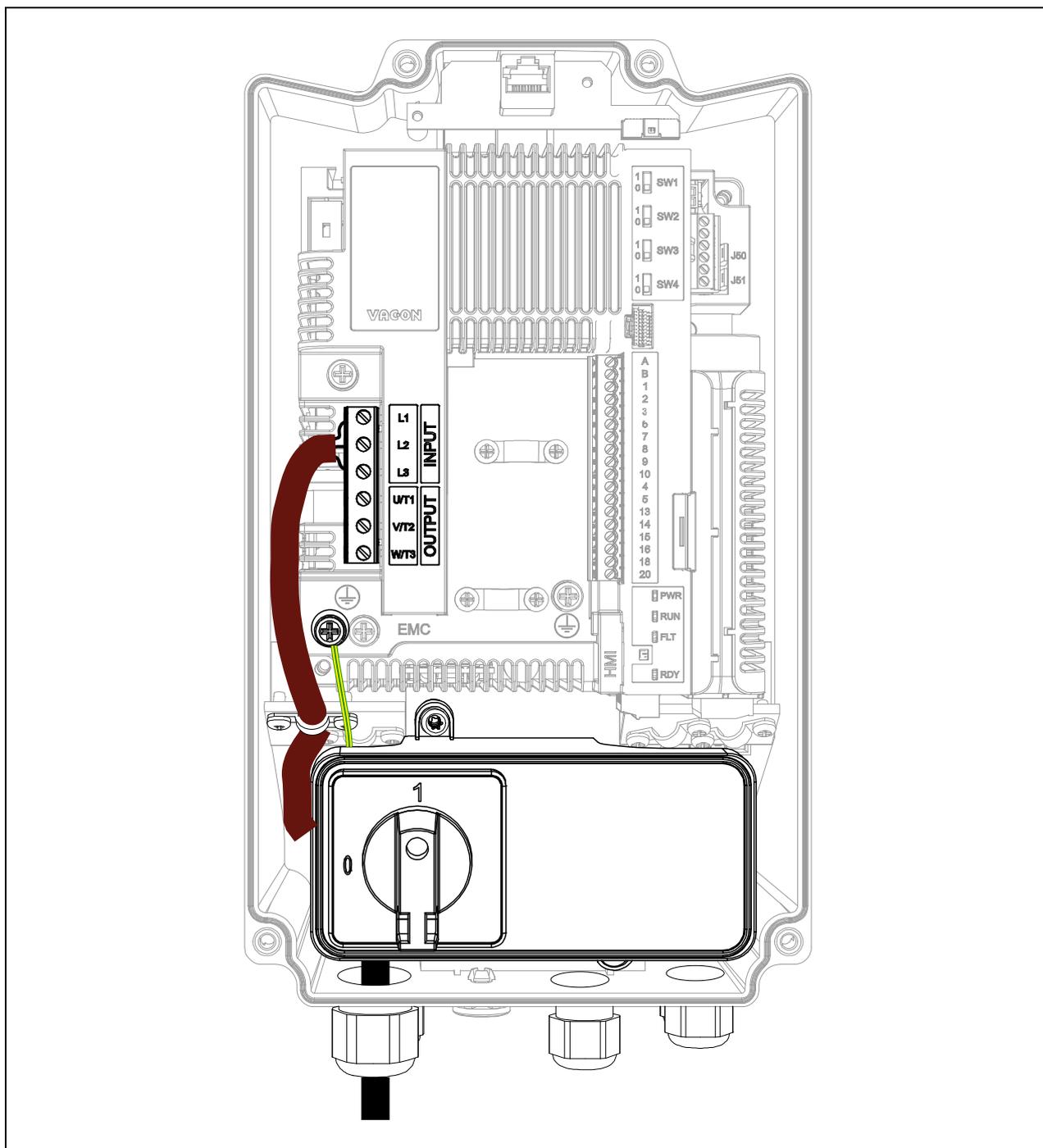


Figura 64. Interruttore di rete e cavi collegati (esempio MU2 versione trifase).

7

- Collegare il cavo di TERRA al morsetto corretto (vedere il cavo giallo-verde nella Figura 64).

8

- Montare il coperchio di plastica sull'inverter con le sue viti e il tappo HMI: il processo di installazione è stato ultimato. Si veda la Figura 65.

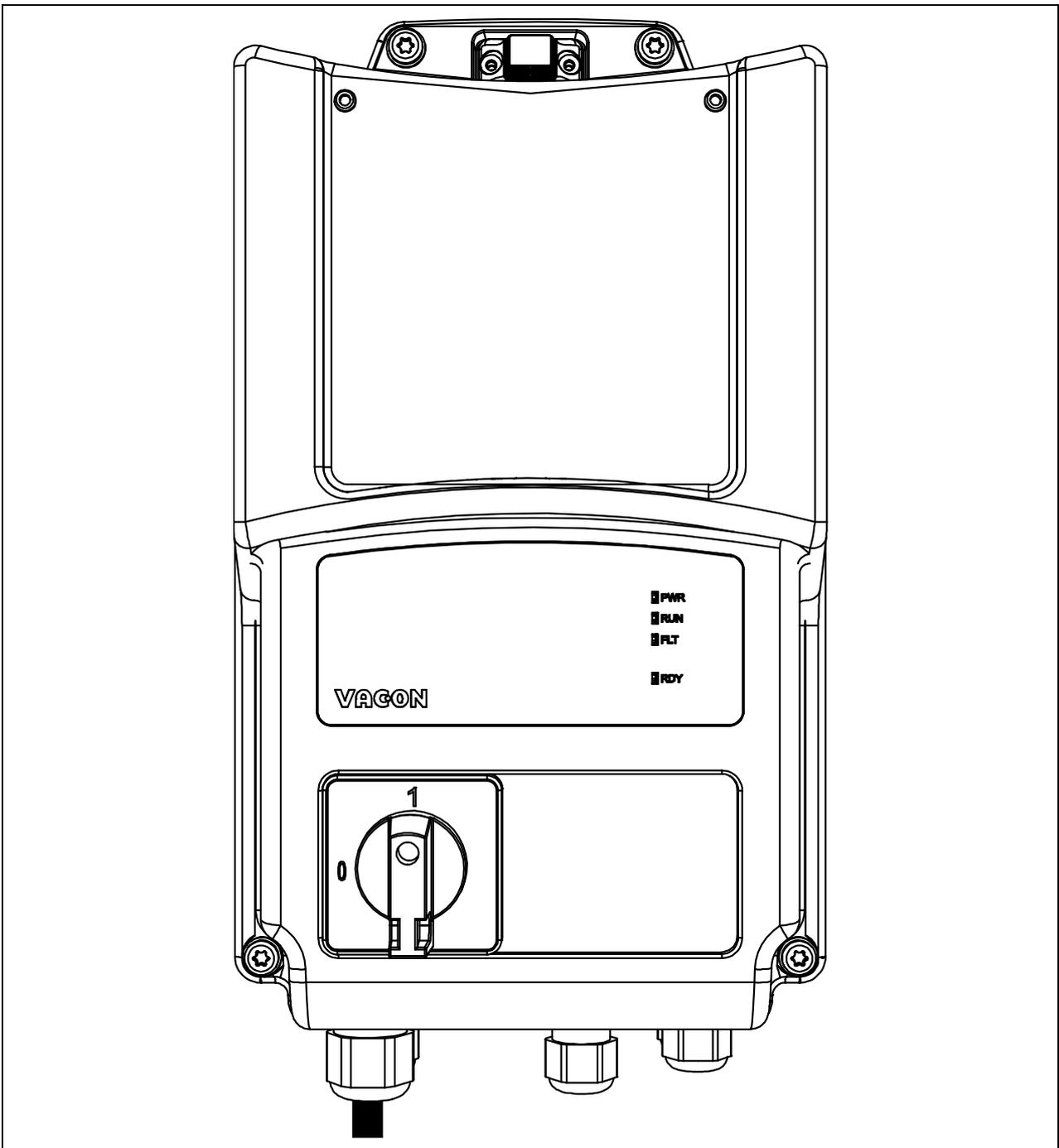


Figura 65. Montare il coperchio di plastica.

8.7 PANNELLO OPERATORE

Lo scopo del *Pannello operatore* è di fornire un controllo locale con il selettore Marcia/arresto, e il potenziometro per il riferimento di frequenza con un interruttore di rete per scollegare il VACON® 20 X dalla rete quando, ad esempio, è richiesto un intervento di service/manutenzione. Questa opzione può essere montata su entrambi i lati dell'inverter. Si veda la Figura .

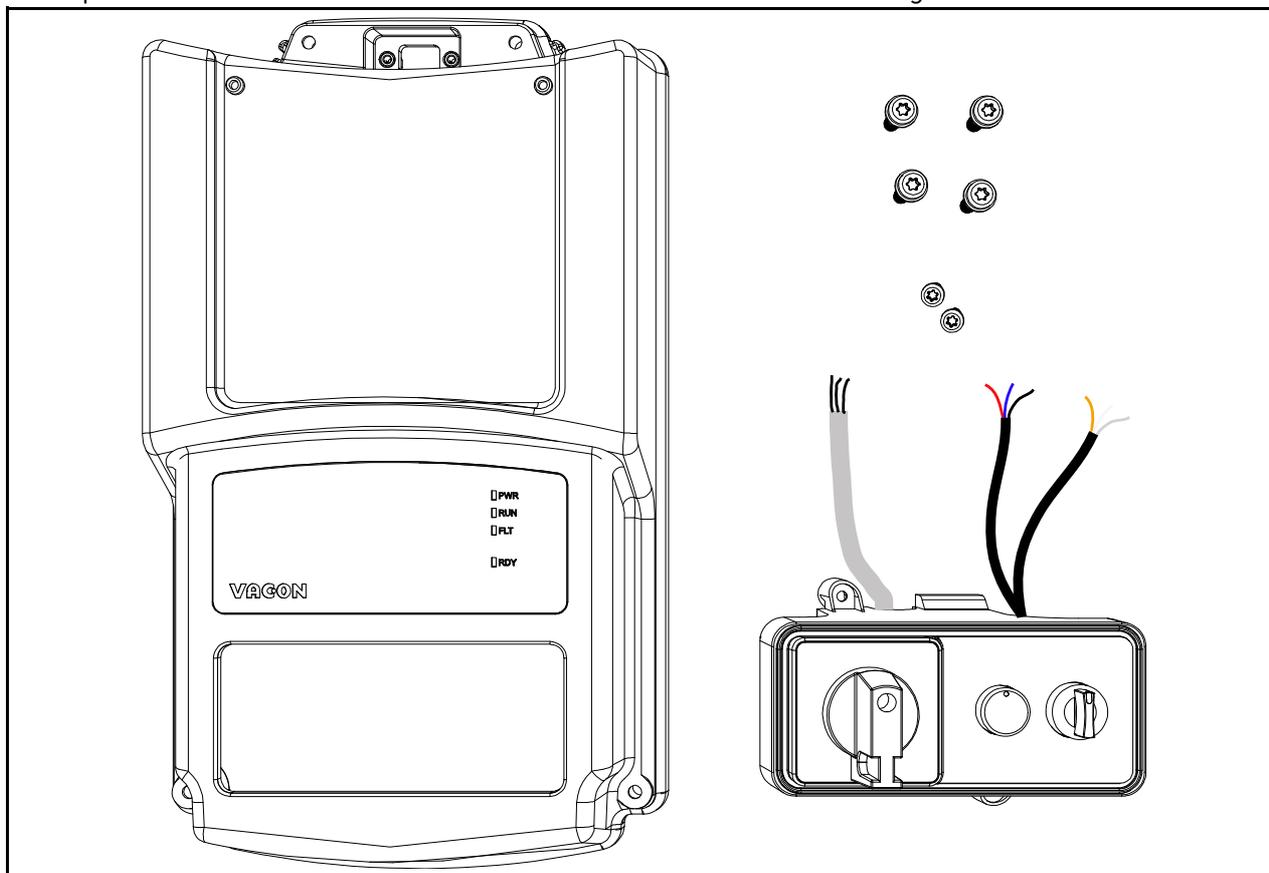


Figura 66. Il kit di ricambio opzionale del pannello operatore (esempio MU2).

Dimensione unità	Descrizione e codice	Elemento	Quantità
MU2 (trifase)	Kit ricambi opzionale MU2 QDSH 60S01208	Gruppo 40A NLT40 interruttore di rete e pannello operatore	1
		Coperchio MU2 per interruttore di rete	1
		Vite M4x14	2
		Viti M5x23	4
MU2 (monofase)	Kit ricambi opzionale MU2 QDSH 60S01235	Gruppo 40A NLT40 interruttore di rete e pannello operatore	1
		Coperchio MU2 per interruttore di rete	1
		Vite M4x14	2
		Viti M5x23	4
MU3	Kit ricambi opzionale MU3 QDSH 60S01209	Gruppo 40A NLT40 interruttore di rete e pannello operatore	1
		Coperchio MU3 per interruttore di rete	1
		Vite M4x14	2
		Viti M5x23	6

Tabella 39. Contenuto del kit del pannello operatore.

8.7.1 INSTALLAZIONE

1

- Rimuovere il coperchio dall'inverter. Si veda la Figura 67.

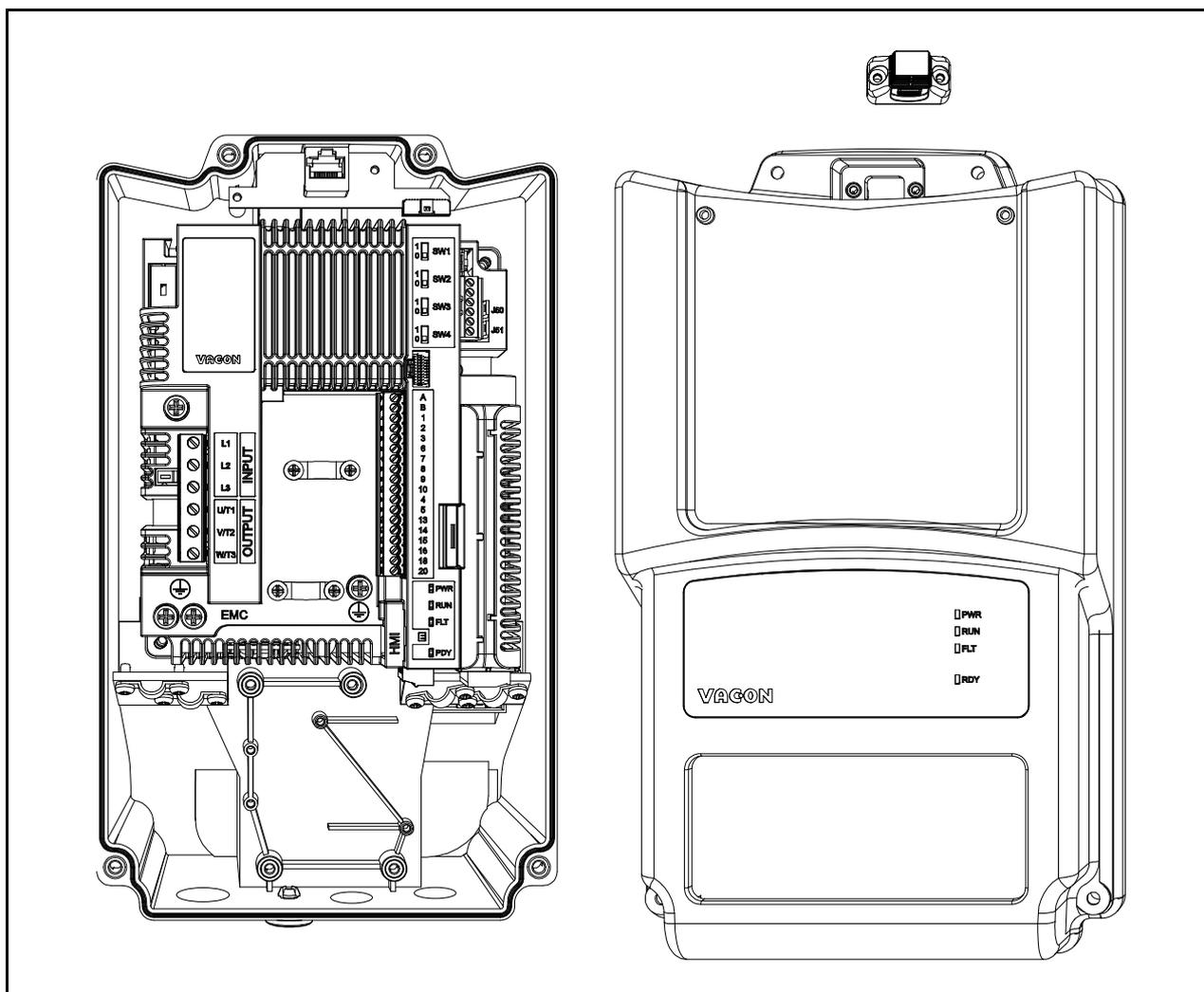


Figura 67. Coperchio aperto (esempio MU2 versione trifase).

2	<ul style="list-style-type: none"> • Aprire i fori di ingresso solo dove è necessario passare con i cavi. I cavi passeranno attraverso questo ingresso.
3	<ul style="list-style-type: none"> • Collegare il cavo di alimentazione all'interruttore di rete principale passando il cavo attraverso il pressacavo dalla parte inferiore (usare un pressacavo per sigillare il cavo all'inverter) e poi attraverso il terminal box come mostrato nella figura sottoriportata.
4	<ul style="list-style-type: none"> • Posizionare il gruppo pannello operatore con i cavi nell'inverter e assicurarlo con le proprie viti.
5	<ul style="list-style-type: none"> • Collegare i cavi dall'interruttore ai morsetti della linea. I cavi devono essere collegati ai morsetti L1, L2 e L3. <p>Nota:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Per la versione monofase collegare il cavo BLU al morsetto N ed il cavo MARRONE al morsetto L.
6	<ul style="list-style-type: none"> • Fissare i cavi con la fascetta.

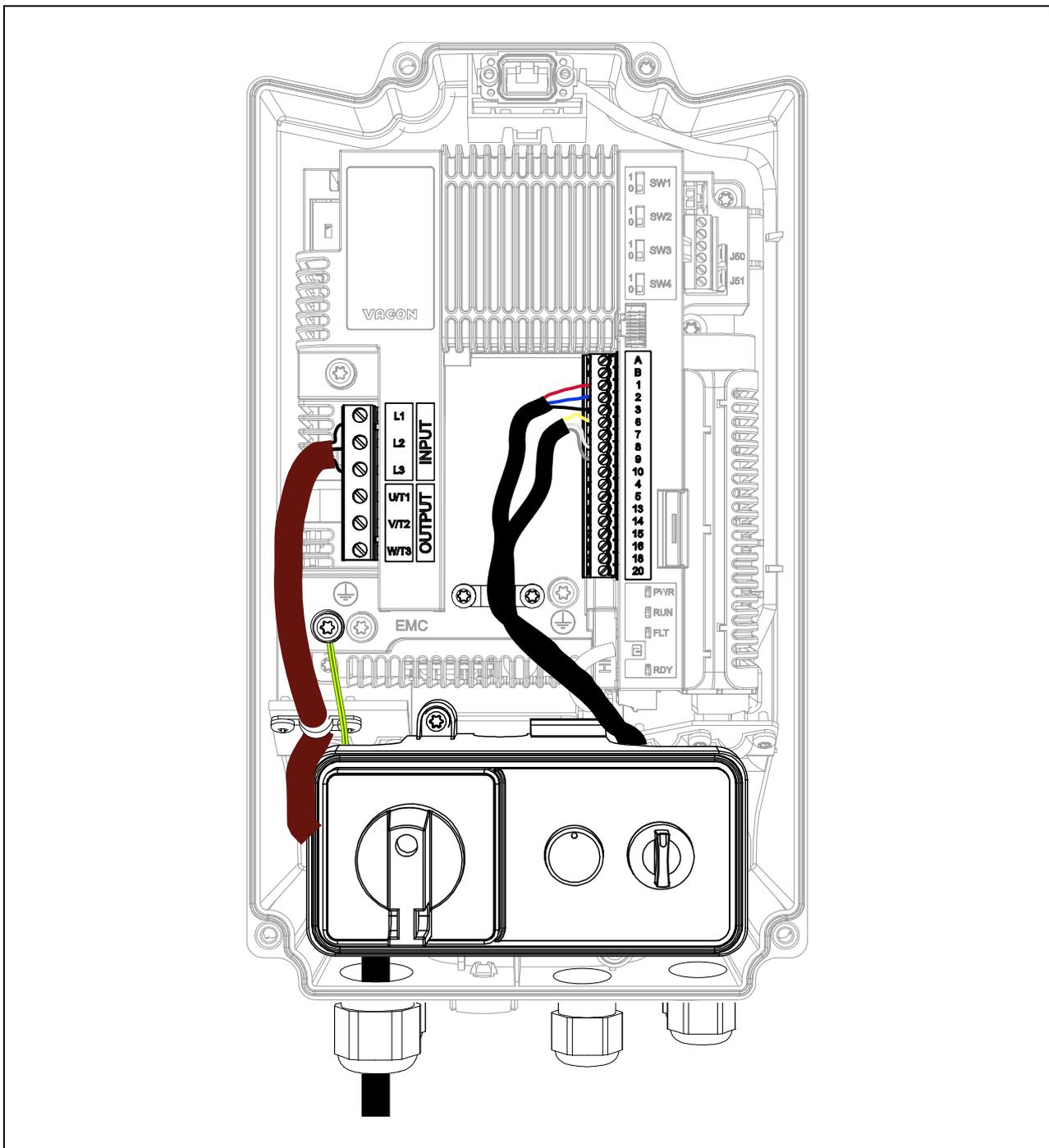
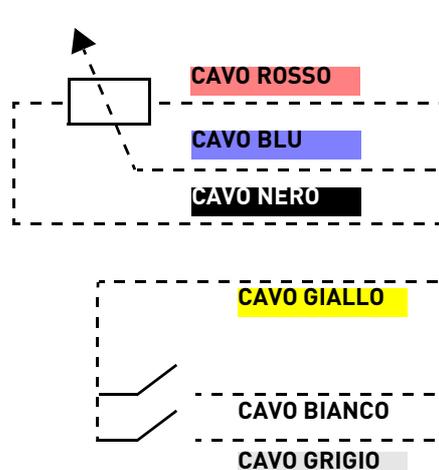


Figura 68. Pannello operatore collegato (esempio MU2 versione trifase).

7	<ul style="list-style-type: none"> • Collegare il cavo di TERRA al morsetto corretto (vedere il cavo giallo-verde nella Figura 64).
8	<ul style="list-style-type: none"> • Collegare i cavi dal potenziometro e dal selettore ai morsetti di controllo I/O. I cavi devono essere collegati ai morsetti I/O come illustrato nella Figura 68 e nella Tabella 40.
9	<ul style="list-style-type: none"> • I cavi ROSSO, BLU e NERO sono segnali inviati dal potenziometro.
10	<ul style="list-style-type: none"> • I cavi GIALLO, BIANCO e GRIGIO sono segnali dall'interruttore del selettore.

Tabella 40. Collegamenti del segnale del morsetto I/O di controllo al pannello operatore.



Morsetti I/O standard		
Morsetto		Segnale
A	RS485_A	Bus seriale, negativo
B	RS485_B	Bus seriale, positivo
1	+10 Vref	Uscita di riferimento
2	AI1+	Ingresso analogico, tensione o corrente
3	GND	Segnale I/O messa a terra
6	24Vout	Tensione aus. 24 V
7	DIN COM	Ingressi digitali comuni
8	DI1	Ingresso digitale 1
9	DI2	Ingresso digitale 2
10	DI3	Ingresso digitale 3
4	AI2+	Ingresso analogico, tensione o corrente
5	GND	Segnale I/O messa a terra
13	DO1-	Uscita digitale 1 comune
14	DI4	Ingresso digitale 4
15	DI5	Ingresso digitale 5
16	DI6	Ingresso digitale 6
18	AO1+	Segnale analogico (uscita +)
20	DO1+	Uscita digitale 1

Funzione	Descrizione	Colori cavo	Morsetto
Potenziometro	Uscita di riferimento 10 V	Cavo ROSSO	1
	AI1+	Cavo BLU	2
	AI1-	Cavo NERO	3
Selettore dell'interruttore	Tensione ausiliaria 24 V	Cavo GIALLO	6
	Ingresso digitale DI1	Cavo BIANCO	8
	Ingresso digitale DI2	Cavo GRIGIO	9

Tabella 41. Descrizione del collegamento con il pannello operatore.

11

- Montare il coperchio di plastica sull'inverter con le sue viti e il tappo HMI: il processo di installazione è stato ultimato. Si veda la Figura 69.

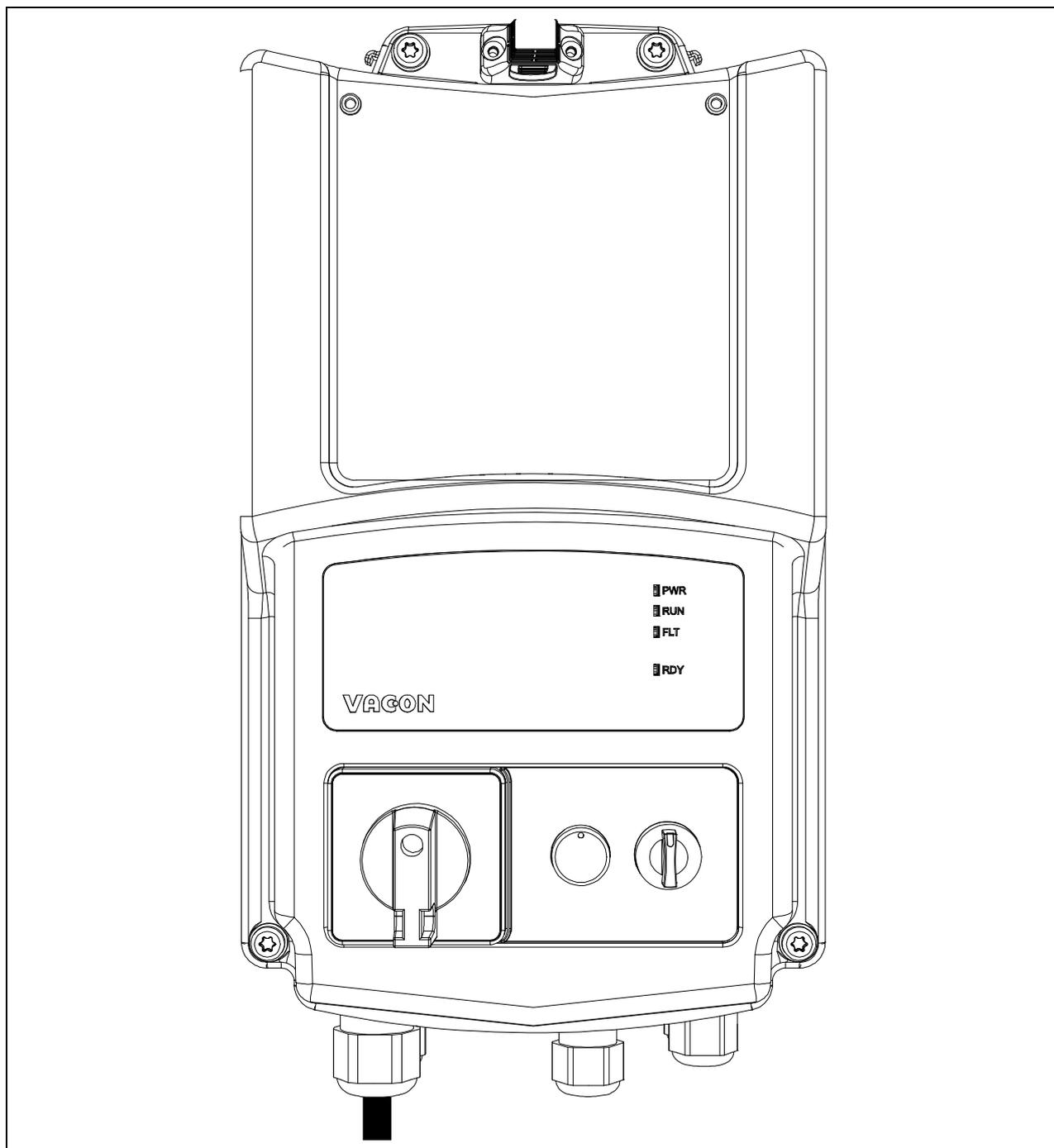


Figura 69. Montare il coperchio di plastica.

9. SAFE TORQUE OFF

Questo capitolo descrive le caratteristiche del Safe Torque Off (STO), che è una funzione di sicurezza integrata di serie nell'inverter VACON® 20 X. Questa funzione è disponibile solo nella versione trifase.

9.1 DESCRIZIONE GENERALE

La funzione STO porta il motore in uno stato di assenza di coppia come definito nel 4.2.2.2 della norma IEC 61800-5-2: *"La potenza che può causare la rotazione (o moto, nel caso di un motore lineare) non viene applicata al motore. Il PDS (Safety related) non fornirà energia al motore che possa generare una coppia (o la forza nel caso di un motore lineare)."*

Pertanto, la funzione STO è adatta per tutte le applicazioni che realizzano l'arresto immediato dell'attuatore, determinando una fermata non controllata e per inerzia (attivata da una richiesta STO). **Ulteriori misure di protezione devono essere prese in considerazione quando l'applicazione richiede una modalità di arresto diversa.**

9.2 AVVERTENZE

	La progettazione di sistemi di sicurezza richiede conoscenze e competenze specialistiche. Solo persone qualificate sono autorizzate a installare e configurare la funzionalità STO. L'uso di STO non garantisce la sicurezza. Una valutazione generale del rischio è necessaria per garantire che il sistema messo in servizio sia sicuro. I dispositivi di sicurezza devono essere correttamente integrati nell'intero sistema che deve essere progettato in conformità a tutti gli standard nel campo dell'industria.
	Le informazioni contenute in questo manuale forniscono una guida per l'uso della funzionalità STO. Queste informazioni sono conformi con la prassi accettata e le normative al momento della stesura. Tuttavia, il progettista del sistema/del prodotto finale ha la responsabilità di assicurare che il sistema finale sia sicuro e nel rispetto delle normative in materia.
	Quando si comanda un motore a magneti permanenti e in caso di guasto multiplo dei semiconduttori di potenza IGBT, se l'opzione STO eccita le uscite dell'inverter verso lo stato off, il controllo può ancora fornire una coppia di allineamento che fa ruotare l'albero motore al massimo di $180^\circ / p$ (dove p è il numero di poli del motore) prima che si arresti la produzione di coppia.
	Mezzi elettronici e contattori non sono adeguati per la protezione contro lo shock elettrico. La funzione Safe Torque Off non disconnette la tensione o la rete dall'unità. Tensioni pericolose, pertanto possono essere ancora presenti sul motore. Se devono essere effettuati interventi elettrici o di manutenzione sulle parti elettriche dell'inverter o del motore, l'unità deve essere completamente isolata dalla rete principale, ad esempio utilizzando un interruttore sezionatore esterno (si veda EN60204-1 sezione 5.3).
	Questa funzione di sicurezza corrisponde ad un arresto non controllato in conformità all'arresto in categoria 0 della norma IEC 60204-1. La funzione STO non è conforme all'arresto di emergenza secondo la norma IEC 60204-1 (senza isolamento galvanico dalla rete nel caso in cui il motore sia fermo).
	La funzione STO non previene le ripartenze inaspettate. Per soddisfare questi requisiti, sono necessari componenti esterni aggiuntivi conformemente agli standard ed alle esigenze dell'applicazione.
	Nei casi in cui influenze esterne (ad esempio caduta di carichi sospesi) possono interferire, potrebbe essere necessario attivare ulteriori misure (ad esempio freni meccanici) al fine di evitare qualsiasi pericolo.
	La funzione STO non deve essere utilizzate per controllare la partenza e l'arresto dell'inverter.

9.3 STANDARD

La funzione STO è stata concepita per essere utilizzata in conformità alle seguenti norme:

Standard
IEC 61508, Parti 1-7
EN 61800-5-2
EN 62061
ISO 13849-1
EN 954-1
IEC 60204-1

Tabella 42. Standard di sicurezza.

La funzione STO deve essere applicata correttamente per raggiungere il desiderato livello di sicurezza operativa. Sono previsti quattro livelli diversi, in base all'uso dei segnali STO (si veda la seguente tabella).

Ingressi STO	Feedback STO	Cat.	PL	SIL
Entrambi con utilizzo dinamico (*)	Utilizzato	4	e	3
Entrambi con utilizzo statico	Utilizzato	3	e	3
Collegati in parallelo	Utilizzato	2	d	2
Collegati in parallelo	Non utilizzato	1	c	1

Tabella 43. Quattro diversi livelli STO. (*) si veda 9.5.1.

Per SIL e SIL CL sono calcolati gli stessi valori. Conformemente alla norma EN 60204-1, la categoria dell'arresto di emergenza è 0.

Il valore SIL per un sistema di sicurezza che opera in modalità continua è legato alla probabilità di un guasto pericoloso per ora (PFH), riportata nella tabella seguente.

Ingressi STO	Feedback STO	PFH	PFDav	MTTFd (anni)	DCavg
Entrambi con utilizzo dinamico (*)	Utilizzato	8,0 E-10 1/h	7,0 E-05	8314a	ALTO
Entrambi con utilizzo statico	Utilizzato	8,1 E-10 1/h	7,1 E-05	8314a	MEDIO
Collegati in parallelo	Utilizzato	8,1 E-10 1/h	7,1 E-05	8314a	MEDIO
Collegati in parallelo	Non utilizzato	9,2 E-10 1/h	8,0 E-05	8314a	NESSUNO

Tabella 44. Valori SIL. (*) si veda 9.5.1.



Gli ingressi STO devono essere sempre alimentati da un dispositivo di sicurezza.
L'alimentazione per il dispositivo di sicurezza può essere esterna o presa dall'unità (sempre che questa sia compatibile con il rating specificato per il morsetto 6).

9.4 IL PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DEL STO

I dati tecnici e i principi di funzionamento della funzione di sicurezza STO (esempi di cablaggio e messa in servizio) saranno descritti in questo capitolo.

Nel VACON® 20 X, la funzione STO viene realizzata impedendo la propagazione dei segnali di controllo verso il circuito dell'inverter.

Lo stadio di potenza inverter viene disabilitato attraverso percorsi di disabilitazione ridondanti che partono da due ingressi separati e isolati galvanicamente STO (S1-G1, G2-S2 in Figura 70). Inoltre, viene generata un'uscita feedback isolata per migliorare la diagnostica della funzione STO e di raggiungere un livello di sicurezza maggiore (morsetti F +, F-). I valori assunti dalle uscite di feedback STO sono indicati nella seguente tabella:

Ingressi STO	Condizioni operative	Uscita feedback STO	Coppia all'albero motore
Entrambi gli ingressi attivati con 24V DC	Funzionamento normale	Il feedback deve essere a 0V	presente (motore in marcia)
Potenza scollegata dai due ingressi	Richiesta STO	Il feedback deve essere a 24V	Assente (motore inattivo)
Gli ingressi STO hanno valori differenti	Richiesta fallita o guasto interno	Il feedback deve essere a 0V	disabilitato (motore disattivato)(*)

Tabella 45. Valori dell'uscita di feedback del STO (e di coppia sul motore). (*) Solo un canale impedisce il movimento dell'inverter.

Lo schema che segue mostra il principio di funzionamento della funzione di sicurezza con evidenziati solo i componenti rilevanti.

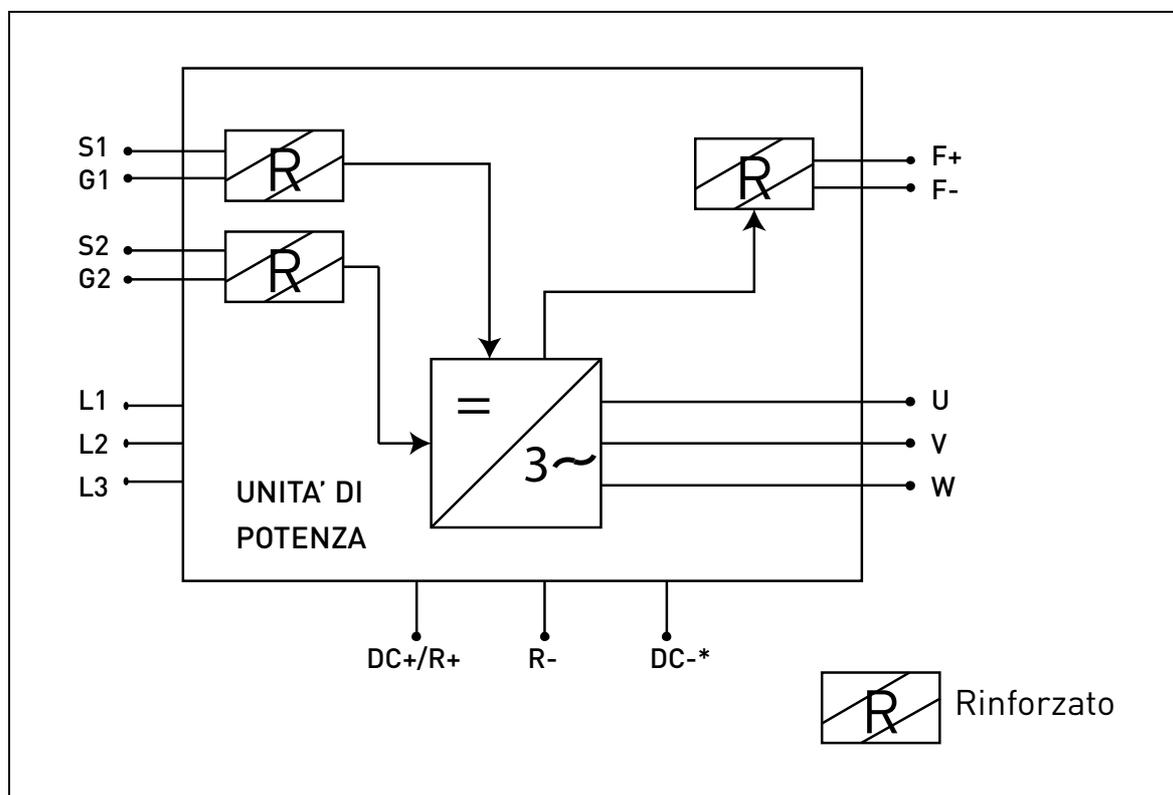


Figura 70. Schema funzionale del STO. (*) Solo per MU3.

9.4.1 DETTAGLI TECNICI

Gli ingressi STO sono ingressi digitali con una tensione nominale di 24V d.c., logica positiva (es. attivo quando il segnale è alto).

Informazioni tecniche:	Valori tecnici
Range di tensione massimo assoluto	24V \pm 20%
Corrente di ingresso tipica con 24V	10...15 mA
Soglia logica	Conforme a IEC 61131-2 15V...30V = "1" 0V...5V = "0"
Tempo di risposta alla tensione nominale:	
Tempo di reazione	<20ms

Tabella 46. Dati elettrici.

Il tempo di reazione della funzione STO è la quantità di tempo che passa dal momento in cui viene richiesta l'attivazione della funzione STO fino a al momento in cui il sistema è in uno stato sicuro. Per VACON[®] 20 X, il tempo di reazione massimo è di 20 ms.

9.5 COLLEGAMENTI

Per poter utilizzare la funzione STO, entrambi i jumper STO devono essere rimossi. Sono stati posizionati di fronte al morsetto STO per impedire meccanicamente l'inserimento degli ingressi STO. Per la configurazione corretta, si veda la tabella che segue e la Figura 71.

Segnale	Morsetto	Informazioni tecniche	Dati
STO1	S1	Ingresso digitale isolato 1 (polarità intercambiabile)	24V ±20%
	G1		10...15 mA
STO 2	S2	Ingresso digitale isolato 2 (polarità intercambiabile)	24V ±20%
	G2		10...15 mA
Feedback STO	F+	Uscita digitale isolata per il feedback STO (ATTENZIONE! La polarità deve essere rispettata)	24V ±20%
	F-		15 mA max. GND

Tabella 47. Connettore STO e segnali dei dati.

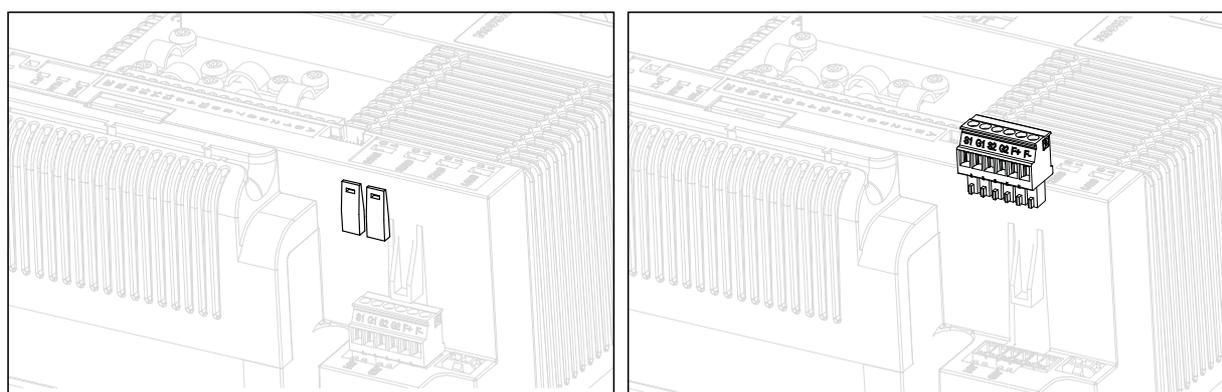


Figura 71. Rimozione dei jumper STO dall'unità di controllo.

	Assicurarsi che l'inverter sia spento prima di iniziare il cablaggio.
	Quando si utilizza la funzione STO, la classe di protezione IP dell'inverter non può essere ridotta al di sotto della classe IP54 . La classe IP dell'inverter è IP66. Essa può essere ridotta solo con l'errato utilizzo delle piastre di ingresso dei cavi o dei pressacavi.
	Scollegare entrambi i jumper STO per consentire il cablaggio dei morsetti.

I seguenti esempi illustrano i principi di base per il cablaggio degli ingressi e dell'uscita feedback STO. Gli Standard e le normative locali devono essere sempre tenute in considerazione nella configurazione finale.

9.5.1 FUNZIONALITÀ DI SICUREZZA CAT.4 / PL e / SIL 3

Per questa funzionalità di sicurezza è necessario collegare un dispositivo di sicurezza esterno che consenta l'attivazione dinamica degli ingressi STO e il monitoraggio dell'uscita di feedback STO.

Gli ingressi STO vengono utilizzati in modo dinamico quando non commutano insieme (uso statico) e seguono l'immagine qui riportata (quando gli ingressi vengono rilasciati rispettivamente con un ritardo). L'uso dinamico degli ingressi STO permette di rilevare eventuali guasti che altrimenti si accumulerebbero.

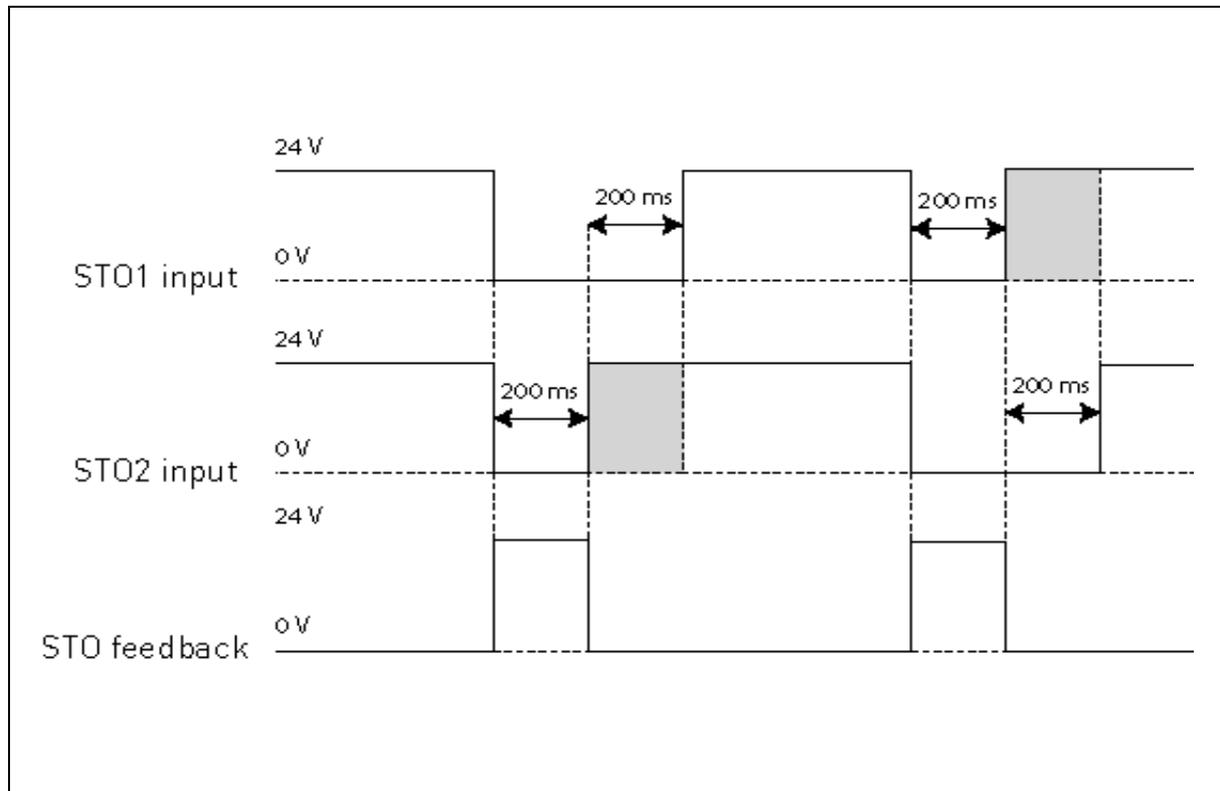


Figura 72.

	<p>Un pulsante di emergenza collegato agli ingressi STO non assicura la stessa qualità, perché nessun rilevamento dei guasti viene effettuato ad una frequenza sufficiente (una volta al giorno come consigliato).</p>
	<p>Il dispositivo di sicurezza esterno, che comanda gli ingressi STO e valuta l'uscita di feedback, deve essere un dispositivo affidabile e soddisfare i requisiti della specifica applicazione.</p>
	<p>Un semplice interruttore non può essere utilizzato in questo caso!</p>

L'immagine qui sotto mostra un esempio di connessione per la funzione STO. Il dispositivo esterno può essere collegato con 6 fili all'unità.

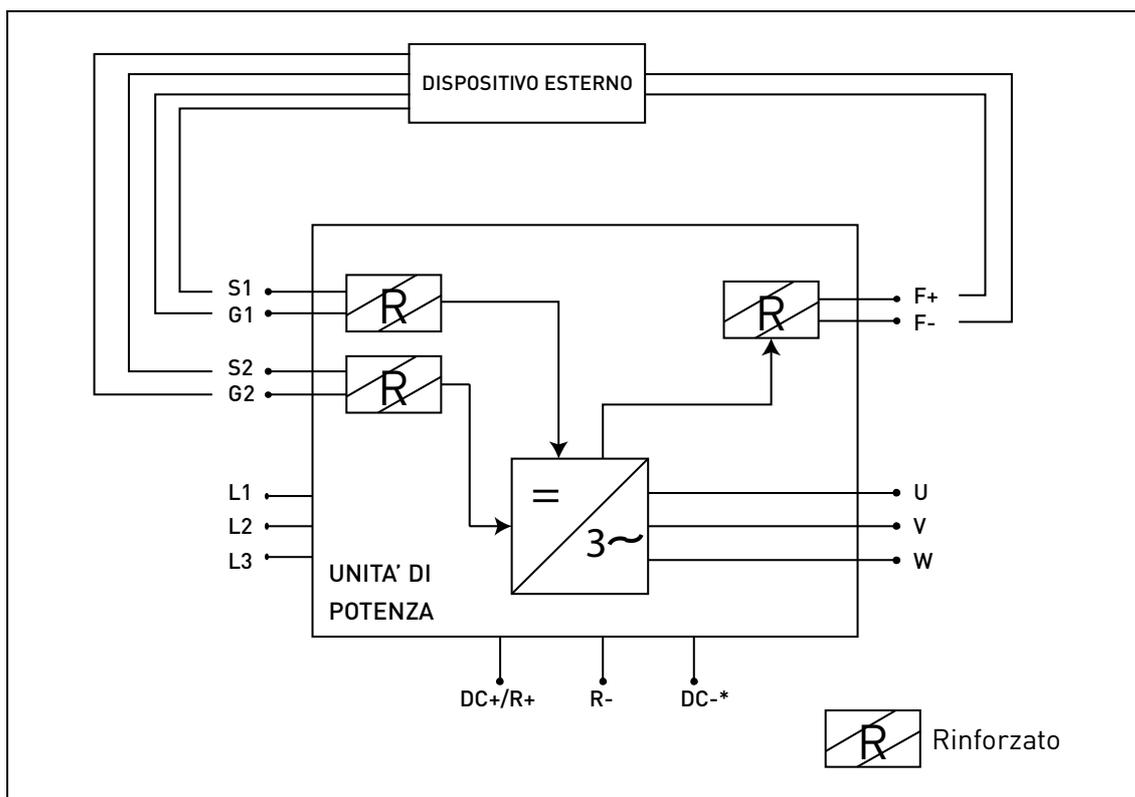


Figura 73. Esempio STO con controllo automatico del feedback ed entrambi gli ingressi STO utilizzati. (*) Solo per MU3.

Il dispositivo esterno deve monitorare la funzione STO in base alla Tabella 45. Il dispositivo deve disattivare periodicamente gli ingressi STO e verificare che l'uscita di feedback assuma il valore atteso.

L'eventuale differenza tra il valore atteso e il valore reale deve essere considerata come un errore e deve mandare il sistema in uno stato di sicurezza. In caso di guasto, controllare il cablaggio. Se il guasto identificato dal dispositivo di sicurezza esterno persiste, **l'inverter dovrà essere sostituito/riparato.**

9.5.2 FUNZIONALITÀ DI SICUREZZA CAT. 3 / PL e / SIL 3

La funzionalità di sicurezza si riduce alla Cat. 3 / PL e / SIL 3 se gli ingressi STO vengono utilizzati in modo statico (ossia costretti a commutare insieme).

È necessario utilizzare i due ingressi STO e il feedback STO. Sono valide le stesse avvertenze e istruzioni di cablaggio descritte al paragrafo 9.5.1.

9.5.3 FUNZIONALITÀ DI SICUREZZA CAT. 2 / PL d / SIL 2

La funzionalità di sicurezza si riduce ulteriormente alla Cat. 2 / PL d / SIL 2 se gli ingressi STO sono collegati in parallelo (nessuna ridondanza degli ingressi STO).

È necessario utilizzare il feedback STO. Si applicano le stesse avvertenze descritte al paragrafo 9.5.1. L'immagine qui sotto mostra un esempio di connessione per la funzione STO. Il dispositivo esterno può essere collegato con 4 fili all'unità.

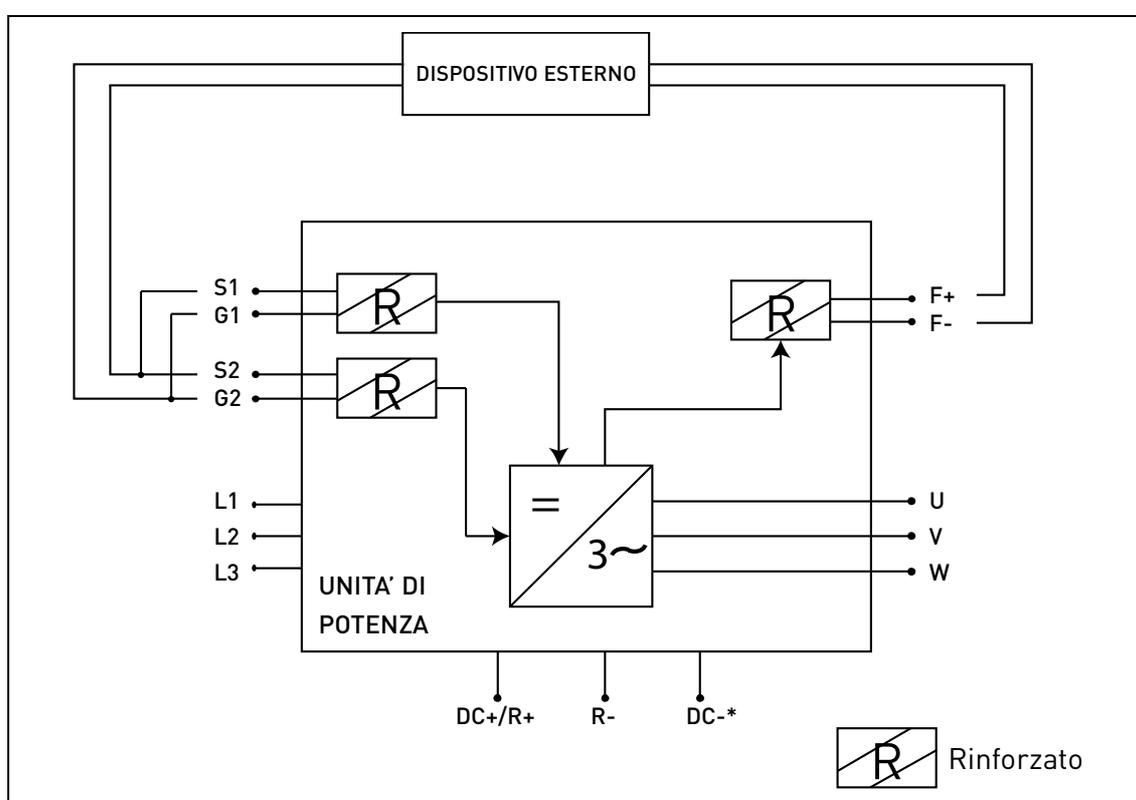


Figura 74. Esempio STO con controllo automatico del feedback e ingressi STO collegati in parallelo. (*) Solo per MU3.

9.5.4 FUNZIONALITÀ DI SICUREZZA CAT.1 / PL c / SIL 1

Senza un controllo automatico del feedback STO, la funzionalità di sicurezza si riduce alla Cat. 1 / PL c / SIL 1. Gli ingressi STO (che possono essere collegati in parallelo) devono essere alimentati da un pulsante di sicurezza o da un relè di sicurezza.

	La scelta di utilizzare gli ingressi STO (senza il controllo automatico dell'uscita di feedback) non consente di raggiungere le altre funzionalità di sicurezza .
	Gli standard per la sicurezza funzionale richiedono la prova che i test funzionali sono effettuati sulle apparecchiature a intervalli definiti dall'utente. Pertanto, questa funzionalità di sicurezza può essere ottenuta purché la funzione STO venga monitorata manualmente alla frequenza determinata dall'applicazione specifica (una volta al mese può essere accettabile).
	Questa funzionalità di sicurezza può essere raggiunta collegando in parallelo gli ingressi STO esternamente e trascurando il valore dell'uscita di feedback STO.

L'immagine qui sotto mostra un esempio di connessione per la funzione STO. Un interruttore (pulsante o relè di sicurezza) può essere collegato all'inverter con due fili.

Quando i contatti dell'interruttore sono aperti, la funzione STO è attivata, l'unità indica F30 (= "Safe Torque Off") e il motore si arresta per inerzia.

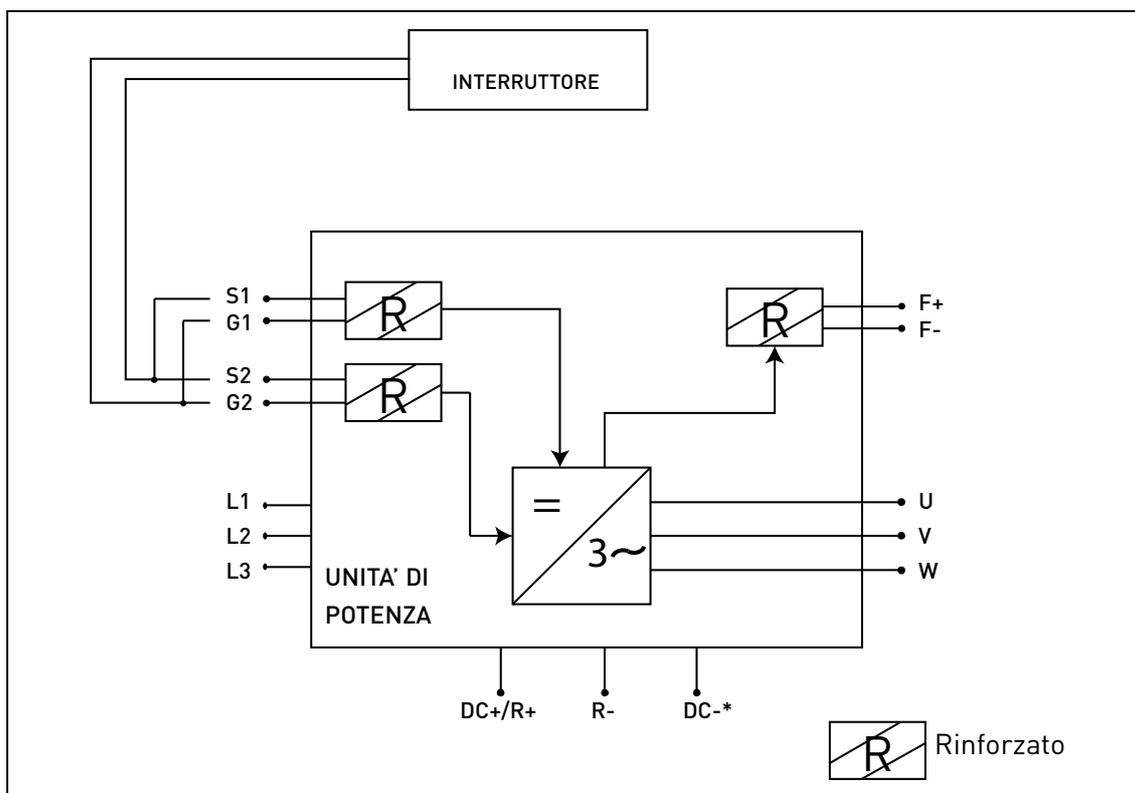


Figura 75. Esempio STO senza controllo automatico del feedback e ingressi STO collegati in parallelo. (*) Solo per MU3.

9.6 MESSA IN SERVIZIO

9.6.1 ISTRUZIONI GENERALI PER I COLLEGAMENTI

	Proteggere il cablaggio STO con una schermatura o un involucro per evitare guasti esterni.
	Si consiglia vivamente di utilizzare capicorda per cavi su tutti i segnali STO (ingressi e feedback).

Il cablaggio deve essere fatto secondo le istruzioni generali di cablaggio per il prodotto specifico. È necessario l'uso di un cavo schermato. Inoltre, la caduta di tensione dal punto di fornitura al carico non deve superare il 5% [EN 60204-1 parte 12.5].

La tabella seguente indica alcuni esempi di cavi da utilizzare.

Feedback STO	Dimensioni dei cavi
Feedback STO automaticamente monitorata da un dispositivo di sicurezza esterno	3 x (2 + 1) x 0,5 mm ² (*)
Feedback STO ignorata, utilizzato un dispositivo di sicurezza semplice (switch)	2 x (2 + 1) x 0,5 mm ²

Tabella 48. Tipi di cavi richiesti per la conformità agli standard. () Per riavviare l'inverter dopo ogni richiesta STO sono necessari ulteriori cavi.*

9.6.2 CHECKLIST PER LA MESSA IN SERVIZIO

Seguire la checklist della tabella sottoriportata per l'utilizzo della funzionalità STO.

<input type="checkbox"/>	Effettuare una valutazione dei rischi del sistema per garantire che l'uso della funzione STO sia sicuro e secondo le normative locali.
<input type="checkbox"/>	Comprendere nella valutazione un esame sull'eventuale necessità di utilizzare dispositivi esterni, come un freno meccanico.
<input type="checkbox"/>	Controllare se l'interruttore (se utilizzato) è stato scelto in base al target richiesto di prestazioni di sicurezza (SIL / PL / Categoria) determinato durante la valutazione dei rischi.
<input type="checkbox"/>	Controllare se il dispositivo esterno per il monitoraggio automatico del feedback STO (se utilizzato) sia stato scelto in conformità con la specifica applicazione.
<input type="checkbox"/>	Verificare se la funzione di reset con la funzione STO (se utilizzata) è sensibile al fronte.
<input type="checkbox"/>	L'albero di un motore a magneti permanenti potrebbe, in una situazione di guasto IGBT, fornire ancora energia prima che la produzione di coppia cessi. Ciò potrebbe causare uno scatto di max. 180 ° elettrici. Accertarsi che il sistema sia stato progettato in modo tale da poter accettare questo.
<input type="checkbox"/>	Controllare che il livello di protezione dell' involucro sia almeno IP54 . Si veda il paragrafo 9.5.
<input type="checkbox"/>	Controllare che le raccomandazioni EMC per i cavi siano state seguite.
<input type="checkbox"/>	Controllare se il sistema sia stato progettato in modo che l'abilitazione dell'inverter attraverso gli ingressi STO non causi un avvio inaspettato dell'inverter.
<input type="checkbox"/>	Controllare che siano state utilizzate solo unità e componenti approvate.
<input type="checkbox"/>	Predisporre una procedura che verifichi la funzionalità STO attraverso controlli periodici.

Tabella 49. Checklist per la messa in servizio della funzione STO.

9.7 PARAMETRI E DIAGNOSTICA GUASTI

Non ci sono parametri per la funzione STO.

	Prima di testare la funzione STO, assicurarsi che la checklist (Tabella 49) sia stata analizzata e completata.
	Quando si attiva la funzione STO, l'inverter genera sempre un errore ("F30") e il motore si arresta per inerzia.
	Lo stato STO può essere evidenziato attraverso un'uscita digitale.

Per riabilitare il funzionamento del motore, dopo l'attivazione della funzione STO, è necessario eseguire le seguenti operazioni:

- Sbloccare l'interruttore o il dispositivo esterno ("F30" resta visualizzato anche dopo il rilascio).
- Resettare il guasto (tramite un ingresso digitale o il pannello di controllo).
- E' possibile che un nuovo comando di marcia sia necessario per il riavvio (a seconda dell'applicazione e delle impostazioni).

9.8 MANUTENZIONE E DIAGNOSTICA

	Se è necessario effettuare un qualsiasi intervento di service o manutenzione sull'inverter installato, controllare la checklist fornita nella Tabella 49.
	Durante i fermi macchina per manutenzione, o in caso di service/riparazione, assicurarsi SEMPRE che la funzione STO sia disponibile e pienamente funzionante provandola.

La funzione o gli I/O STO non necessitano di alcuna manutenzione.

La seguente tabella mostra i guasti che possono essere generati dal software che controlla l'hardware relativo alla funzione di sicurezza STO. Se viene riscontrata qualche anomalia nelle funzioni di sicurezza, compreso la funzione STO, contattate il vostro fornitore locale Vacon.

Codice	Guasto	Causa	Rimedio
30	Guasto STO	Gli ingressi STO sono in stati diversi o entrambi disattivati	Controllare il cablaggio

Tabella 50. Codici di guasto relativi alla funzione STO.

VACON[®]

DRIVEN BY DRIVES

Trova la sede Vacon più vicina
su internet e visita il sito:

www.vacon.com

Editor del manuale:
documentation@vacon.com

Vacon Plc.
Runsorintie 7
65380 Vaasa
Finland

Soggetto a modifiche senza preavviso
© 2015 Vacon Plc.

ID del documento:



Codice d'ordine:



Rev. G