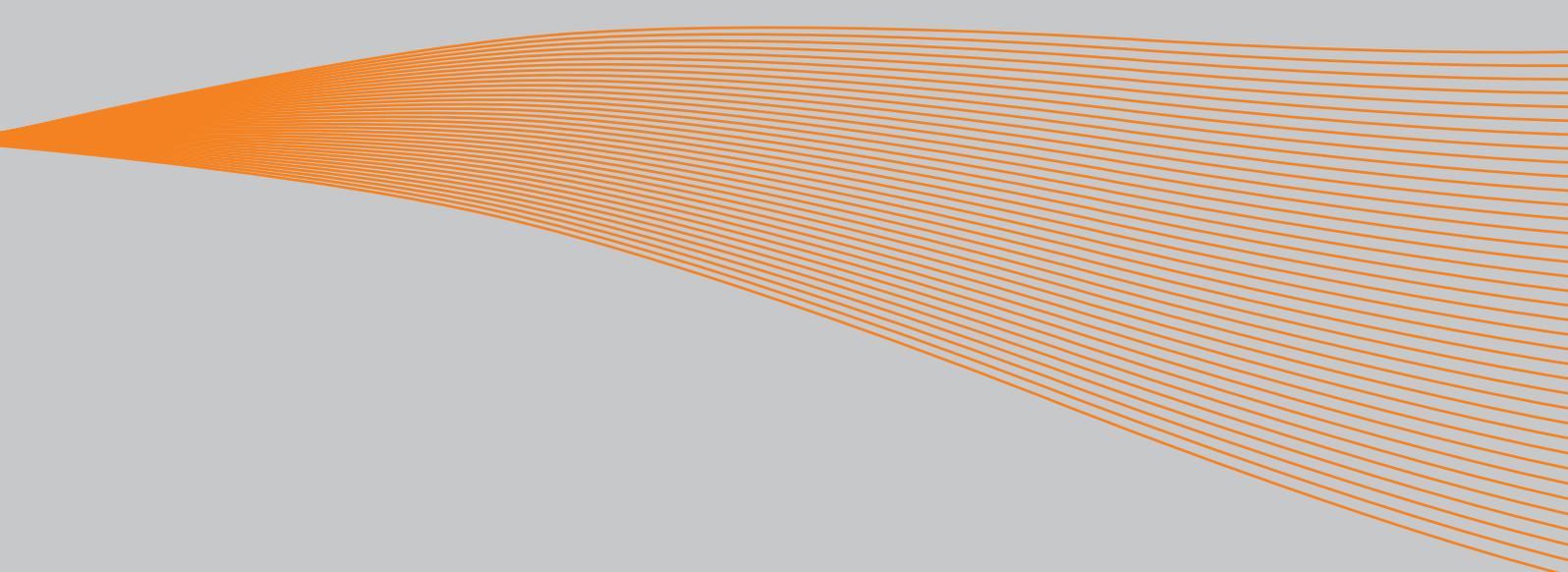


VACON[®] 20 CP
AC DRIVES

**MANUALE TECNICO DI
INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE**



INDICE

Codice documento (istruzioni originali): DPD007971

Codice d'ordine: DOC-INS03976+DLIT

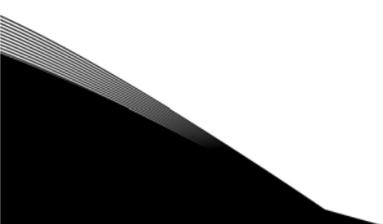
Rev. I

Data rilascio revisione: 27.1.15

1. Sicurezza	4
1.1 Segnali	4
1.2 Unità	4
1.3 Pericolo	5
1.4 Avvertenza sulle superfici calde	5
1.5 Avvertenze	6
1.6 Messa a terra e protezione da guasti di terra	7
1.7 Sistema di isolamento	9
1.8 Compatibilità con sistemi di protezione RCD	10
1.9 Sistema di raffreddamento	11
1.10 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 Smaltimento	18
3. Montaggio	20
3.1 Dimensioni	20
3.1.1 Taglia MS2 in versione trifase	20
3.1.2 Taglia MS2 in versione monofase	21
3.1.3 Taglia MS3	22
3.2 Raffreddamento	23
3.3 Temperatura ambiente	23
3.4 Istruzioni di montaggio del dissipatore di calore	23
3.5 Spazio per l'installazione	26
3.6 Caratteristiche termiche e potenza persa	27
3.7 Dimensionamento di un dissipatore di calore esterno	28
4. Collegamenti di potenza	32
4.1 Interruttore automatico	34
4.2 Standard UL per i cavi	34
4.3 Descrizione dei morsetti	35
4.3.1 Collegamenti di alimentazione trifase MS2	35
4.3.2 Collegamenti di alimentazione monofase MS2	36
4.3.3 Collegamenti di alimentazione MS3	37
4.4 Dimensionamento e scelta dei cavi	38
4.4.1 Dimensioni dei cavi e dei fusibili, taglia MS2 - MS3	38
4.4.2 Dimensioni dei cavi e dei fusibili, taglia MS2 - MS3, Nord America	39
4.5 Cavi della resistenza di frenatura	40
4.6 Cavi di controllo	40
4.7 Installazione dei cavi	41
5. Unità di controllo	44
5.1 Cablaggio dell'unità di controllo	47
5.1.1 Dimensionamento dei cavi di controllo	47
5.1.2 Morsetti I/O standard	48
5.1.3 Morsetti relè	49

5.1.4	Morsetti Safe Torque off (STO).....	49
5.1.5	Descrizione dei connettori eco aggiuntivi.....	50
5.1.6	Gestione dei LED.....	54
5.1.7	Configurazione dei morsetti tramite i dip switch.....	55
5.2	Collegamento del bus di campo.....	56
5.2.1	Protocollo RTU Modbus.....	57
5.2.2	Preparazione per l'uso con RS485.....	58
6.	Messa in servizio.....	60
6.1	Messa in servizio dell'inverter.....	61
6.2	Cambio della classe di protezione EMC.....	62
6.2.1	Cambio della classe di protezione EMC - MS2 versione trifase.....	62
6.2.2	Cambio della classe di protezione EMC - MS2 versione monofase.....	64
6.2.3	Cambio della classe di protezione EMC - MS3.....	65
6.3	Messa in marcia del motore.....	66
6.3.1	Verifica dell'isolamento del motore e dei cavi.....	66
6.4	Manutenzione.....	67
7.	Dati tecnici.....	68
7.1	Potenze nominali degli inverter.....	68
7.1.1	Tensione di rete 3AC 208-240V.....	68
7.1.2	Tensione di rete 1 AC 208-240 V.....	68
7.1.3	Tensione di rete 3 AC 380-480 V.....	69
7.1.4	Definizione di sovraccaricabilità.....	69
7.2	Resistenze di frenatura.....	70
7.3	VACON® 20 CP - Dati tecnici.....	71
7.3.1	Informazioni tecniche sui collegamenti di controllo.....	74
8.	Opzioni.....	76
8.1	Pannello Vacon con display a sette segmenti.....	76
8.2	Pannello alfanumerico.....	77
8.3	Struttura dei menu.....	77
8.4	Uso del pannello.....	78
8.4.1	Menu principale.....	78
8.4.2	Reset di un guasto.....	79
8.4.3	Tasto di controllo Locale/Remoto.....	79
8.4.4	Menu Riferimenti.....	80
8.4.5	Menu Monitoraggio.....	81
8.4.6	Menu Parametri.....	82
8.4.7	Menu Sistema/Guasti.....	83
8.5	Diagnostica guasti.....	85
8.6	Schede opzionali.....	89
8.6.1	Installazione della scheda opzionale.....	90
9.	Safe Torque Off.....	94
9.1	Descrizione generale.....	94
9.2	Avvertenze.....	94
9.3	Standard.....	95
9.4	Il principio di funzionamento del STO.....	96
9.4.1	Dettagli tecnici.....	97
9.5	Collegamenti.....	98
9.5.1	Funzionalità di sicurezza Cat.4 / PL e / SIL 3.....	99
9.5.2	Funzionalità di sicurezza Cat. 3 / PL e / SIL 3.....	101
9.5.3	Funzionalità di sicurezza Cat. 2 / PL d / SIL 2.....	101
9.5.4	Funzionalità di sicurezza Cat.1 / PL c / SIL 1.....	102
9.6	Messa in servizio.....	103

9.6.1 Istruzioni generali per i collegamenti.....	103
9.6.2 Checklist per la messa in servizio	103
9.7 Parametri e diagnostica guasti.....	104
9.8 Manutenzione e diagnostica	104



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 le avvertenze.

VACON® CP è un inverter Cold Plate studiato per controllare 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

Le dimensioni utilizzate in questo manuale sono conformi alle unità del Sistema Metrico Internazionale, altrimenti note come unità SI (Système International d'Unités). Ai fini della certificazione UL delle apparecchiature, alcune dimensioni sono accompagnate dagli equivalenti conformi agli standard britannici.

Dimensione fisica	Valore SI	Valore US	Fattore di conversione	Identificazione US
Lunghezza	1 mm	0,0394 in	25,4	pollici
Peso	1 kg	2,205 lb	0,4536	lb
Velocità	1 min ⁻¹	1 giri/min	1	giri al minuto
Temperatura	1 °C (T1)	33,8 °F (T2)	T2 = T1 x 9/5 + 32	Fahrenheit
Coppia	1 Nm	8,851 lbf in	0,113	libbre-forza per pollice
Potenza	1 kW	1,341 CV	0,7457	cavalli vapore

Tabella 2. Tabella di conversione unità.

1.3 PERICOLO



I **componenti dell'unità di potenza degli inverter VACON[®] 20 CP 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 CP 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 Vacon20 Cold Plate Drive. 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 CP Drive 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 AVVERTENZA SULLE SUPERFICI CALDE



Le parti metalliche dell'unità possono superare i 70°C (158 °F). **Non toccare: pericolo di ustioni.**

1.5 AVVERTENZE



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



All'unità di controllo possono essere collegati solamente circuiti DVC A (Decisive Voltage Class A – Tensione decisiva Classe 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 1.7 per maggiori dettagli.



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



La **corrente di contatto** degli inverter VACON® 20 CP supera i 3,5 mA AC. In conformità allo standard EN61800-5-1, è necessario utilizzare **un collegamento di terra rinforzato**. Si veda il paragrafo 1.6.



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 CP. 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.

1.6 MESSA A TERRA E PROTEZIONE DA GUASTI DI TERRA



ATTENZIONE!

Sull'inverter VACON® 20 CP 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 (per la versione trifase): 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.

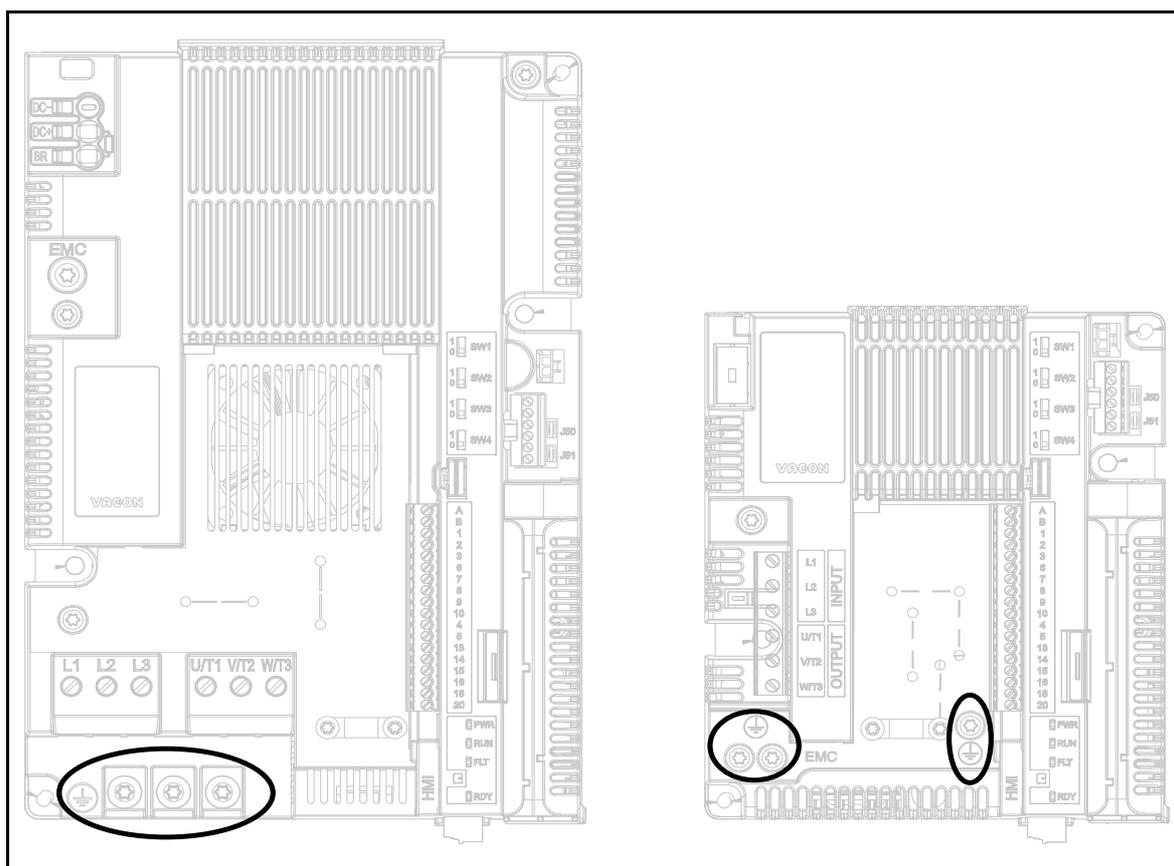


Figura 1. Collegamenti per la protezione di terra MS2 e MS3, versione trifase.

Nel VACON® 20 CP, 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).

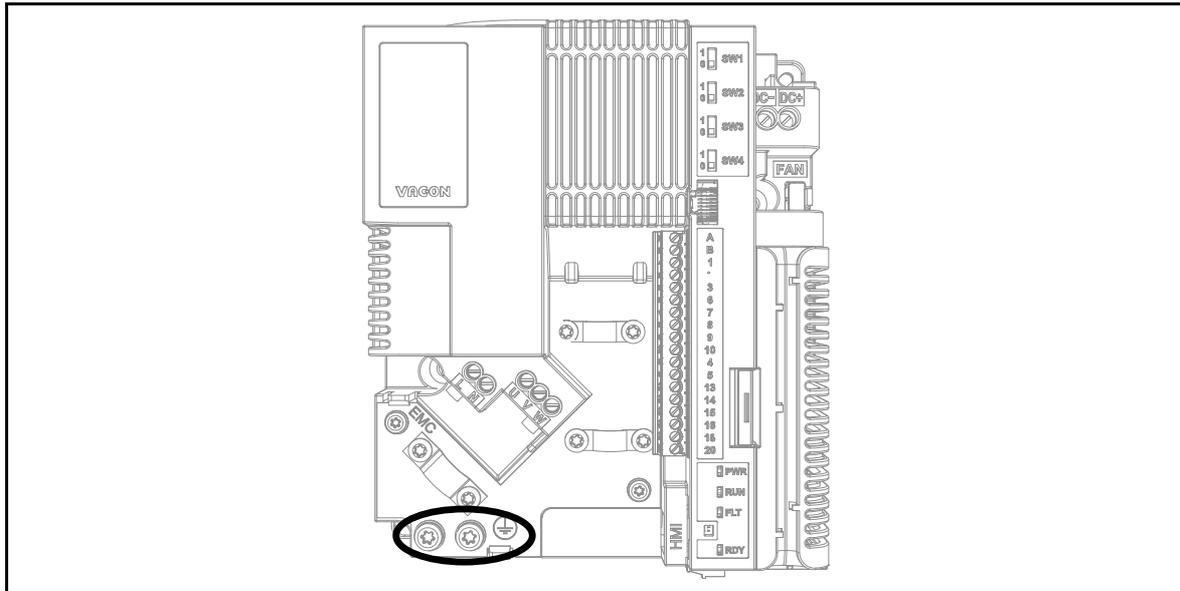


Figura 2. Collegamenti per la protezione di terra MS2, versione monofase.

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.

1.7 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 CP 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 riguardante i circuiti SELV.

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

- Collegamenti di alimentazione e motore (L1, L2, L3, U, V, W) o (L, N, U, V, W)
- Relè (R01, R02)^(**)
- Morsetti di controllo (I/Os, 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.

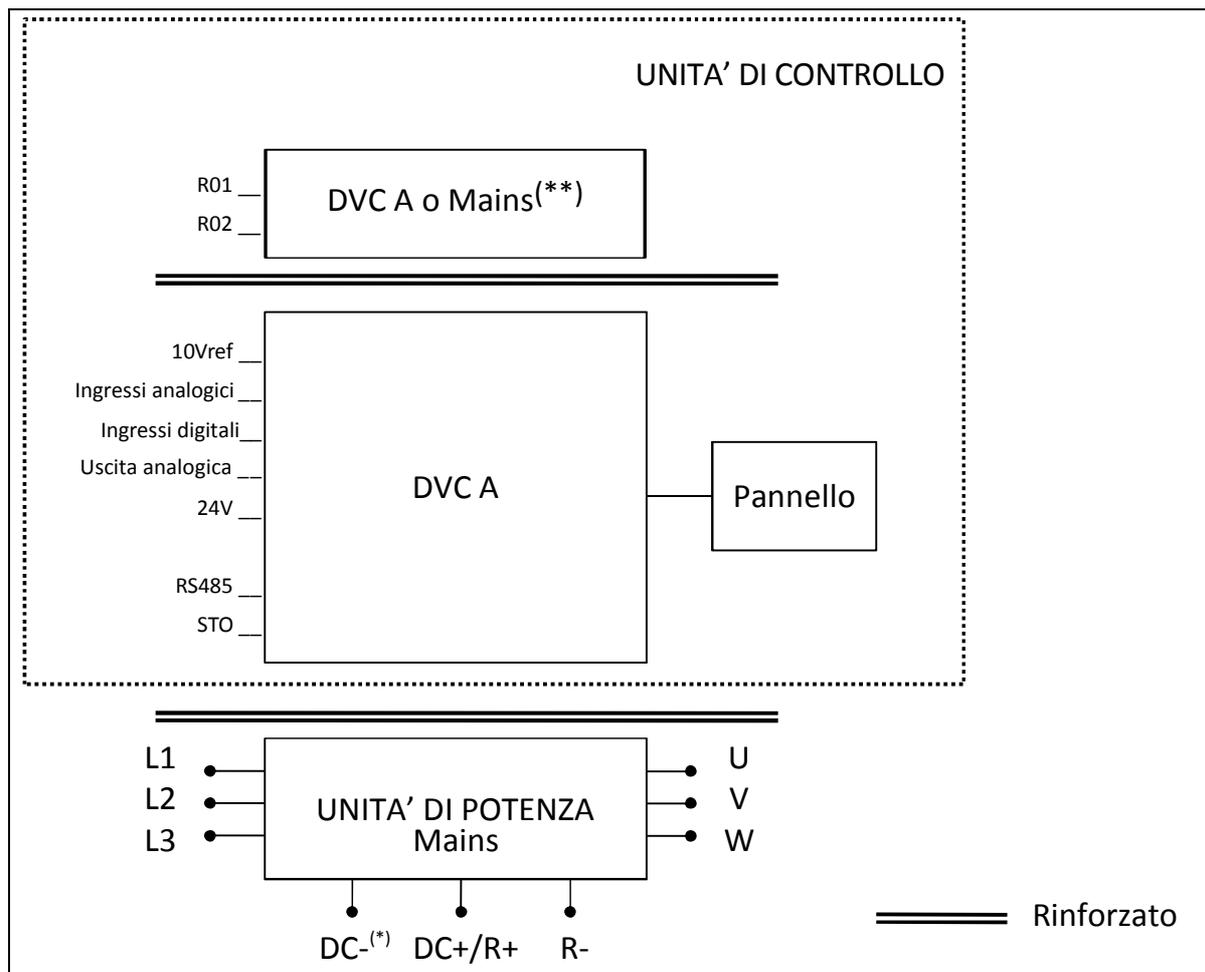


Figura 3. Sistema di isolamento (versione trifase).

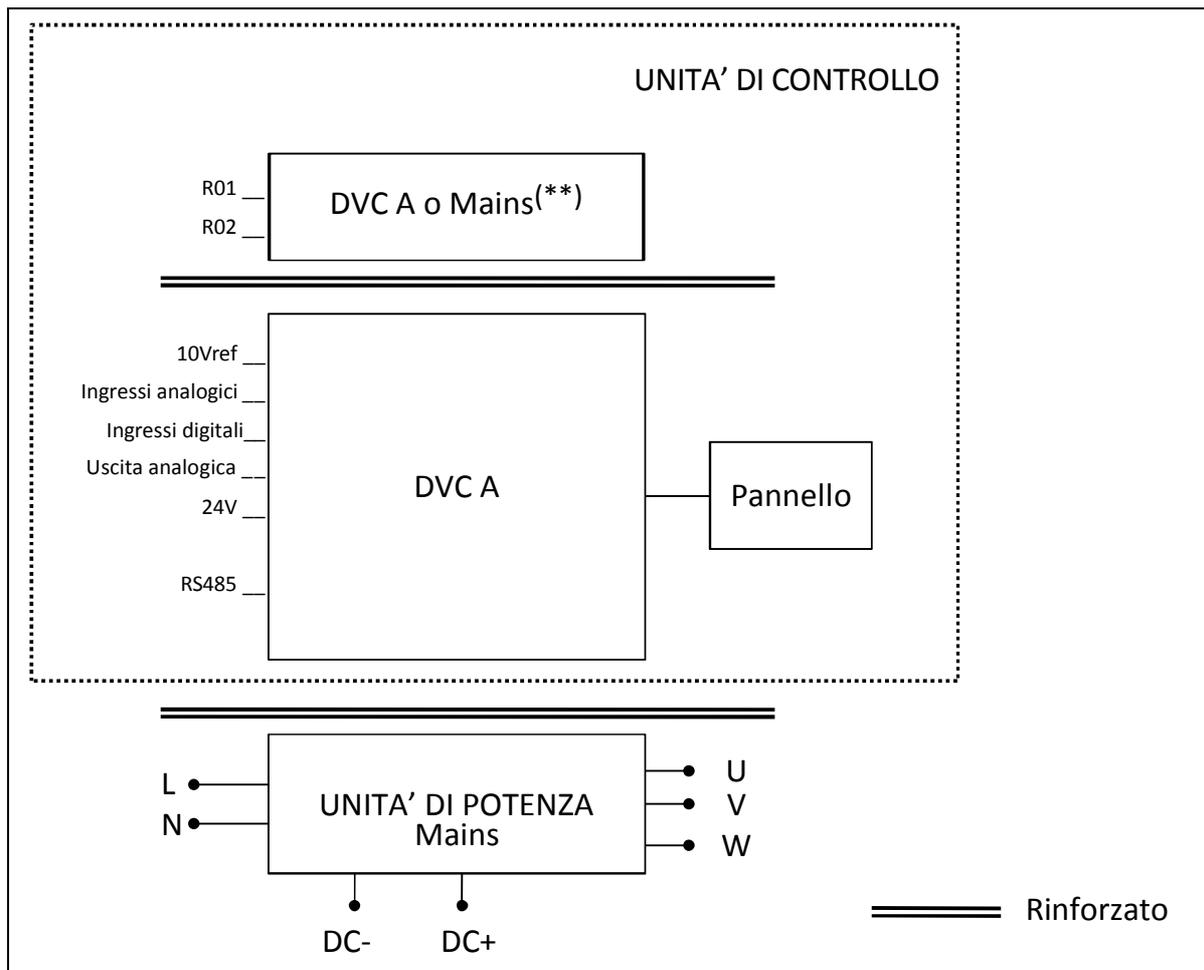


Figura 4. Sistema di isolamento (versione monofase).

[*] Solo per MS3.



[**] 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.**



1.8 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**.

1.9 SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO

VACON[®] 20 CP è disponibile come soluzione dotata di piastra di raffreddamento. I clienti devono integrarlo in un proprio involucro e procurarsi un dissipatore di calore adeguato. Tuttavia, nelle condizioni di lavoro massime consentite, l'unità non deve superare le seguenti temperature:

- Temperatura intorno all'involucro polimerico (di VACON[®] 20 CP): max. 70 °C (158 °F)
- Temperatura sulla piastra di raffreddamento (di VACON[®] 20 CP): max. 85 °C (185 °F)

Per avere informazioni più dettagliate o ricevere assistenza sulle dimensioni del sistema di raffreddamento nell'applicazione finale, contattare il distributore Vacon locale.

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.

1.10 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 5. Dichiarazione di conformità.


TÜVRheinland®

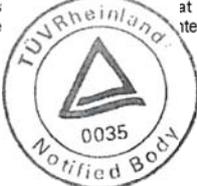
ZERTIFIKAT
CERTIFICATE

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, Alboinstr. 56, 12103 Berlin / Germany
 Tel.: +49 30 7562-1557, Fax: +49 30 7562-1370, E-Mail: tuvat@de.tuv.com

Figura 6. 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.

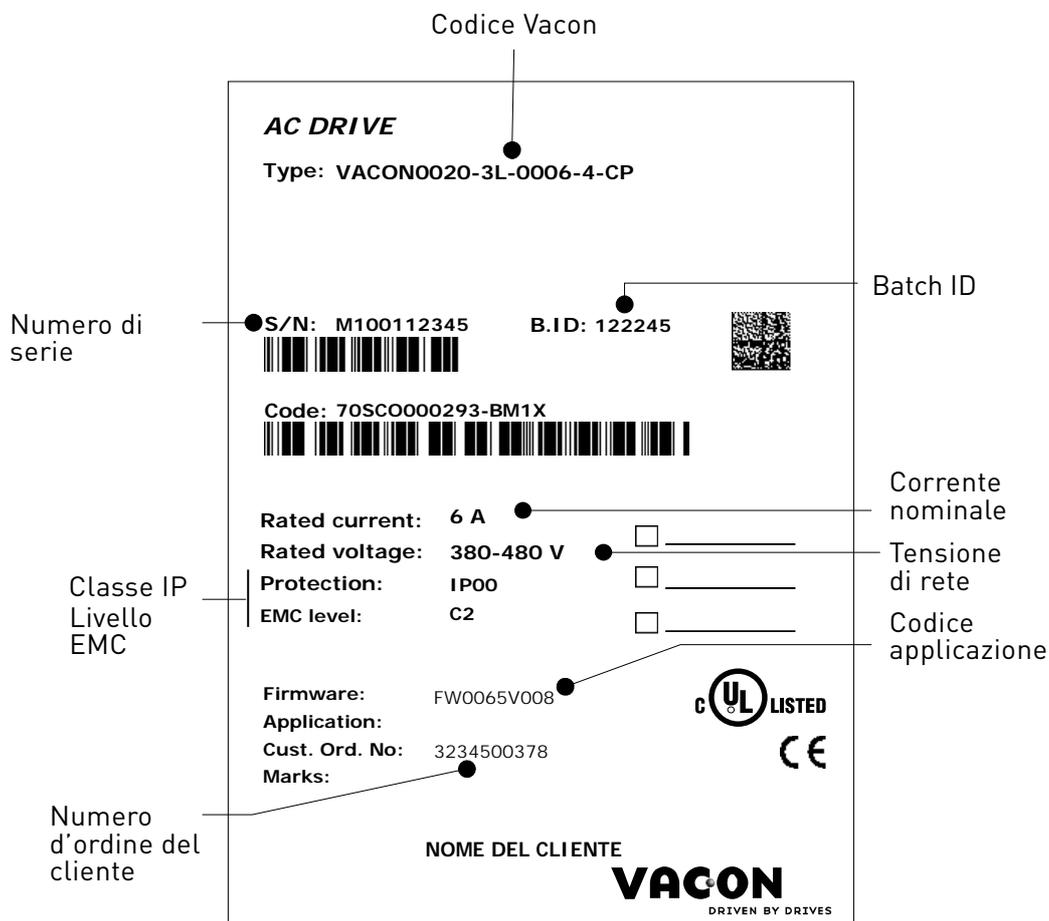


Figura 7. Etichetta presente sull'imballo Vacon

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-CP +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 30,
Tabella 31 e la Tabella 32

4

Tensione di alimentazione:

2 = 208-240 V

4 = 380-480 V

CP

- Cold Plate

+xxxx +yyyy

Codici aggiuntivi.

Esempi di codici aggiuntivi:

+DBIR

Resistenza interna di frenatura (opzionale)

2.2 CODICI D'ORDINE

I codici d'ordine per la famiglia di inverter Vacon 20 Cold Plate sono indicati nella seguente tabella:

Dimensione unità	Codice d'ordine	Descrizione
Tensione di alimentazione 3 AC 208-240V		
MS2	VACON0020-3L-0004-2-CP	Inverter 0,75 kW - 1,0 HP
	VACON0020-3L-0005-2-CP	Inverter 1,1 kW - 1,5 HP
	VACON0020-3L-0007-2-CP	Inverter 1,5 kW - 2,0 HP
MS3	VACON0020-3L-0011-2-CP	Inverter 2,2 kW - 3,0 HP
	VACON0020-3L-0012-2-CP	Inverter 3,0 kW - 4,0 HP
	VACON0020-3L-0017-2-CP	Inverter 4,0 kW - 5,0 HP
Tensione di alimentazione 1 AC 208-240V		
MS2	VACON0020-1L-0004-2-CP	Inverter 0,75 kW - 1,0 HP
	VACON0020-1L-0005-2-CP	Inverter 1,1 kW - 1,5 HP
	VACON0020-1L-0007-2-CP	Inverter 1,5 kW - 2,0 HP
Tensione di alimentazione 3 AC 380-480V		
MS2	VACON0020-3L-0003-4-CP	Inverter 0,75 kW - 1,0 HP
	VACON0020-3L-0004-4-CP	Inverter 1,1 kW - 1,5 HP
	VACON0020-3L-0005-4-CP	Inverter 1,5 kW - 2,0 HP
	VACON0020-3L-0006-4-CP	Inverter 2,2 kW - 3,0 HP
	VACON0020-3L-0008-4-CP	Inverter 3,0 kW - 4,0 HP
MS3	VACON0020-3L-0009-4-CP	Inverter 4,0 kW - 5,0 HP
	VACON0020-3L-0012-4-CP	Inverter 5,5 kW - 7,5 HP
	VACON0020-3L-0016-4-CP	Inverter 7,5 kW - 10,0 HP

Tabella 3. Codici d'ordine per Vacon 20 Cold Plate.

Per tutti i 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]	Peso [lb]
MS2	2	4,4
MS3	3	6,6

Tabella 4. Pesi delle singole taglie.

Gli inverter VACON® 20 Cold Plate 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 nella busta di plastica siano contenuti i seguenti accessori:

Elemento	Quantità	Scopo
Connettore morsetto STO*	1	Connettore nero a sei pin (si veda la Figura 8) per utilizzare la funzione STO
Vite TapTite M3.5 x 8	4	Viti per fascette di controllo
Fascetta M1-3	2	Cavi di controllo di fermo

*. Incluso solo nella versione trifase MS2 e con MS3.

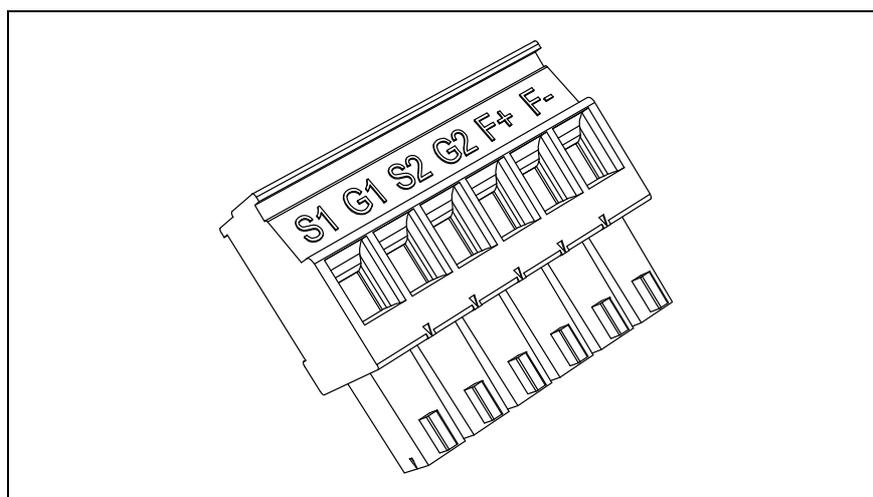


Figura 8. Connettore STO.

2.4.1 SMALTIMENTO

	<p>Quando il dispositivo raggiunge il termine della vita operativa non smaltirlo insieme ai normali rifiuti domestici. I componenti principali del prodotto possono essere riciclati, mentre altri devono essere frammentati in diversi tipi di materiali e componenti che devono essere trattati come rifiuti speciali rispetto ai componenti elettrici ed elettronici. Per assicurare un corretto riciclaggio, il prodotto può essere portato ad un apposito centro di riciclaggio o restituito al produttore.</p> <p>Rispettare le disposizioni locali o altre norme applicabili che richiedano il trattamento speciale di specifici componenti oppure se il trattamento speciale potrebbe risultare vantaggioso dal punto di vista ecologico.</p>
---	---

3. MONTAGGIO

L'inverter **può 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 (la tensione nominale IP20 viene mantenuta solo se il montaggio viene effettuato come indicato nelle seguenti figure). L'inverter va fissato con due viti (o bulloni, a seconda delle dimensioni dell'unità).

3.1 DIMENSIONI

3.1.1 TAGLIA MS2 IN VERSIONE TRIFASE

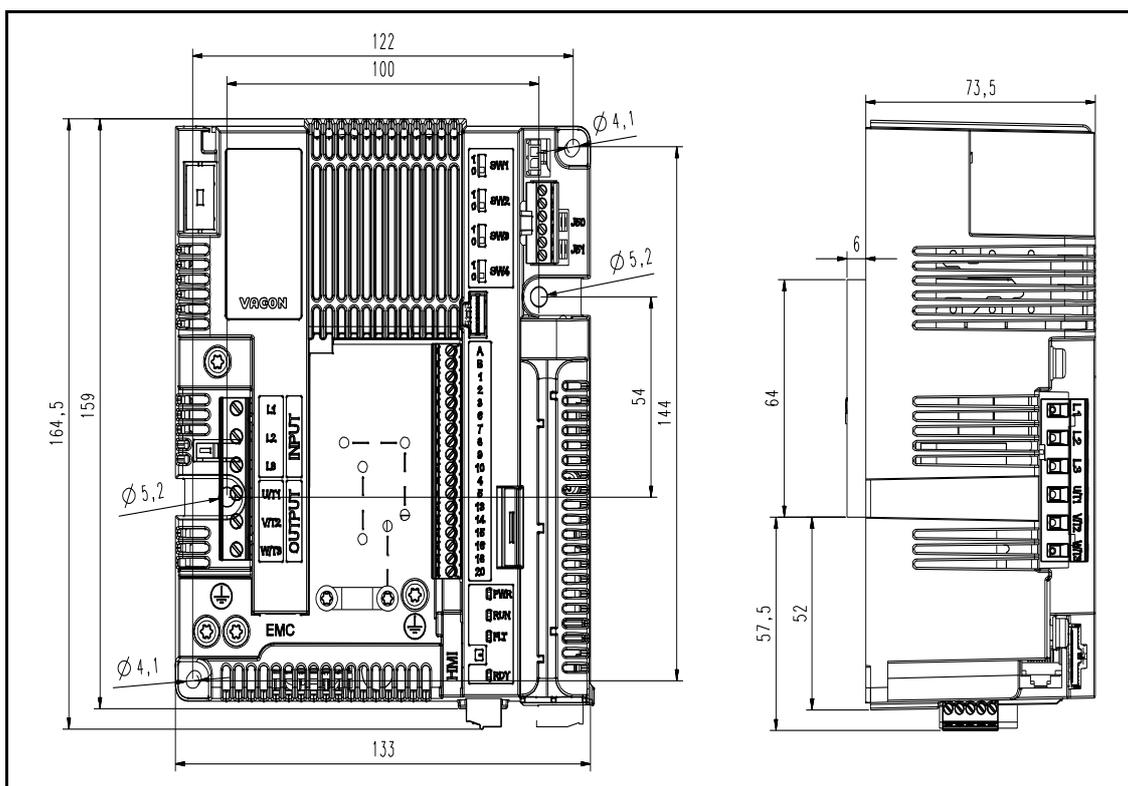


Figura 9. VACON® 20 Cold Plate, MS2 versione trifase.

Taglia	Dimensioni L x H x P	
	[mm]	[in]
MS2	133,0 x 164,5 x 73,5	5,24 x 6,48 x 2,89
MS2 con piastra	133,0 x 164,5 x 79,5	5,24 x 6,48 x 3,13

3.1.2 TAGLIA MS2 IN VERSIONE MONOFASE

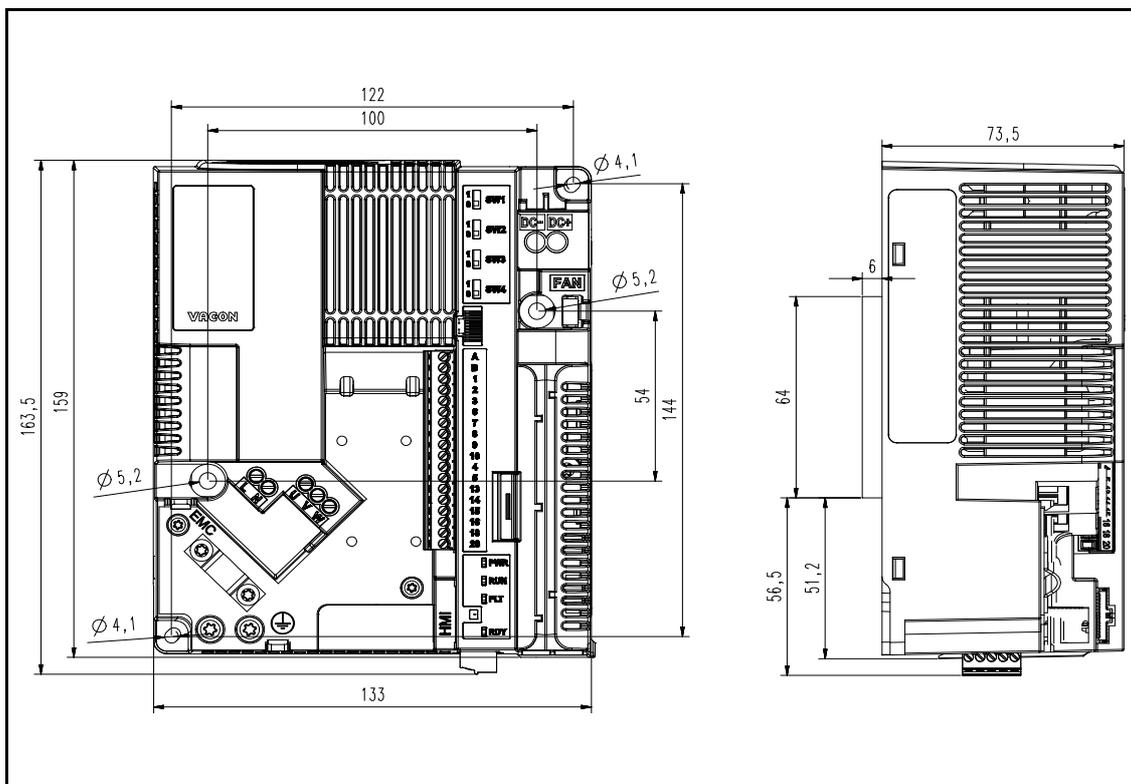


Figura 10. VACON® 20 Cold Plate, MS2 versione monofase.

Taglia	Dimensioni L x H x P	
	[mm]	[in]
MS2	134,0 x 161,4 x 73,5	5,27 x 6,35 x 2,89
MS2 con piastra	134,0 x 161,4 x 79,5	5,27 x 6,35 x 3,13

3.1.3 TAGLIA MS3

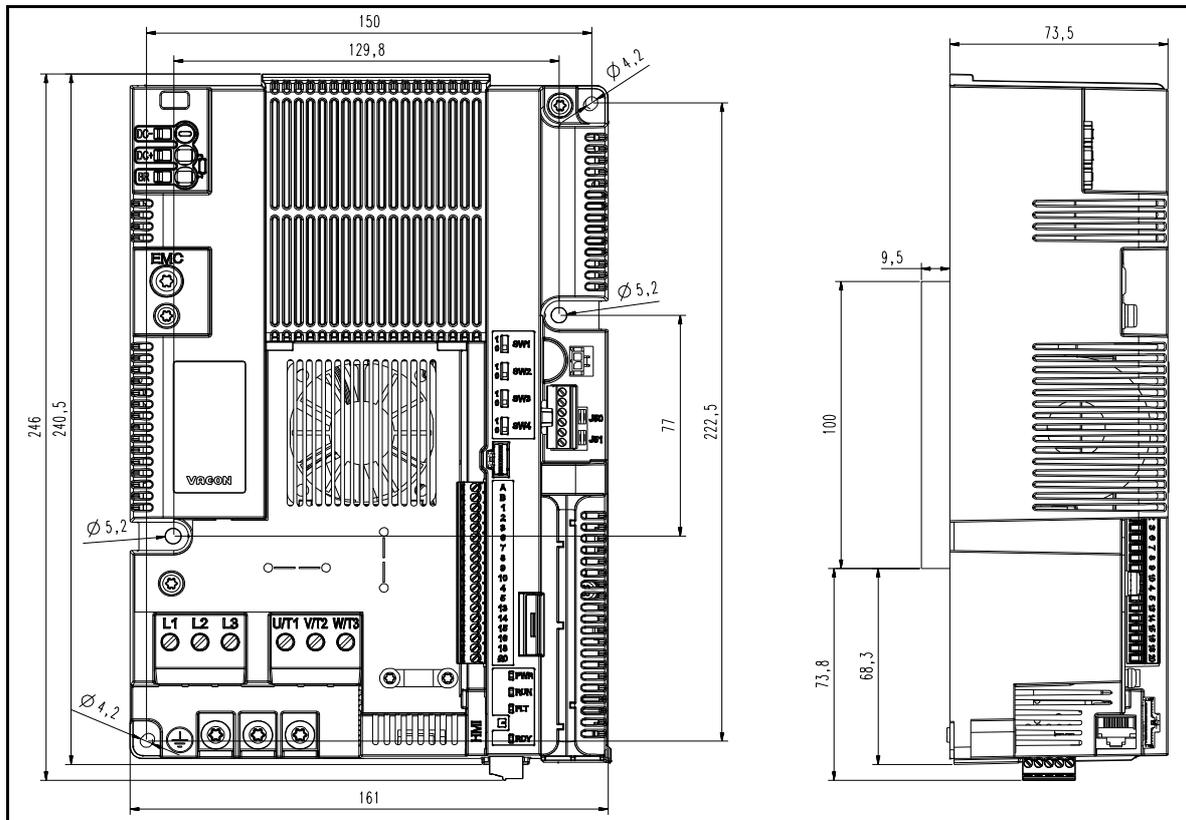


Figura 11. VACON® 20 Cold Plate, MS3.

Taglia	Dimensioni L x H x P	
	[mm]	[in]
MS3	161,0 x 246,0 x 73,5	6,34 x 9,69 x 2,89
MS3 con piastra	161,0 x 246,0 x 83,0	6,34 x 9,69 x 3,27

3.2 RAFFREDDAMENTO

Durante il funzionamento, l'inverter produce calore per effetto della dissipazione di energia dei componenti elettronici (modulo raddrizzatore e IGBT) e viene raffreddato dal dissipatore di calore attraverso la piastra dell'inverter. La capacità di dissipare questo calore dipende principalmente dalla dimensione superficiale del dissipatore di calore, dalla temperatura ambiente e dalla resistenza termica. Un incremento della conducibilità termica può essere ottenuto solo entro una certa misura aumentando la superficie del dissipatore. Non è possibile un ulteriore potenziamento della dissipazione del calore attraverso l'ingrandimento del dissipatore. L'inverter va montato con la piastra su di un dissipatore di calore avente la minima resistenza termica possibile.

3.3 TEMPERATURA AMBIENTE

La temperatura ambiente dell'inverter non deve superare i 70 °C (158 °F) nel punto in cui è installato. La piastra di alluminio collocato sul retro dell'inverter è detta "cold plate". La piastra non deve mai superare gli 85 °C (185 °F).



Se la temperatura della piastra refrigerante supera il livello di tolleranza specificato, l'inverter potrebbe subire danneggiamenti. Un calore eccessivo può inoltre ridurre il tempo di vita dei vari componenti dell'inverter.

3.4 ISTRUZIONI DI MONTAGGIO DEL DISSIPATORE DI CALORE

Gli inverter VACON® 20 CP sono concepiti per un'installazione su superfici conformi alle specifiche indicate nel presente paragrafo.

La superficie del dissipatore di calore che entra in contatto con la piastra di raffreddamento dell'inverter deve essere priva di sporco e particelle. La planarità della superficie di contatto non deve essere superiore a 50µm (DIN EN ISO 1101) lungo l'intera superficie, mentre la ruvidità inferiore a 6,3 µm (DIN EN ISO 4287). La massima altezza picco-valle non deve superare i 10 µm (DIN EN ISO 4287).

Applicare un composto termico tra il dissipatore di calore e la superficie raffreddante di contatto dell'inverter. La pasta termoconduttiva agevola la dissipazione del calore dell'inverter. Vacon consiglia i composti termici elencati nella seguente tabella:

Produttore	Tipo	Modello	Quantità consigliata
Wacker Chemie	Pasta al silicone per la dissipazione del calore	P 12	100 µm Applicare in modo uniforme sulla superficie
Fischer Elektronik WLPF	Pasta al silicone per la dissipazione del calore	WLPF	

Tabella 5. Composto termico consigliato per piastra di raffreddamento.

Vacon consiglia di applicare la pasta termoconduttiva tramite serigrafia. In alcuni casi l'applicazione può richiedere l'impiego di una gomma dura. Dopo aver montato l'inverter sul dissipatore di calore, rimuovere eventuali eccessi di composto intorno alla piastra.

Collocare il VACON® 20 CP nel punto previsto del dissipatore di calore e serrare le viti come specificato nella seguente tabella:

Dimensione unità	Taglia delle viti	Coppia di serraggio N•m (lb•in)
MS2	M5 (secondo DIN 7985 - 8.8 (con rondella))	da 2,0 a 2,5 Nm (da 17,70 a 22,13 lbf•in)
MS3	M5 (secondo DIN 7985 - 8.8 (con rondella))	da 2,0 a 2,5 Nm (da 17,70 a 22,13 lbf•in)

Tabella 6. Taglia delle viti e coppia di serraggio.



Stringere tutte le viti alle coppie specificate. Un'eventuale inosservanza può pregiudicare il raffreddamento dell'inverter e causarne il danneggiamento.

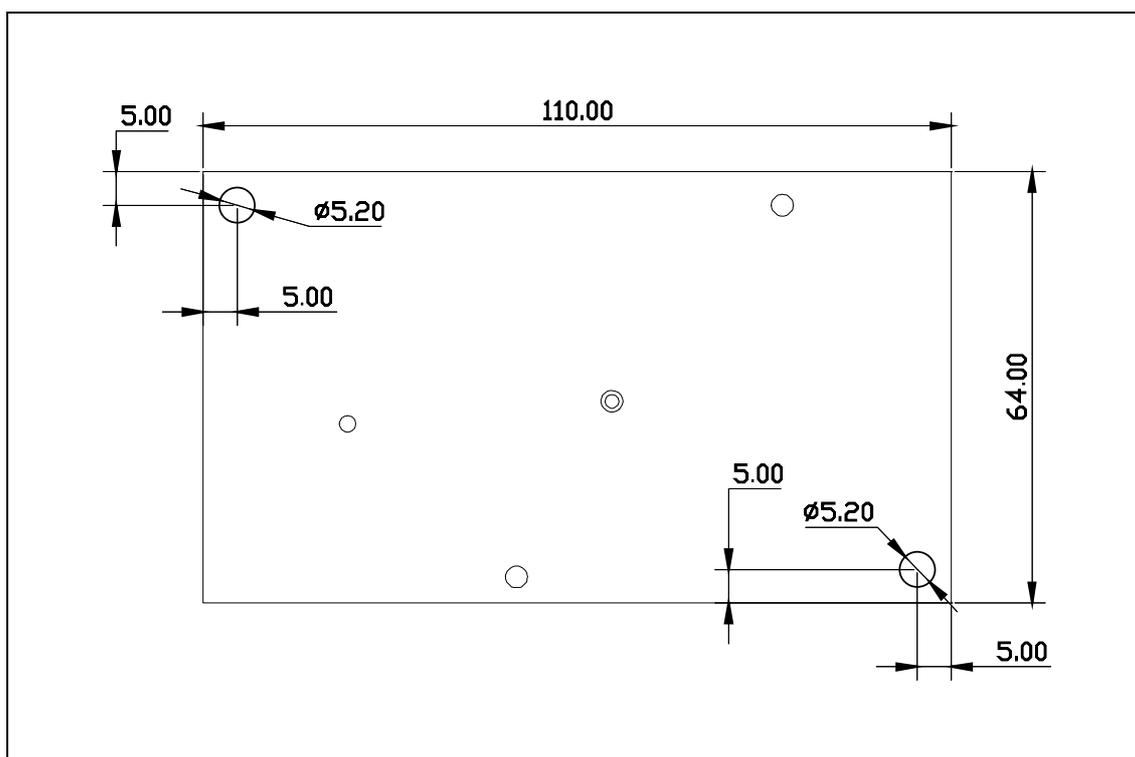


Figura 12. Piastra del dissipatore di calore per MS2 (vista superiore). Lo spessore della piastra è di 6,0 mm (0,24 in).

Taglia	Dimensioni L x H x P	
	[mm]	[in]
MS2	64,0 x 110,0 x 6,0	2,52 x 4,33 x 0,24

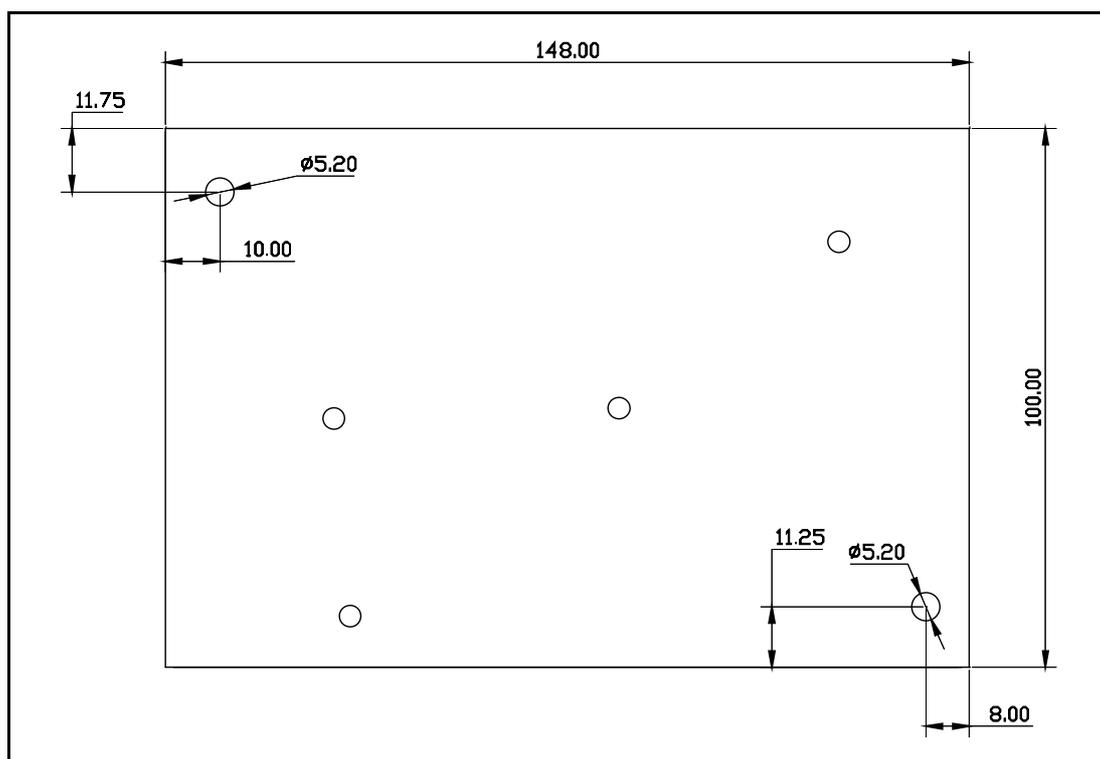


Figura 13. Piastra del dissipatore di calore per MS3 (vista superiore). Lo spessore della piastra è di 9,5 mm (0,37 in).

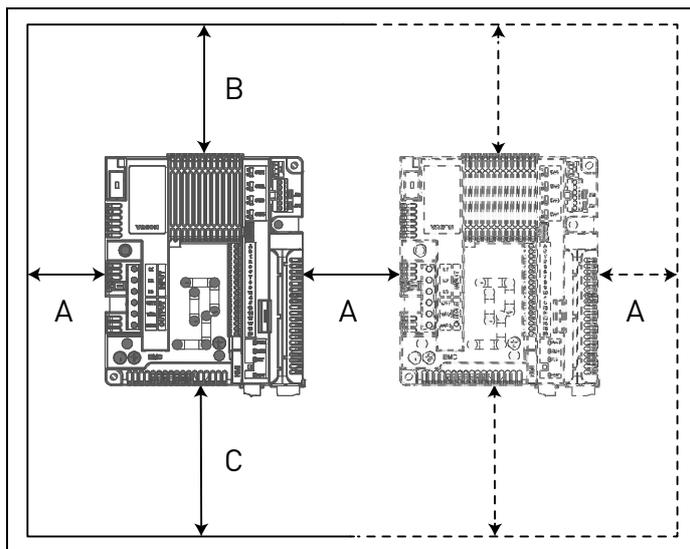
Taglia	Dimensioni L x H x P	
	[mm]	[in]
MS3	100,0 x 148,0 x 9,5	3,94 x 5,83 x 0,37

3.5 SPAZIO PER L'INSTALLAZIONE

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. E' 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
Tutti i tipi	30	30	30

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 14. Spazio per l'installazione.

3.6 CARATTERISTICHE TERMICHE E POTENZA PERSA

Nella tabella sottostante sono riportate le caratteristiche termiche dell'inverter VACON® 20 CP alla corrente nominale di uscita. La potenza persa in condizioni di stand-by è di 12 W per tutte le taglie (tensione di alimentazione 24 V, 100 mA).

Tensione di rete 3AC 208-240V, 50/60 Hz					
Taglia	Tipo inverter	Corrente nominale d'uscita [A]	Perdita piastra di raffreddamento [W]	Perdita interna [W]	Perdita totale [W]
MS2	0004	3,7	27	18	45
	0005	4,8	37	21	58
	0007	7,0	58	30	88
MS3	0011	11,0	85	28	113
	0012	12,5	101	37	138
	0017	17,5	146	50	196

Tabella 8. Potenza persa dell'inverter in condizioni nominali, range di tensione 3 AC 208-240V.

Tensione di rete 1 AC 208-240V, 50/60 Hz					
Taglia	Tipo inverter	Corrente nominale d'uscita [A]	Perdita piastra di raffreddamento [W]	Perdita interna [W]	Perdita totale [W]
MS2	0004	3,7	31	22	53
	0005	4,8	37	24	61
	0007	7,0	59	31	90

Tabella 9. Potenza persa dell'inverter in condizioni nominali, range di tensione 1 AC 208-240V.

Tensione di rete 3 AC 380-480V, 50/60 Hz					
Taglia	Tipo inverter	Corrente nominale d'uscita [A]	Perdita piastra di raffreddamento [W]	Perdita interna [W]	Perdita totale [W]
MS2	0003	2,4	23	16	39
	0004	3,3	31	18	49
	0005	4,3	43	21	64
	0006	5,6	58	25	83
	0008	7,6	84	33	117
MS3	0009	9,0	86	31	117
	0012	12,0	120	37	157
	0016	16,0	171	48	219

Tabella 10. Potenza persa dell'inverter in condizioni nominali, range di tensione 3 AC 380-480V.

3.7 DIMENSIONAMENTO DI UN DISSIPATORE DI CALORE ESTERNO

Questo paragrafo descrive una procedura utile per selezionare un dissipatore di calore adatto agli inverter VACON® 20 CP.

I dissipatori sono dispositivi che consentono la dissipazione del calore da una superficie calda, come ad esempio nel caso di un componente che genera calore in un mezzo più freddo, generalmente aria. In questa discussione si parte dal presupposto che l'aria sia il fluido refrigerante. Lo scopo principale di un dissipatore di calore è quello di mantenere il dispositivo a una temperatura inferiore al massimo consentito previsto dal costruttore del dispositivo. Prima di illustrare la procedura di selezione del dissipatore, è necessario definire i termini comuni, le notazioni e le definizioni, nonché chiarire il concetto di circuito termico.

Le notazioni e definizioni dei termini sono le seguenti:

Simbolo	Descrizione
CP_{loss}	Potenza persa nella piastra di raffreddamento: si veda la Tabella 8, Tabella 9 o la Tabella 10 espressa in W
T_{CPmax}	Temperatura massima della piastra di raffreddamento espressa in °K (358 °K = 85°C)
T_{amb}	Temperatura ambiente del dissipatore di calore espressa in °K (°K = °C + 273)
R_{CP}	Resistenza termica equivalente [K/W] della piastra di raffreddamento.
R_{HSmax}	Resistenza termica del dissipatore di calore [K/W]

Tabella 11. Termini e definizioni del modello termico.

Lo scopo di questo paragrafo è quello di selezionare un dissipatore di calore esterno attraverso il calcolo della sua resistenza termica.

Il principio dello scambio termico tra la piastra di raffreddamento e l'aria ambiente del dissipatore di calore è illustrato in Figura 15.

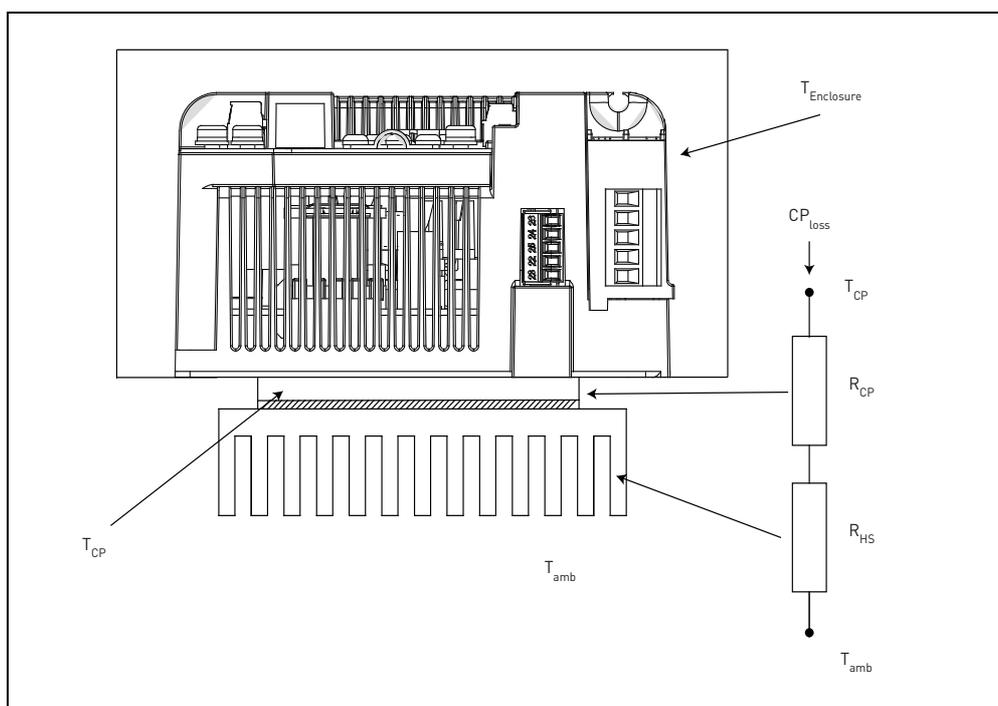


Figura 15. Circuito termico equivalente.

La formula per calcolare la massima resistenza termica del dissipatore di calore è la seguente:

$$R_{HSmax} = \frac{T_{CPmax} - T_{amb}}{CP_{loss}} - R_{CP}$$

Per una data temperatura ambiente T_{amb} la temperatura della piastra di raffreddamento T_{CPmax} non deve superare il valore massimo consentito (85°C). Essendo R_{CP} sostanzialmente un valore fisso, la condizione deve essere soddisfatta con la selezione di un dissipatore appropriato. La tabella riportata di seguito indica i valori tipici per R_{CP} dell'inverter VACON® 20 CP:

Taglia	R_{CP}
MS2	$R_{CP}=0,091$ K/W
MS3	$R_{CP}= 0,055$ K/W

Tabella 12. Valori tipici per le resistenze termiche equivalenti della piastra di raffreddamento.

Scegliere un dissipatore di calore avente una resistenza termica minore di R_{HSmax} . Le dimensioni del dissipatore devono avvicinarsi a quelle della piastra di raffreddamento.



Se l'altezza e la larghezza del dissipatore superano di molto le dimensioni della piastra di raffreddamento dell'inverter, o nel caso in cui siano installati molteplici inverter su un unico dissipatore, può essere necessario applicare dei fattori di correzione alla resistenza termica prevista sulla base delle specifiche del dissipatore. Contattare il produttore del dissipatore di calore.

Nota: va ricordato che la capacità refrigerante del dissipatore può diminuire nel corso del tempo a causa dello sporco.

Quando si sceglie un dissipatore di calore da un catalogo, tenere presente che le resistenze termiche specificate sono misurate nelle condizioni di convezione naturale. In questo caso il dissipatore di calore dovrà essere sovradimensionato rispetto alla piastra di raffreddamento, altrimenti sarà necessario utilizzare una ventola aggiuntiva per ridurre la resistenza del dissipatore e le sue dimensioni. La maggior parte dei produttori di dissipatori di calore fornisce un fattore di correzione basato su varie velocità dei flussi d'aria.

I dati di progetto che influenzano le prestazioni termiche di un dissipatore di calore sono le seguenti:

- **Resistenza di dispersione:** La resistenza di dispersione si verifica quando l'energia termica viene trasferita da un'area contenuta a un'area più grande in una sostanza di conduttività termica limitata. Nel caso di un dissipatore di calore, ciò significa che il calore non si distribuisce in modo uniforme attraverso la base del dissipatore. Il fenomeno della resistenza di dispersione si esplica nel modo in cui il calore viaggia dalla sorgente di calore causando un elevato gradiente di temperatura tra la sorgente stessa e i bordi del dissipa-

tore. Ne consegue che alcune alette hanno temperature inferiori rispetto a quelle che avrebbero se la sorgente di calore fosse distribuita in modo uniforme sulla base del dissipatore. Questa non uniformità aumenta l'effettiva resistenza termica del dissipatore.

- **Dati di dimensionamento forniti dal produttore del dissipatore di calore:** la resistenza termica del dissipatore di calore indicata in un catalogo viene misurata considerando un differenziale di temperatura (ΔT) e poiché il valore R_{hs} in condizioni di convezione naturale dipende dal ΔT secondo una legge esponenziale $R_{th} \sim \Delta T^{-0,25}$ (flusso laminare), occorre tenere presente un fattore di correzione qualora il ΔT operativo fosse diverso da quello utilizzato dal produttore durante la fase di progettazione.
- **Finitura superficiale:** la dissipazione del dissipatore di calore dipende dal tipo di finitura superficiale del dissipatore stesso (le superfici anodizzate nere disperdono il calore in modo diverso rispetto alle superfici lucide).
- **Fissaggio/orientamento del dissipatore di calore:** il fissaggio e l'orientamento del dissipatore sono fattori importanti in condizioni di convezione naturale. Si consiglia di installare il dissipatore orientando le alette in una direzione che non blocchi il movimento dell'aria con convezione naturale. La pratica insegna che se il dissipatore è orientato nel modo scorretto le prestazioni termiche peggioreranno del 25% in condizioni di convezione naturale.



Considerati tutti questi fattori, consigliamo di moltiplicare il valore R_{HS} calcolato per 0,7 così da ottenere una resistenza che abbia un margine di sicurezza sufficiente da garantire un funzionamento stabile dell'inverter.

Nota: per valutare lo scambio termico in altri mezzi di raffreddamento di diversa geometria (per es. piatto raffreddante senza lamelle), contattare il fornitore Vacon locale per ricevere una consulenza sul dimensionamento.

4. COLLEGAMENTI DI POTENZA

I cavi di alimentazione sono collegati ai morsetti L1, L2 e L3 (versioni trifase) e i cavi del motore ai morsetti contrassegnati con U, V e W. Si veda lo schema dei collegamenti riportato nella Figura 16. Si veda anche la Tabella 13 sottoriportata per le raccomandazioni sui cavi per i diversi livelli EMC.

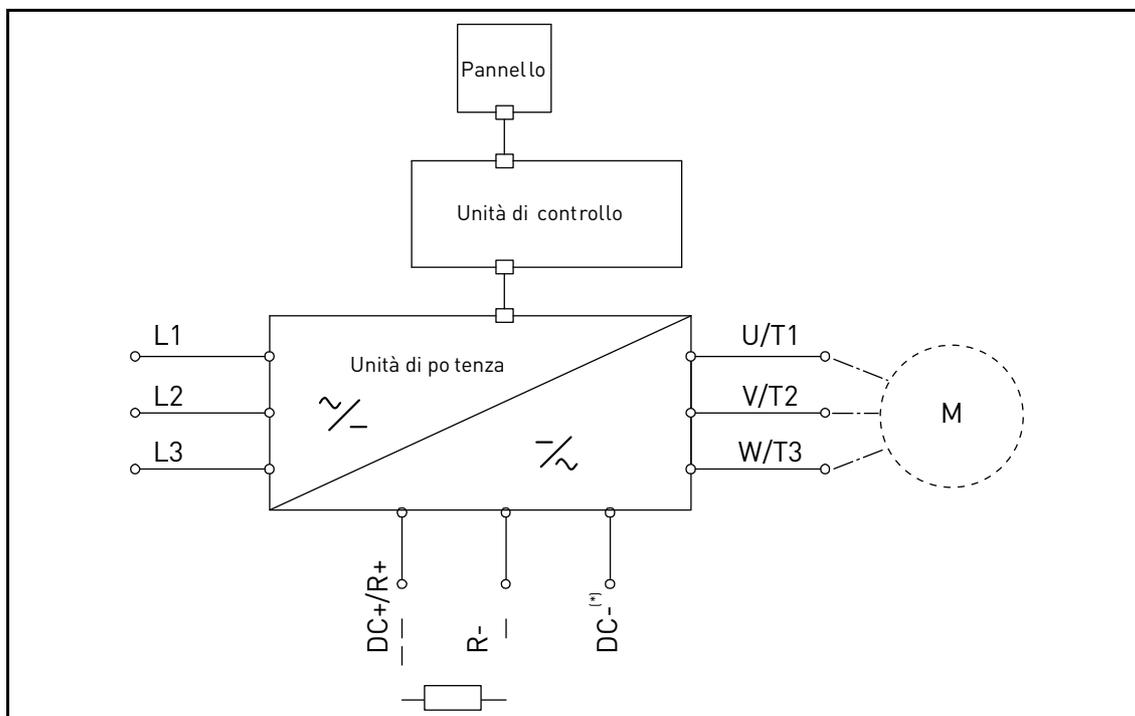


Figura 16. Schema dei collegamenti (versione trifase).

* solo MS3.

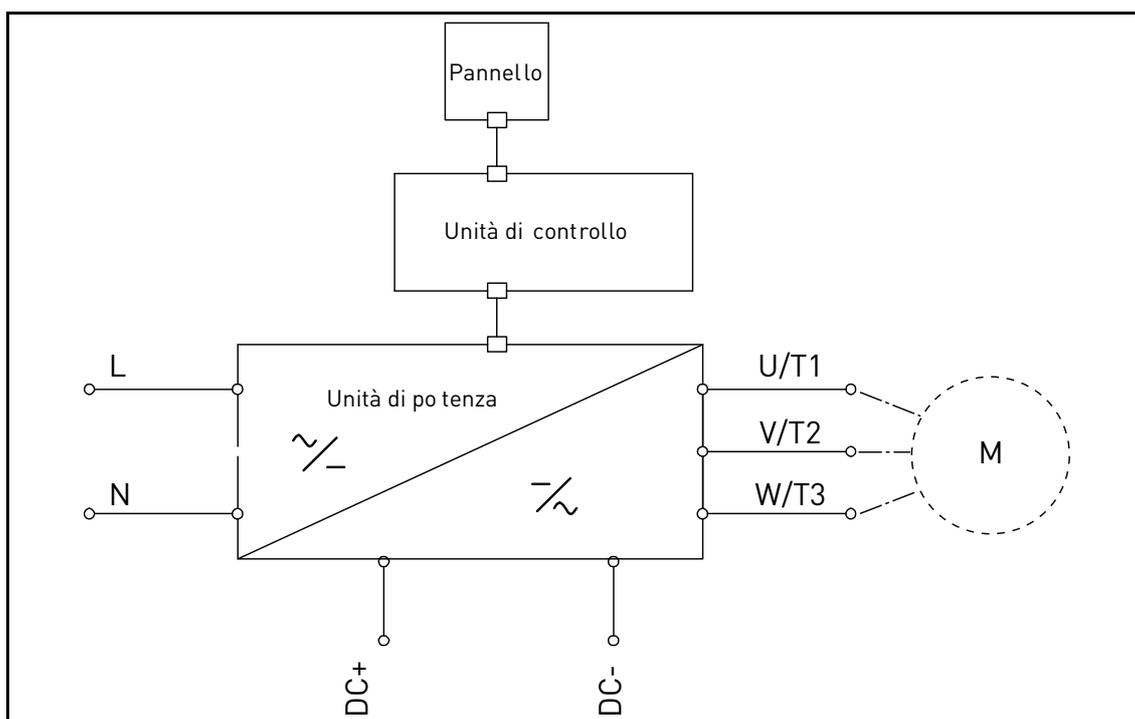


Figura 17. Schema dei collegamenti (versione monofase)

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 del motore	3*	2	2
Cavo controllo	4	4	4

Tabella 13: 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 la Figura 18.
- 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...30 MHz) di massimo 100 mohm/m]. Si veda la Figura 18.
- *Per la categoria C1 e C2 EMC è necessaria una messa a terra a 360° dello schermo con i pressacavi lato motore.
- 4 = Cavo schermato dotato di schermo compatto a bassa impedenza (JAMAK, SAB/ÖZCuYO o simile).

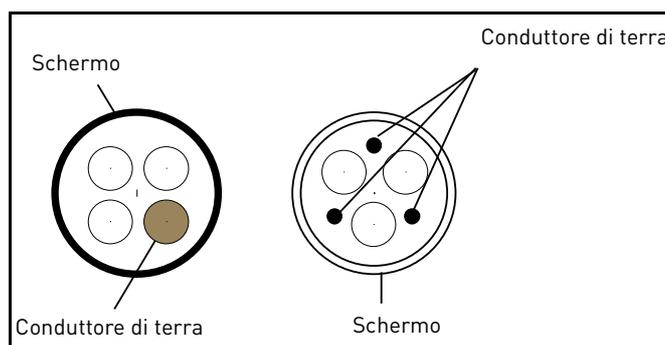


Figura 18. Esempio con cavo trifase.

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 assicuri che abbia una **capacità da 1,5 a 2 volte la corrente nominale dell'inverter** (si veda la Tabella 30).

NOTA: non è consentito utilizzare un interruttore automatico nelle installazioni in cui è richiesto il marchio C-UL. Solo i fusibili sono raccomandati.

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 pari a 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), 600 V AC al massimo, se protetto da fusibili di classe T o J.



La protezione da cortocircuito integrale e allo stato solido non fornisce protezione del circuito di derivazione, che deve essere garantita in conformità con il **National Electrical Code** (Codice elettrico nazionale) ed eventuali codici locali.

4.3 DESCRIZIONE DEI MORSETTI

Le seguenti figure illustrano i morsetti di potenza e i collegamenti tipici degli inverter Vacon® 20 CP.

4.3.1 COLLEGAMENTI DI ALIMENTAZIONE TRIFASE MS2

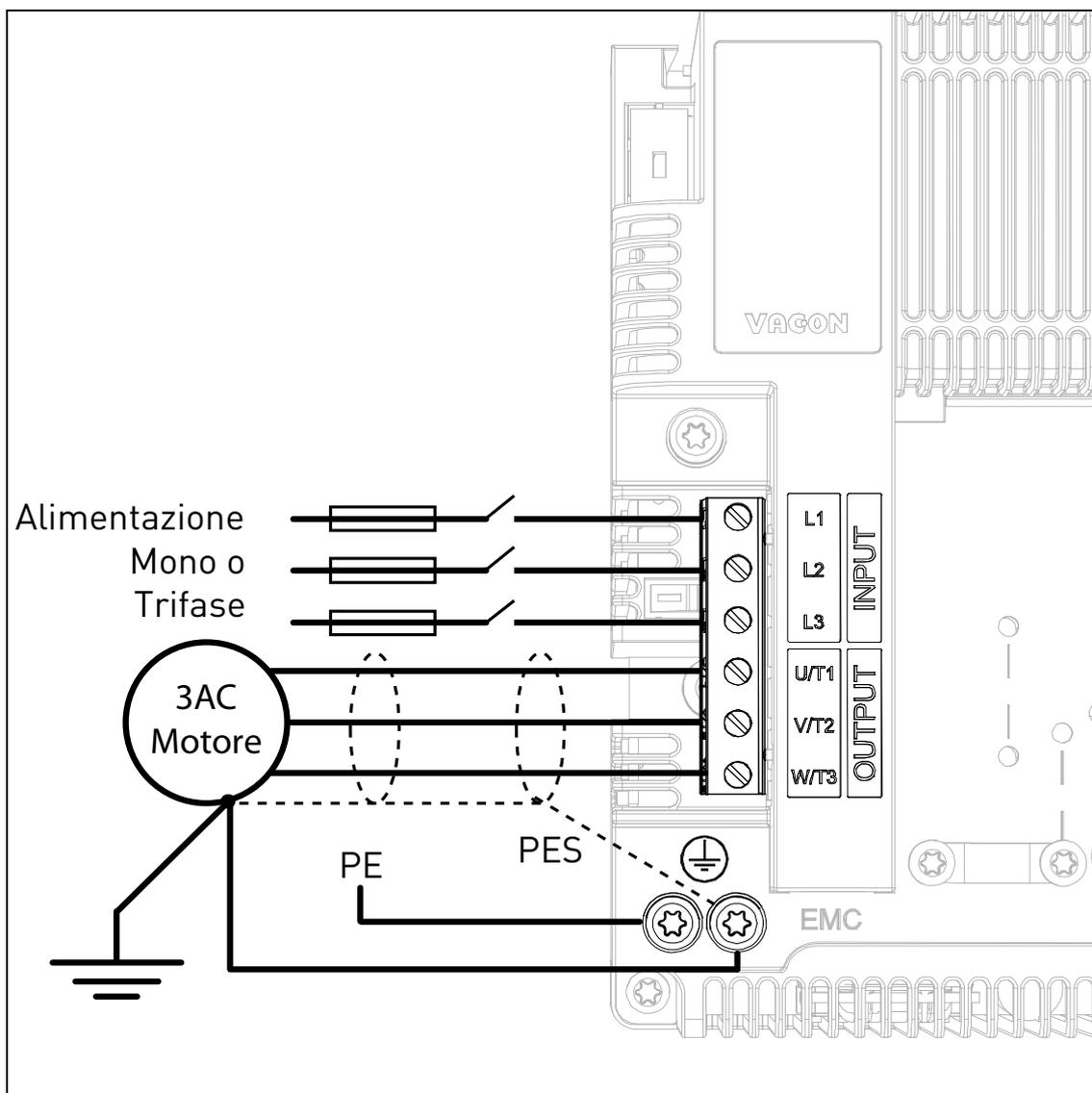


Figura 19. Collegamenti di alimentazione MS2, versione trifase.

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

Tabella 14. Descrizione dei morsetti di potenza MS2 del Vacon 20CP.

4.3.2 COLLEGAMENTI DI ALIMENTAZIONE MONOFASE MS2

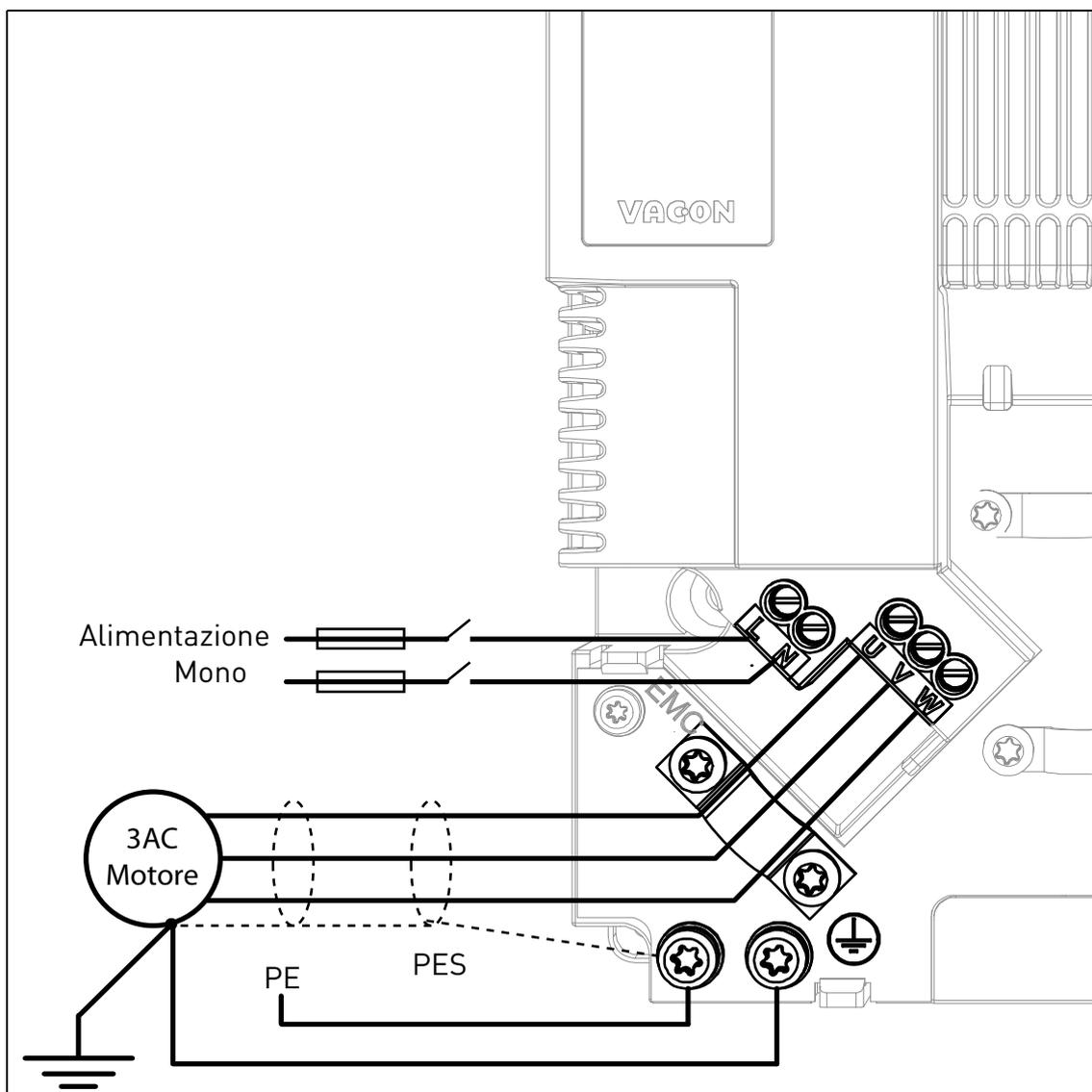


Figura 20. Collegamenti di alimentazione MS2, versione monofase.

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

Tabella 15. Descrizione dei morsetti di potenza MS2 del Vacon 20CP (versione monofase).

4.3.3 COLLEGAMENTI DI ALIMENTAZIONE MS3

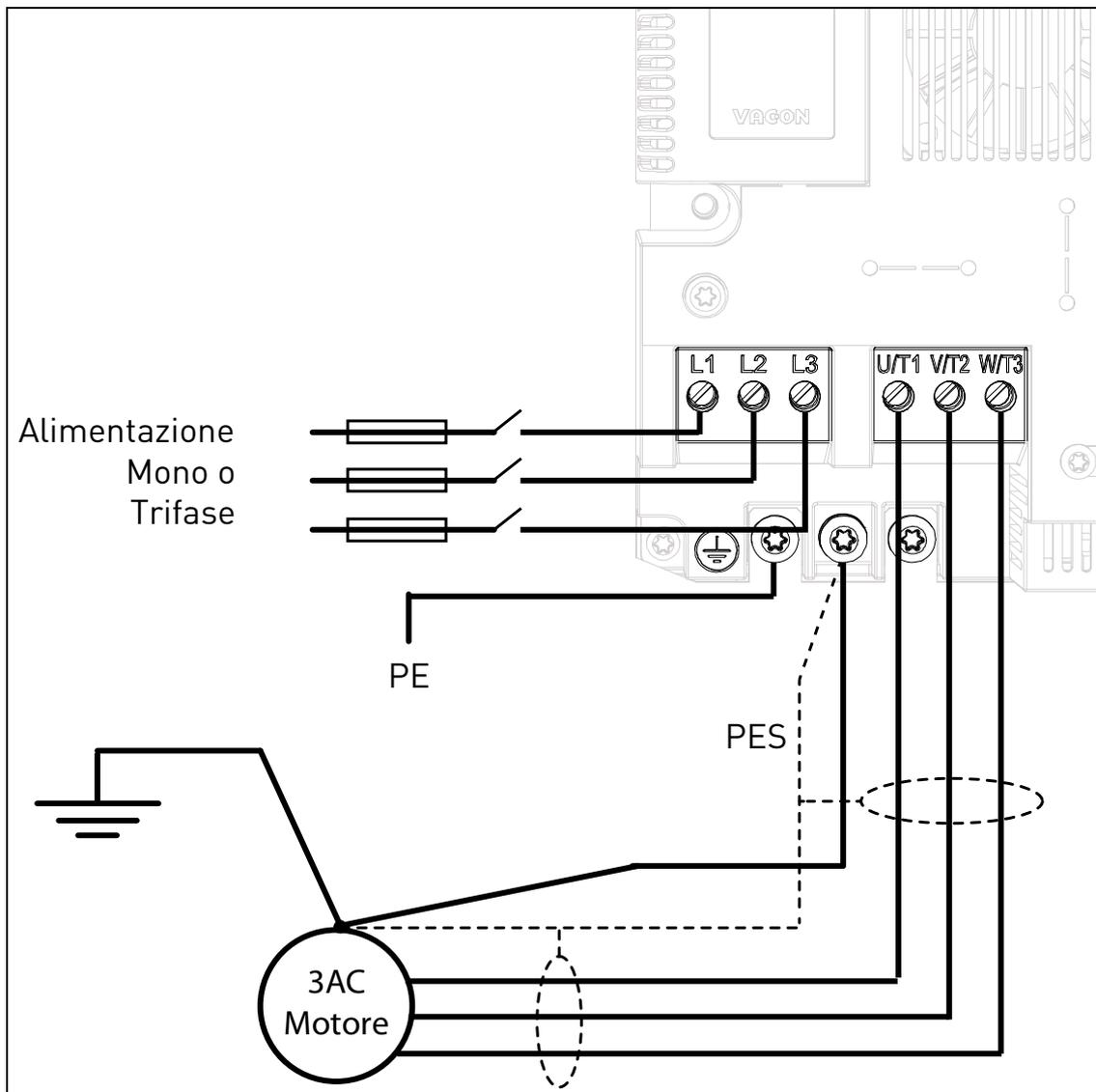


Figura 21. Collegamenti di alimentazione, MS3.

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

Tabella 16. Descrizione dei morsetti di potenza MS3 del Vacon 20CP.

4.4 DIMENSIONAMENTO E SCELTA DEI CAVI

La Tabella 17 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.

4.4.1 DIMENSIONI DEI CAVI E DEI FUSIBILI, TAGLIA MS2 - MS3

I tipi di fusibili consigliati sono gG/gL (IEC 60269-1) o 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 anche le tipologie di fusibili J (UL e CSA), aR (omologati UL, IEC 60269-4) e gS (IEC 60269-4) ad attivazione rapida.

Taglia	Tipo	I_{INPUT} [A]	Fusibile (gG/gL) [A]	Cavo del motore e di alimentazione Cu [mm ²]	Dimensioni cavo morsetto	
					Morsetto alimentazione [mm ²]	Morsetto di terra
MS2	0004 2 0003 4 - 0004 4	4,3 3,2 - 4,0	6	3*1,5+1,5	0,2 - 2,5	Morsetto ad anello M4
	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	Morsetto ad anello M4
	0008 4	9,6	10	3*2,5+2,5	0,2 - 2,5	Morsetto ad anello M4
MS2 Mono-fase	0004 2	8,3	20	(Alimentazione) 2*1,5+1,5 (Motore) 3*1,5+1,5	0,2 - 2,5 intrecciato	Morsetto ad anello M4
	0005 2	11,2	20	(Alimentazione) 2*2,5+2,5 (Motore) 3*2,5+2,5	0,2 - 2,5 intrecciato	Morsetto ad anello M4
	0007 2	14,1	25	(Alimentazione) 2*2,5+2,5 (Motore) 3*2,5+2,5	0,2 - 2,5 intrecciato	Morsetto ad anello M4
MS3	0011 2 0009 4	13,4 11,5	16	3*2,5+2,5	0,5 - 16,0	Morsetto ad anello M5
	0012 2 0012 4	14,2 14,9	20	3*2,5+2,5	0,5 - 16,0	Morsetto ad anello M5
	0017 2 0016 4	20,6 20,0	25	3*6+6	0,5 - 16,0	Morsetto ad anello M5

Tabella 17. Dimensioni dei cavi e dei fusibili per VACON® 20 CP.

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**.

4.4.2 DIMENSIONI DEI CAVI E DEI FUSIBILI, TAGLIA MS2 - MS3, NORD AMERICA

I tipi di fusibili consigliati sono gG/gL (IEC 60269-1) o 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 anche le tipologie di fusibili high speed J (UL e CSA), aR (omologati UL, IEC 60269-4) e gS (IEC 60269-4) ad attivazione rapida.

Taglia	Tipo	I _{INPUT} [A]	Fusibile (classe T) [A]	Cavo del motore e di alimentazione Cu	Dimensioni cavo morsetto	
					Morsetto alimenta- zione	Morsetto di terra
MS2	0004 2	4,3	6	AWG14	AWG24-AWG12	AWG17-AWG10
	0003 4 - 0004 4	3,2 - 4,0				
	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
MS2 Mono- fase	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
MS3	0011 2	13,4	15	AWG14	AWG20-AWG6	AWG17-AWG10
	0009 4	11,5				
	0012 2	14,2	20	AWG12	AWG20-AWG6	AWG17-AWG10
	0012 4	14,9				
	0017 2	20,6	25	AWG10	AWG20-AWG6	AWG17-AWG10
0016 4	20,0					

Tabella 18. Dimensioni dei cavi e dei fusibili per VACON® 20 CP, Nord America.

Il dimensionamento dei cavi è basato sui criteri degli **Underwriters' Laboratories UL508C**: i cavi devono essere isolati con guaina in PVC; temperatura ambiente max +30 °C, temperatura max della superficie del cavo +70 °C; 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 lo standard Underwriters' Laboratories UL508C.

Per i coefficienti di correzione per ciascuna temperatura, si vedano le istruzioni dello standard **Underwriters' Laboratories UL508C**.

4.5 CAVI DELLA RESISTENZA DI FRENATURA

Gli inverter VACON® 20 CP (versione trifase) sono dotati di morsetti per il collegamento di una resistenza opzionale esterna di frenatura. Questi morsetti sono di tipo Faston da 6,3 mm per il modello MS2 e a molla per il modello MS3. Si veda la Figura 23 e la Figura 25 per la posizione dei morsetti.

Si veda la Tabella 33 e la Tabella 34 per i valori delle resistenze.

4.6 CAVI DI CONTROLLO

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

4.7 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 del 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 del motore e di alimentazione come illustrato sotto.

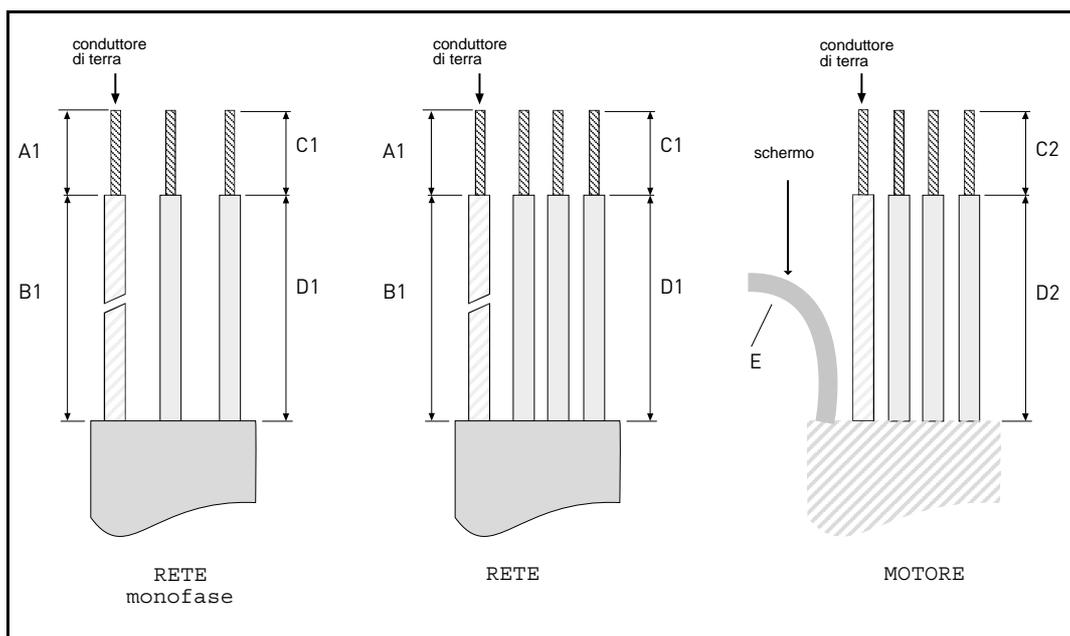


Figura 22. Spelatura dei cavi.

Taglia	A1	B1	C1	D1	C2	D2	E
MS2	8	8	8	20	36	20	Lasciarlo il più corto possibile
MS2 Mono-fase	7	8	8	20	36	20	
MS3	8	8	8	20	36	20	

Tabella 19. Lunghezze di spelatura dei cavi [mm].

2	<p>Collegare i cavi spelati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liberare lo schermo dei due i cavi in modo da poter effettuare una connessione a 360 gradi con la fascetta. • Collegare i conduttori di fase del cavo di alimentazione e del cavo del motore nei rispettivi morsetti. • Intrecciare la parte restante dello schermo di entrambi 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 piastre di messa a terra EMC		Coppia di serraggio, Morsetti di terra	
		[Nm]	lbs-in.	[Nm]	lbs-in.	[Nm]	lbs-in.
MS2	0003 4—0008 4	0,5—0,6	4,5—5,3	1,5	13,3	2,0	17,7
	0004 2—0007 2						
MS3	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 20. Coppie di serraggio dei morsetti.

5. UNITÀ DI CONTROLLO

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 23, Figura 24 e nella Figura 25.

Numero	Descrizione
1	Morsetti di controllo A-20
2	Morsetti STO (solo in versione trifase)
3	Morsetti relè
4	Morsetti schede opzionali
5	Jumper STO (solo in versione trifase)
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 bus CC

Tabella 21. Posizione dei componenti nell'unità di controllo.



* Il connettore HMI serve solamente per collegare il pannello e non per la comunicazione Ethernet.

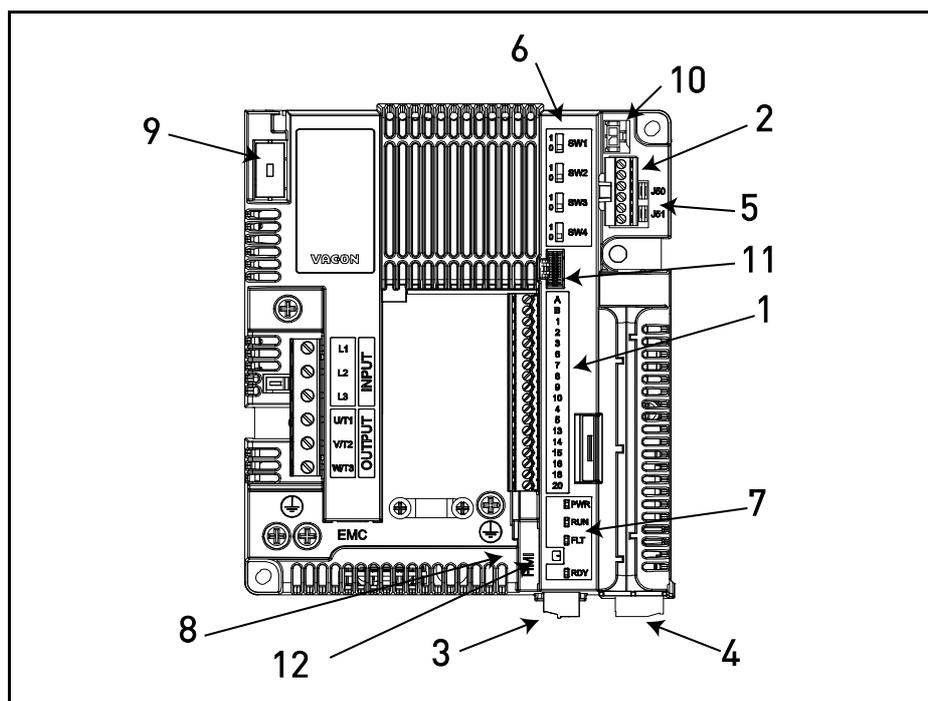


Figura 23. Posizione dei componenti nell'unità di controllo di MS2 (versione trifase).

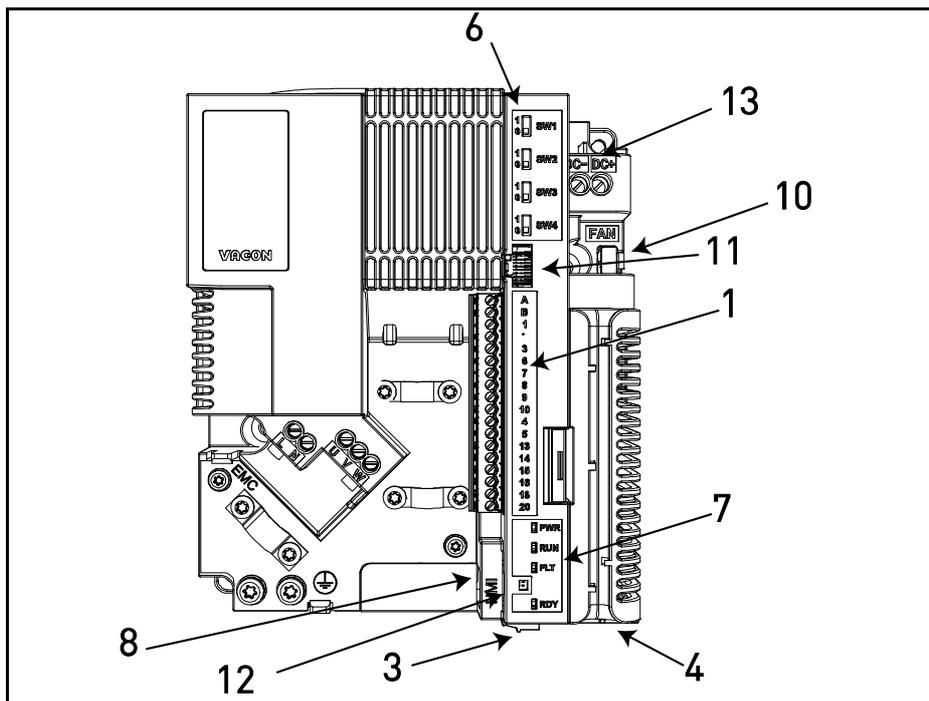


Figura 24. Posizione dei componenti nell'unità di controllo di MS2 (versione monofase).

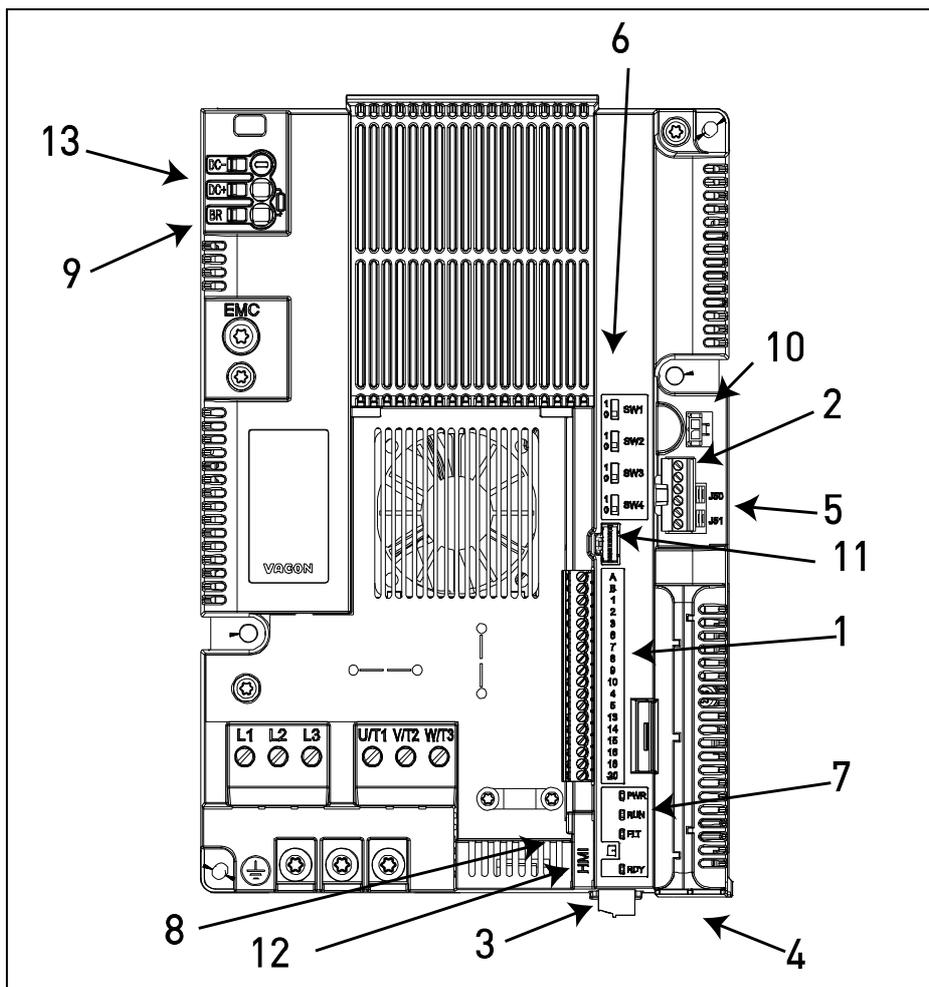


Figura 25. Posizione dei componenti nell'unità di controllo del MS3.

Quando esce dalla fabbrica, l'unità di controllo dell'inverter contiene l'interfaccia di controllo standard - i morsetti di controllo della scheda di controllo - 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 collegando una fonte di alimentazione esterna (servono circa 130-150 mA a 24 VDC per alimentare la scheda di controllo senza pannello, scheda opzionale o altre schede) tra il morsetto #6 e GND; si veda capitolo 5.1.2. Per garantire che l'alimentazione esterna funzioni con qualsiasi configurazione, consigliamo di utilizzare un'alimentazione esterna di +24VDC \pm 10%, 1000mA con protezione da sovracorrente.

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.

Oltre alla ventola interna, gli inverter VACON® 20 CP sono dotati anche di un connettore di alimentazione per una ventola ausiliaria (si veda dettaglio 10 nella Figura 23, Figura 24 e nella Figura 25) per migliorare il flusso dell'aria e il raffreddamento del sistema. L'alimentazione di corrente è inoltre provvista di un controllo termico di accensione/spengimento che si inserisce e disinserisce in automatico in base alla temperatura interna della piastra di raffreddamento. Le specifiche elettriche dell'alimentazione di corrente per la ventola ausiliaria sono riportate nella seguente tabella:

Morsetti	Segnali	
	MS2	MS3
FAN+	24VDC \pm 10% corrente di uscita massima 200mA	24VDC \pm 10% corrente di uscita massima 700mA
FAN-	GND	GND

Tabella 22. Specifiche elettriche per l'alimentazione di corrente della ventola ausiliaria.

Il connettore per l'alimentazione della ventola ausiliaria è un Micro-Fit 3.0™ Header, Surface Mount Compatible, Single Row, Vertical con PCB Polarizing Peg by Molex (codice articolo 43650-0215). Questo collegamento è ripetuto nel connettore eco HMI. Si veda la Figura 23, Figura 24 e la Figura 25 per la posizione dei connettori, e la Tabella 28 per la descrizione del morsetto eco HMI.

Per collegare la ventola ausiliaria agli inverter VACON® 20 CP, è necessario utilizzare un morsetto femmina Micro-Fit 3.0™, Crimp Housing, Single Row by Molex® (codice articolo 43645-0200). Per maggiori dettagli, consultare l'immagine riportata di seguito.

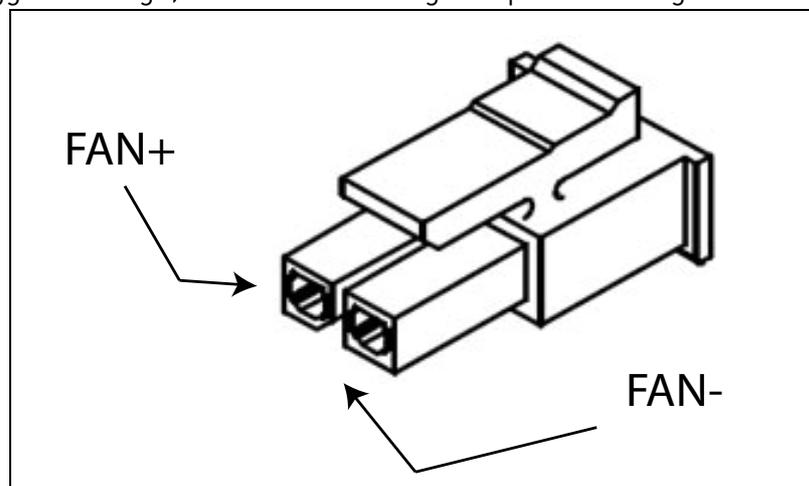


Figura 26. Connettore Micro-Fit 3.0™.

5.1 CABLAGGIO DELL'UNITÀ DI CONTROLLO

Il blocco principale dei morsetti è mostrato nella Figura 27 sottoriportata. La scheda di controllo è dotata di 23 morsetti I/O di controllo fissi. 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 24.

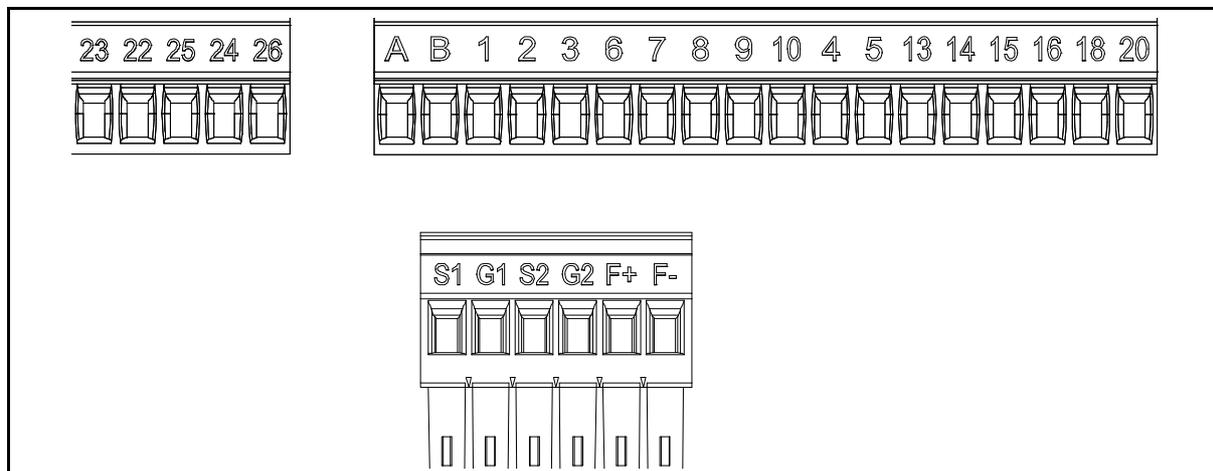


Figura 27. Morsetti di controllo.

5.1.1 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 23). 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	lbs-in.
Morsetti I/O e morsetti STO (vite M2)	0,22 min 0,25 max	1,95 min 2,21 max

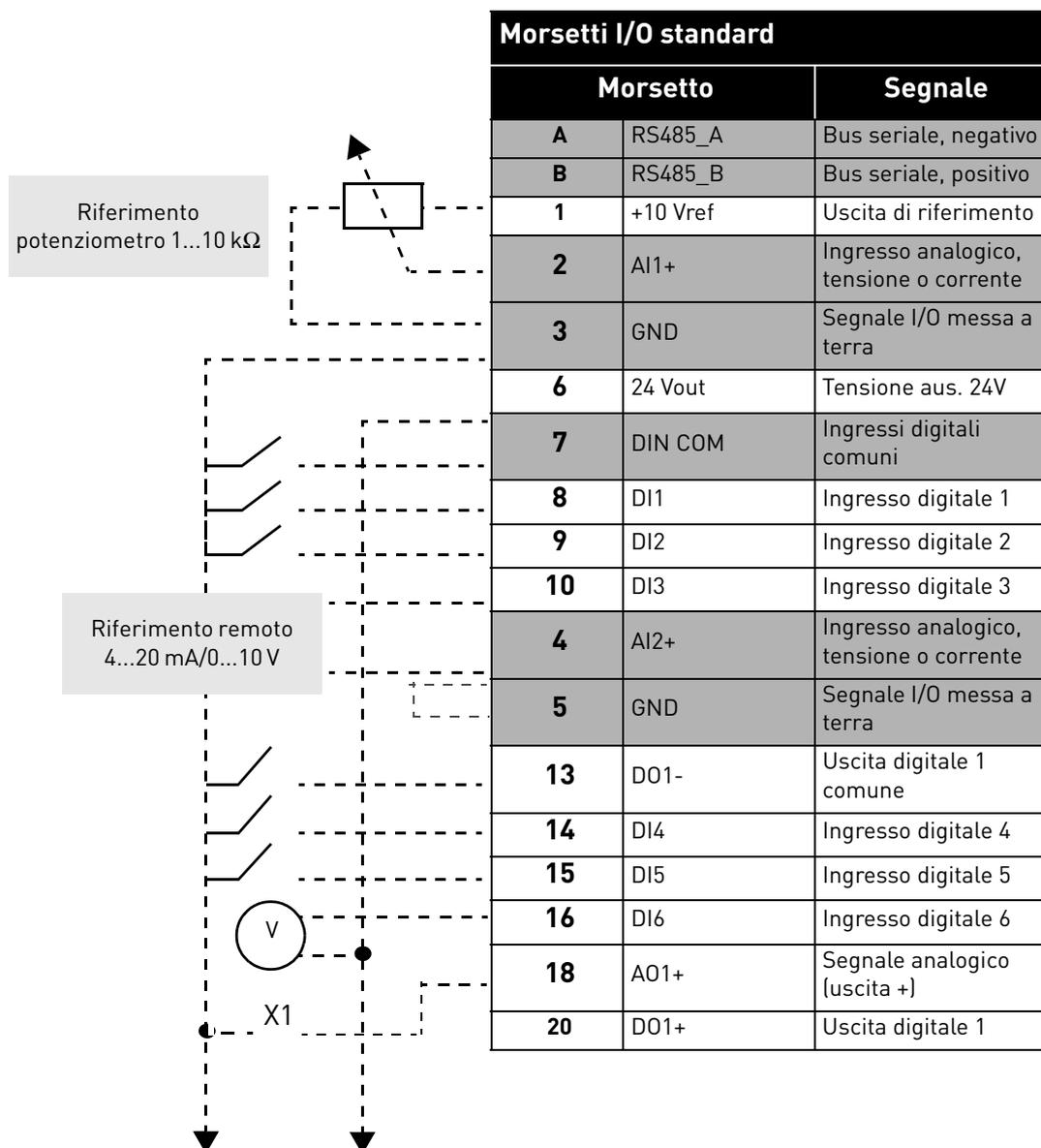
Tabella 23. Coppie di serraggio per i cavi di controllo.

5.1.2 MORSETTI I/O STANDARD

I morsetti dell'*I/O Standard* 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 5.1.7.

Tabella 24. Segnali dei morsetti I/O di controllo ed esempio di collegamento.



5.1.3 MORSETTI RELÈ

Tabella 25. 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	

Da scheda I/O standard	
Dal mors. #6	Dal mors. #7
I	I
L	L
MARCIA	
	
→ →	

5.1.4 MORSETTI SAFE TORQUE OFF (STO)

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

Tabella 26. Morsetti I/O per la funzione STO.

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

5.1.5 DESCRIZIONE DEI CONNETTORI ECO AGGIUNTIVI

In questo paragrafo sono descritti i connettori eco aggiuntivi per i morsetti I/O e per l'HMI.

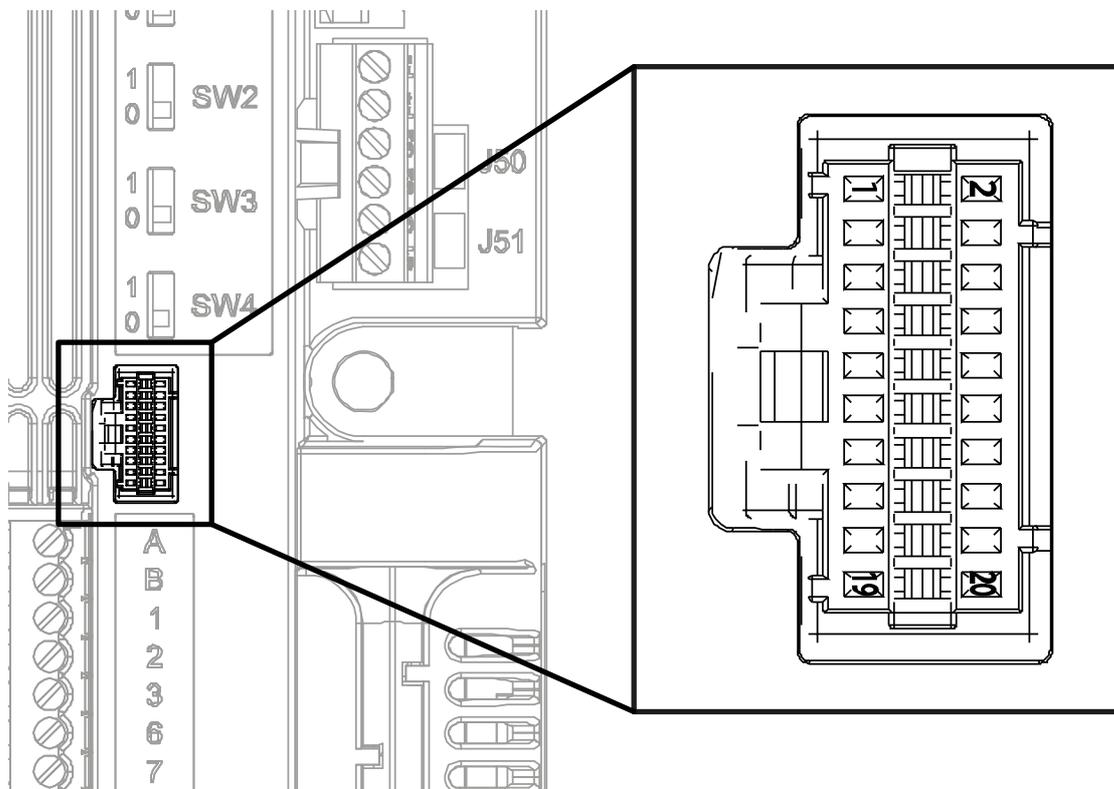


Figura 28. Connettore eco remoto I/O montato sulla scheda di controllo.

Nella Figura 28 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 23 e in Figura 25. 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 29.

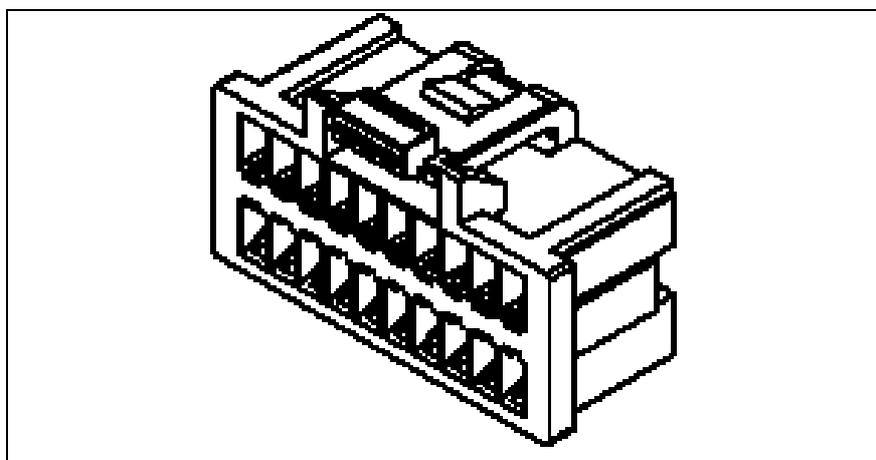


Figura 29. Morsetto femmina per connettore eco remoto I/O.

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 CP.

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	A12+	
7	NC	non collegato
8	GND	
9	+10 Vref	
10	DO1-	comune per uscita digitale 1
11	A11+	
12	DI4	Ingresso digitale 4
13	GND	
14	DI5	Ingresso digitale 5
15	24 Vout	
16	DI6	Ingresso digitale 6
17	DIN COM	
18	A01+	Uscita analogica 1
19	DI1	Ingresso digitale 1
20	DO1+	Uscita digitale 1

Tabella 27. Descrizione connettore remoto I/O.

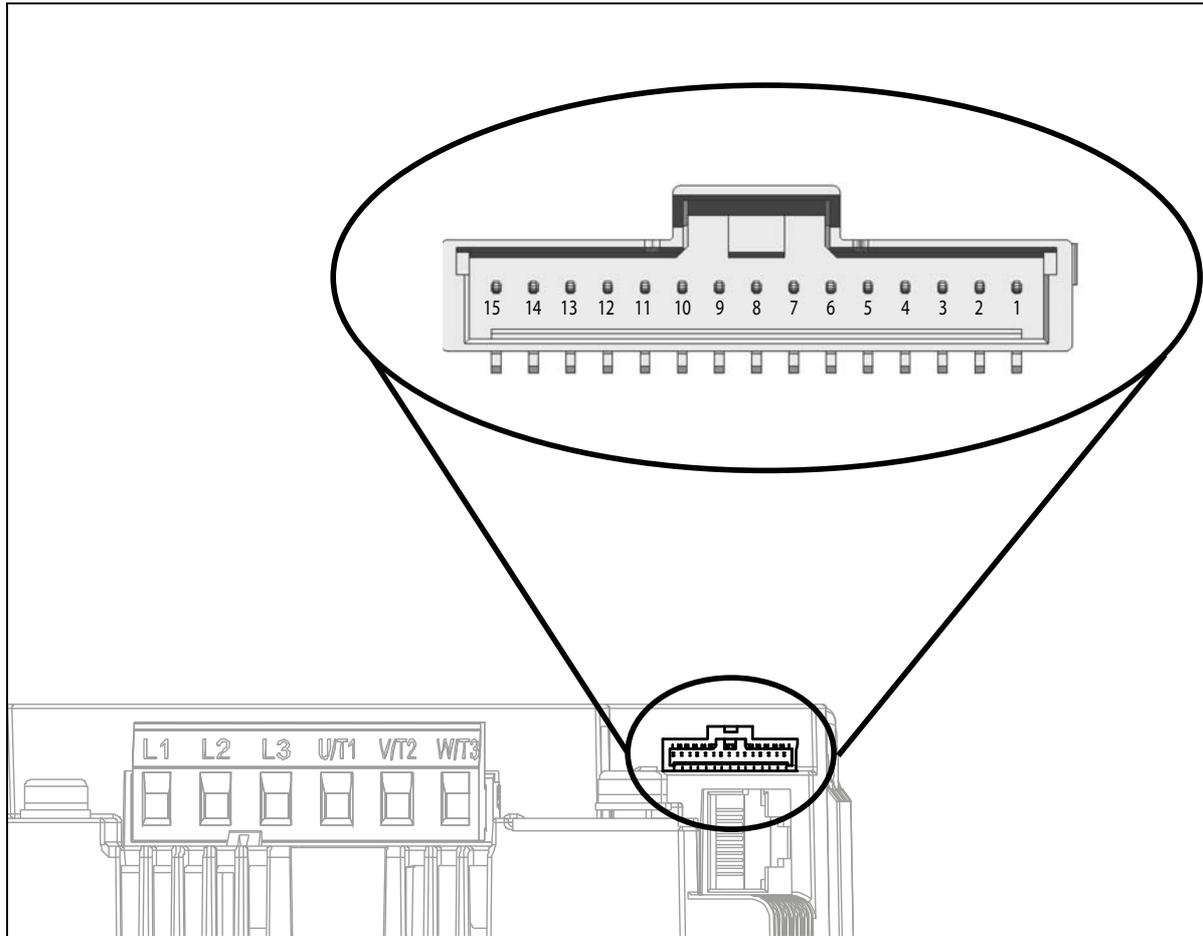


Figura 30. Connettore remoto HMI.

Nella Figura 30 viene presentato il connettore Molex[®] per i morsetti HMI. Nell'unità di controllo la posizione di questo connettore è numerata con 8, come mostrato in Figura 23 e in Figura 25. Il tipo di connettore è Pico-Clasp™ Wire-to-Board Header, Surface Mount, Single Row, Vertical, con Positive Lock. Il codice Molex[®] è: 501331-1507.

Si collega con il morsetto femmina Pico-Clasp™ Wire-to Board (crimp housing), Single Row, con Positive lock, 15 Circuits. Il codice Molex[®] è: 501330-1500.

Per collegare l'HMI 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 HMI del VACON[®] 20 CP.

Numero pin nel connettore RJ45	Numero pin del connettore eco	Segnale	Descrizione
2	15	+24V	Alimentazione pannello
6	14	+3,3V	Alimentazione pannello
5	13	GND	terra

Tabella 28. Descrizione del connettore remoto HMI con corrispondenze RJ45.

Numero pin nel connettore RJ45	Numero pin del connettore eco	Segnale	Descrizione
1	12	Keyp_TX+	RS422 (collegamento per la comunicazione con il pannello)
4	11	Keyp_TX-	
3	10	Keyp_RX+	
7	9	Keyp_RX-	
8	8	Led_CTRL1	Segnale di controllo per LED1
-	7	Led_CTRL2	Segnale di controllo per LED2
-	6	Led_CTRL3	Segnale di controllo per LED3
-	5	FAN+	FAN+ esterno (+24V)
-	4	FAN-	GND per FAN esterno
-	3	nc	non collegato
-	2	nc	non collegato
-	1	nc	non collegato

Tabella 28. Descrizione del connettore remoto HMI con corrispondenze RJ45.

5.1.6 GESTIONE DEI LED

Poiché il VACON® 20 Cold Plate 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.

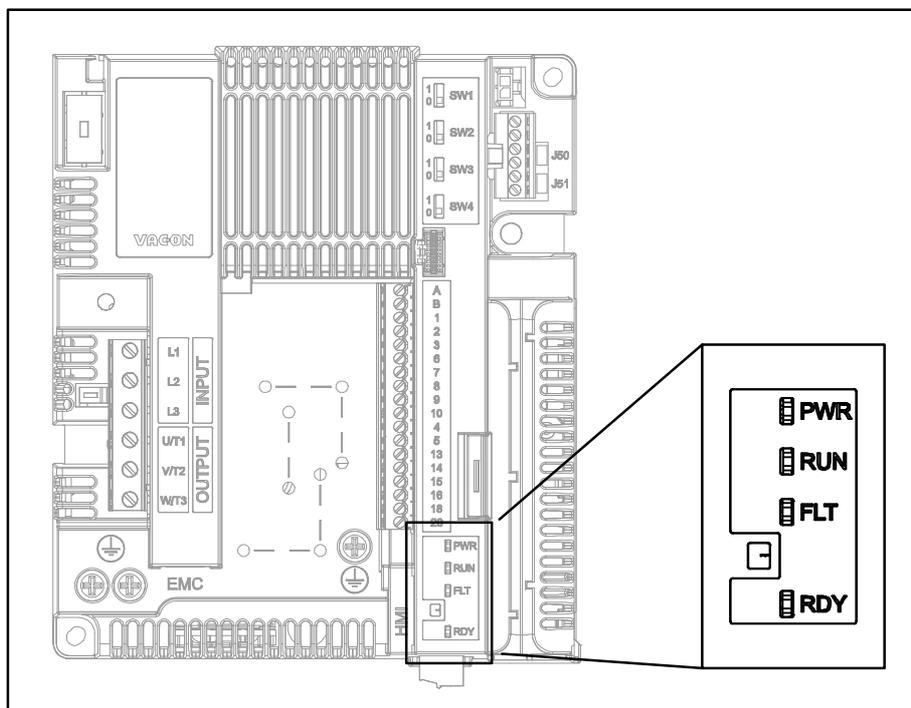


Figura 31. Posizione dei LED sul coperchio del MS2.

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.

5.1.7 CONFIGURAZIONE DEI MORSETTI TRAMITE I DIP SWITCH

L'inverter VACON® 20 Cold Plate contiene quattro dip *switch* che consentono ciascuno due selezioni funzionali. I morsetti ombreggiati Tabella 24 possono essere impostati attraverso questi dip switch.

Gli switch hanno due posizioni: la 0 e la 1. Si veda la Figura 32 per individuare gli switch e fare le appropriate impostazioni secondo le proprie esigenze.

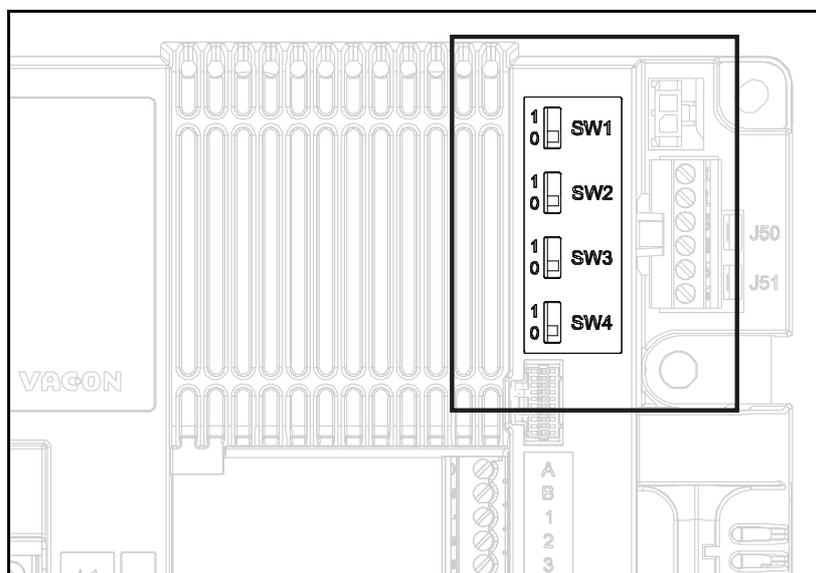


Figura 32. Dip switch

5.1.7.1 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 32. 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".

5.1.7.2 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...10 V 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...10 V e la corrente è 0/4.....20 mA.

5.1.7.3 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 CP è l'ultimo dispositivo in rete, lo switch deve essere impostato in posizione "0". La posizione predefinita per il SW4 è "0".

5.2 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 consente di potenziare facilmente la struttura hardware di una rete industriale senza necessità di apportare modifiche significative 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.

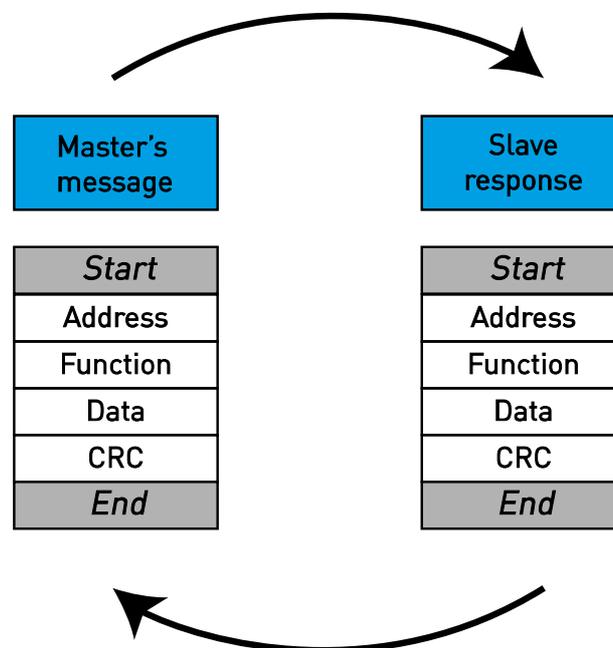


Figura 33. Struttura fondamentale del messaggio Modbus.

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.

5.2.1 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 29.

L'inverter VACON® 20 CP 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 34.

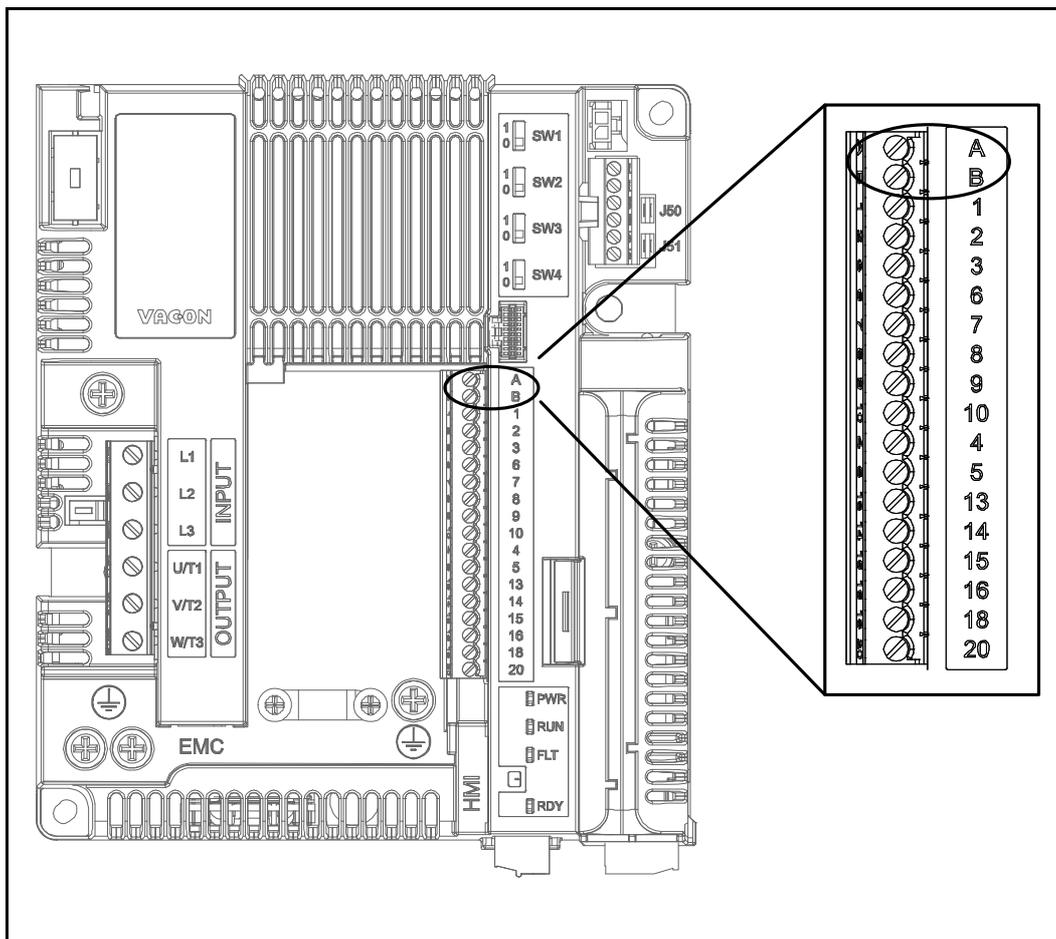
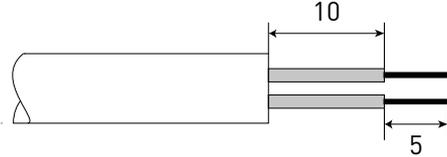
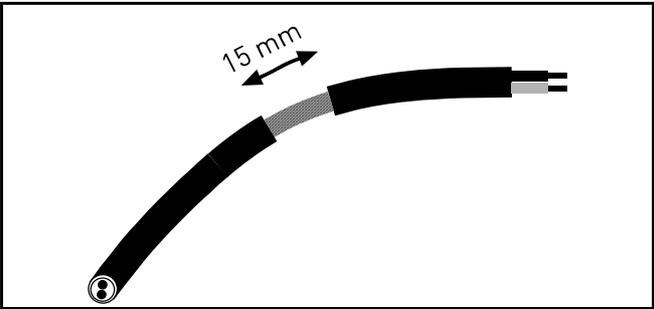
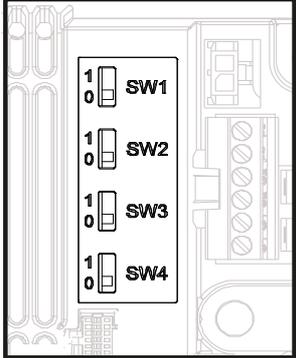


Figura 34. Posizione dei morsetti RS485 sul connettore dei morsetti della scheda I/O standard.

5.2.2 PREPARAZIONE PER L'USO CON RS485

1	<p>Spelare circa 15 mm del cavo RS485 (si vedano le specifiche a Tabella 29) e rimuovere una parte del rivestimento dei fili grigi. Questo va fatto per entrambi i cavi bus. 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 CP, 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 Cold Plate 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 32) 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 del motore.</p>
6	<p>La terminazione del bus deve essere impostata nel primo e nell'ultimo dispositivo presenti sul bus. Si consiglia terminare il primo dispositivo 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 CP (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 del resistore di frenatura **sono sotto tensione** quando l'inverter VACON[®] 20 CP 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 e gli altri morsetti I/O potrebbero presentare una tensione di controllo** pericolosa anche quando l'inverter VACON[®] 20 CP 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 del coperchio si spengano. Attendere altri 30 secondi prima di iniziare a lavorare sui collegamenti dell'inverter VACON[®] 20 CP. 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.
<input type="checkbox"/>	Verificare che i cavi di controllo si trovino il più lontano possibile dai cavi di alimentazione; si veda il 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 alla 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

Se la rete di alimentazione è un sistema IT (impedance-grounded) ma l'inverter ha una protezione EMC in conformità alla classe C1 o C2, è necessario modificare la classe di protezione EMC dell'inverter con un livello EMC T (C4). 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 - MS2 VERSIONE TRIFASE

1

Rimuovere le tre viti della piastra EMC dall'unità.

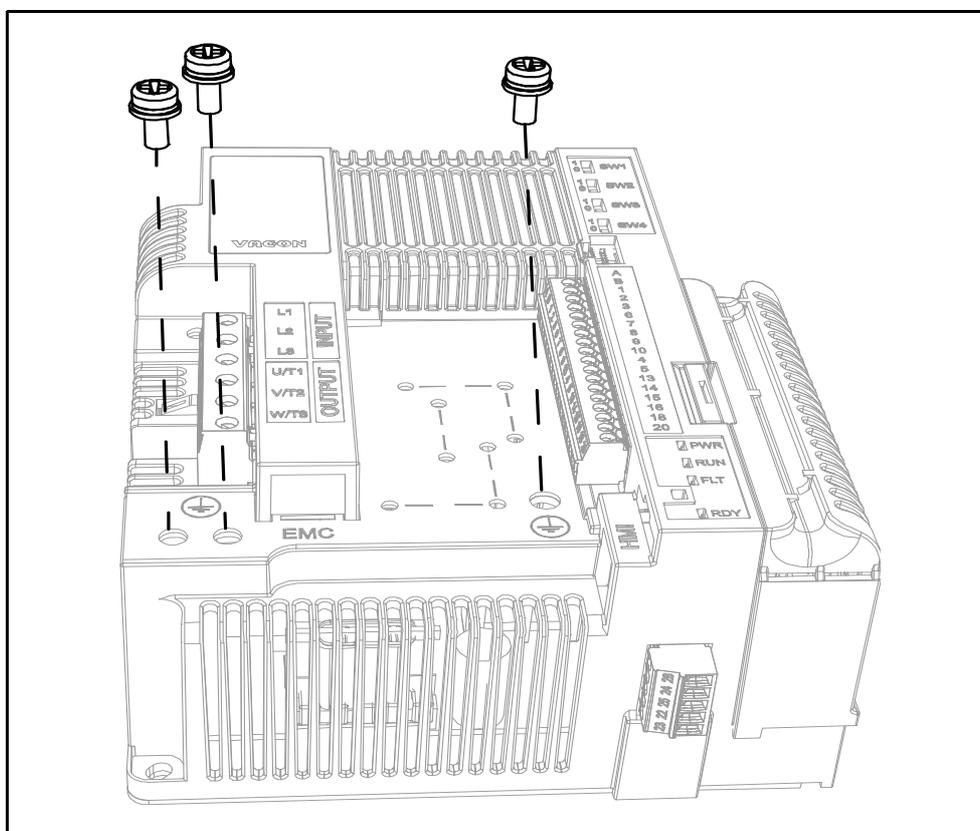


Figura 35. Cambio della classe EMC nell'MS2 (versione trifase).

2

Rimuovere la piastra EMC dall'unità. Quindi, sollevare la piastra sottile con le pinze per scollegare la piastra EMC da terra. Si veda la Figura 36.

Successivamente, ricollegare la piastra EMC all'unità.

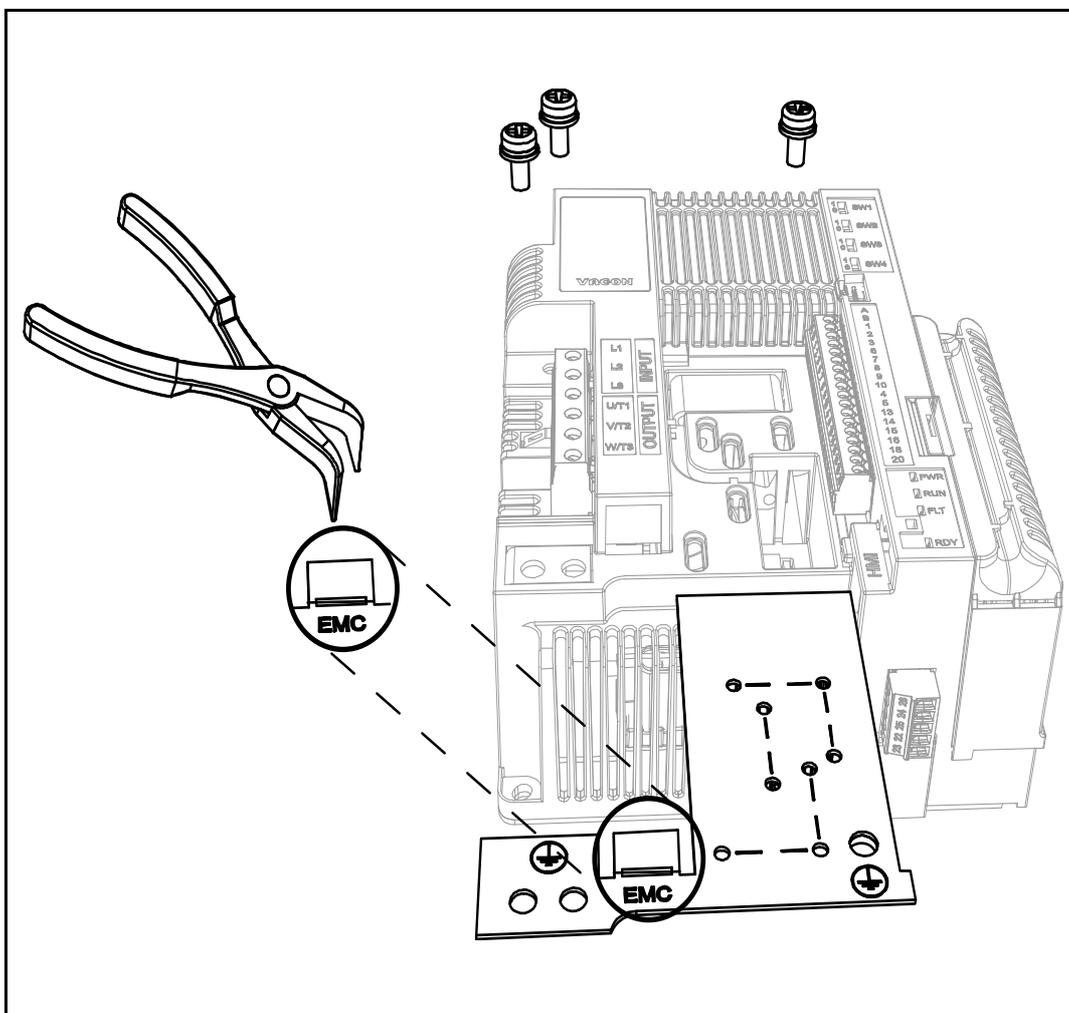
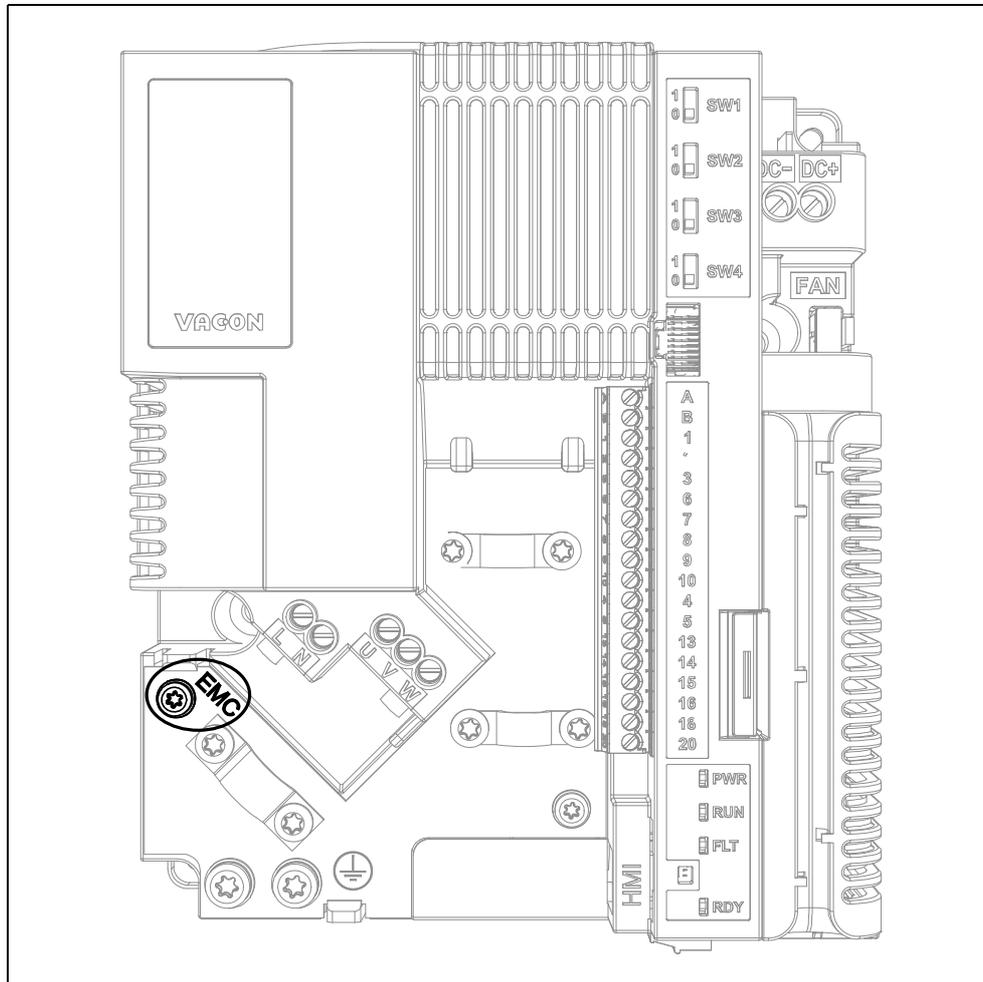


Figura 36. Cambio della classe EMC nell'MS2 (versione trifase).

6.2.2 CAMBIO DELLA CLASSE DI PROTEZIONE EMC - MS2 VERSIONE MONOFASE

1

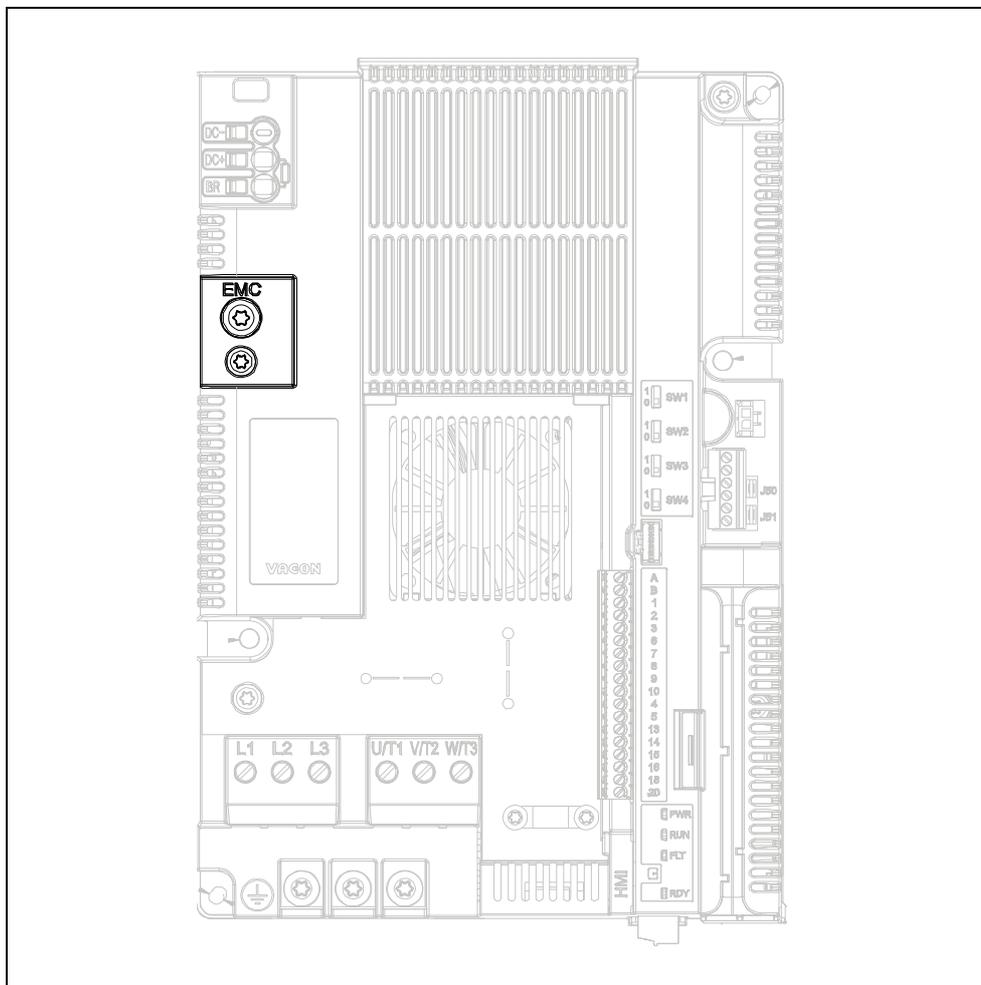
Togliere la vite EMC come illustrato nella Figura 37.

*Figura 37. Cambio della classe EMC nell'MS2 (versione monofase).*

6.2.3 CAMBIO DELLA CLASSE DI PROTEZIONE EMC - MS3

1

Togliere la vite EMC come illustrato nella Figura 38.

*Figura 38. Cambio della classe EMC nel MS3.***ATTENZIONE!** Prima di collegare l'inverter alla rete di alimentazione, accertarsi che la classe di protezione EMC abbia le corrette impostazioni.

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 del motore dai morsetti U, V e W dell'inverter e dal motore. Misurare la resistenza d'isolamento del cavo del 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 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.
2. Verifiche dell'isolamento del cavo di alimentazione
Scollegare il cavo di alimentazione dai morsetti L1 (L), L2 (N) e L3 dell'inverter e dalla rete. Misurare la resistenza d'isolamento del cavo del 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 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.
3. Verifiche dell'isolamento del motore
Scollegare il cavo del 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 1000 V. La resistenza d'isolamento deve essere maggiore di $1M\Omega$ alla temperatura ambiente di $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

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, 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 degli I/O di controllo. • Verificare lo stato di corrosione dei morsetti e delle altre superfici. • Verificare il filtro dello sportello in caso di installazione in armadio
24 mesi	<ul style="list-style-type: none"> • Pulire il dissipatore di calore
12...24 mesi	<ul style="list-style-type: none"> • Caricare i condensatori solo dopo un lungo periodo di stoccaggio o di fermo senza alimentazione: contattare il centro di assistenza Vacon più vicino

7. DATI TECNICI

7.1 POTENZE NOMINALI DEGLI INVERTER

7.1.1 TENSIONE DI RETE 3 AC 208-240V

Tensione di rete 3 AC 208-240V, 50/60 Hz							
	Tipo inverter	Corrente ingresso [A]	Sovraccaricabilità			Potenza all'albero motore	
						230 V	230 V
			Corrente continuativa I_N [A]	50% corrente di sovracc. [A]	Corrente Max I_S	[kW]	[HP]
MS2	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
MS3	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 30. Potenze nominali del VACON® 20 CP, tensione di alimentazione 3 AC 208-240V.

NOTA: le correnti nominali a determinate temperature ambiente (nella Tabella 30) si ottengono solo quando la frequenza di commutazione è minore o uguale a quella predefinita in fabbrica.

7.1.2 TENSIONE DI RETE 1 AC 208-240 V

Tensione di rete 1 AC 208-240V, 50/60 Hz							
	Tipo inverter	Corrente ingresso [A]	Sovraccaricabilità			Potenza all'albero motore	
						230 V	230 V
			Corrente continuativa I_N [A]	50% corrente di sovracc. [A]	Corrente Max I_S	[kW]	[HP]
MS2	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 31. Potenze nominali del VACON® 20 CP, tensione di alimentazione 1 AC 208-240 V.

NOTA: Le correnti nominali a determinate temperature ambiente (in Tabella 31) si ottengono solo quando la frequenza di commutazione è minore o uguale a quella predefinita di fabbrica.

7.1.3 TENSIONE DI RETE 3 AC 380-480 V

Tensione di rete 3 AC 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	400 V	480 V
						[kW]	[HP]
MS2	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
MS3	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 32. Potenze nominali del VACON® 20 CP, tensione di alimentazione 3 AC 380-480V.

NOTA: Le correnti nominali a determinate temperature ambiente (in Tabella 32) 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 $150\% \cdot I_N$ 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.

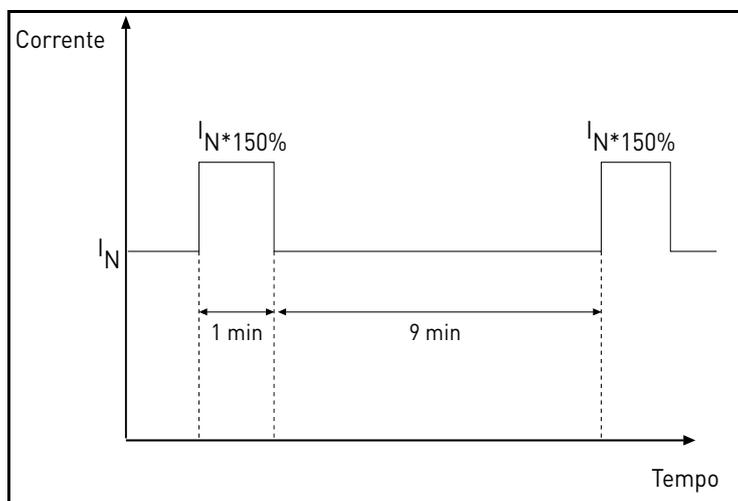


Figura 39. Sovraccarico pesante.

7.2 RESISTENZE DI FRENATURA

Assicurarsi che la resistenza sia maggiore della resistenza minima definita. La capacità di gestione della potenza deve essere sufficiente per l'applicazione. Il chopper di frenatura è disponibile solamente nella versione trifase.

Valori della resistenza di frenatura raccomandati per gli inverter Vacon 20 CP:

Tensione di rete 3AC 208-240 V, 50/60 Hz		
Taglia	Tipo	Resistenza minima consigliata [ohm]
MS2	0004	50
	0005	50
	0007	50
MS3	0011	25
	0012	25
	0017	25

Tabella 33. Valori delle resistenze di frenatura, 3 AC 208-240V.

Tensione di rete 3AC 380-480 V, 50/60 Hz		
Taglia	Tipo	Resistenza minima consigliata [ohm]
MS2	0003	100
	0004	100
	0005	100
	0006	100
	0008	100
MS3	0009	50
	0012	50
	0016	50

Tabella 34. Valori delle resistenze di frenatura, 3 AC 380-480V.

7.3 VACON® 20 CP - DATI TECNICI

Collegamento alla rete	Tensione d'ingresso U_{in}	3 AC 208...240V 1 AC 208...240V 3 AC 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 TN e IT (non può essere usato con reti corner earthed)
	Corrente di cortocircuito	La corrente max di cortocircuito deve essere < 50 kA
	Collegamento CC	Disponibile di serie con le taglie monofase MS2 e con MS3
Collegamento al motore	Tensione d'uscita	0... U_{in}
	Corrente nominale d'uscita	I_N : Temperatura ambiente max. +70°C. Si veda la Tabella 30, Tabella 31 e la Tabella 32.
	Corrente di sovraccarico d'uscita	1,5 x 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 del motore schermati
	Massima lunghezza cavi	30 m
Caratteristiche di controllo	Frequenza di commutazione	Programmabile 2...16 kHz; Default 6 kHz. Declassamento 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 trifase. Resistenza esterna di frenatura opzionale.

Tabella 35. VACON® 20 Cold Plate Dati tecnici.

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, interfaccia AS
	Indicatori di stato	Indicatori di stato inverter (LED) sulla parte frontale (POWER, RUN, FAULT, READY)
Condizioni ambientali	Temperatura di funzionamento al chiuso	-10°C (senza congelamento)...+70°C
	Temperatura di stoccaggio	-40°C...+85°C
	Umidità relativa	da 0 a 95% R _H , non condensante, non corrosiva, assenza di gocciolamento
	Grado di inquinamento	PD2
	Altitudine	100% della capacità di carico (senza disassamento) fino a 1.000m; declassamento del 1% ogni 100m da 1.000 fino al massimo di 3.000m
	Grado di protezione	MS2 (versione trifase): IP00 MS2 (versione monofase): IP20 MS3: IP20
	Vibrazioni stazionarie: sinusoidale	MS2 (versione trifase): 3 Hz ≤ f ≤ 9Hz: 10 mm 9 Hz ≤ f ≤ 200Hz: 3g [3M7 secondo IEC 60721-3-3]
		MS2 (versione monofase) e MS3: 3 Hz ≤ f ≤ 8,43 Hz: 7,5 mm 8,43 Hz ≤ f ≤ 200 Hz: 2 g [3M6 secondo IEC 60721-3-3]
Urti:	MS2 (versione trifase): 25 g / 6 ms [3M7 secondo IEC 60721-3-3]	
	MS2 (versione monofase) e MS3: 25 g / 6 ms [3M6 secondo IEC 60721-3-3]	
Direttive	EMC	2004/108/CE
	Bassa tensione	2006/95/CE
	RoHS	2002/95/CE
	WEEE	2012/19/CE

Tabella 35. VACON® 20 Cold Plate Dati tecnici.

Standard	Immunità	EN61800-3: 2004 + A1: 2011, 1° e 2° ambiente	
	Emissioni	EN61800-3: 2004 + A1: 2011,	
		Versione trifase	Categoria C2 di serie per emissioni irradiate e condotte
		Versione mono-fase	Categoria C1 di serie per emissioni condotte
			Categoria C2 di serie per emissioni irradiate. Può essere C1 con un involucro e un cablaggio adeguati.
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	
	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	Sì (non disponibile per la versione monofase)	
	Protezione da sovracorrente	Si	
	Protezione sovratemperatura unità	Si	
	Protezione da sovraccarico motore	Si	
	Protezione da stallo motore	Si	
	Protezione da sottocarico motore	Si	
	Protezione da cortocircuito delle tensioni di riferimento +24V e +10V	Si	
	Protezione termica motore	Sì (PTC con scheda opzionale)	

Tabella 35. VACON® 20 Cold Plate Dati tecnici.

7.3.1 INFORMAZIONI TECNICHE SUI COLLEGAMENTI DI CONTROLLO

Morsetti 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	+10 V, $\pm 5\%$; 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 ($R_i = 250 \text{ }\Omega$) Risoluzione 0,05 %, accuratezza $\pm 1 \%$ Selezione V/mA con dip switch (si veda il Capitolo 5). Default 0- +10 V
3	Massa I/O	Massa per il riferimento e i controlli (connesso internamente alla terra dell'inverter tramite $2M\Omega$)
6	Tensione aus. 24 V	+24 V, $\pm 10\%$, ripple max della tensione < 100 mVrms; 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. 1000 mA/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...30 V = "1" 0...5 V = "0"
9	Ingresso digitale 2	
10	Ingresso digitale 3	
4	Ingresso analogico, tensione o corrente	Ingresso analogico canale 2 0- +10 V ($R_i = 200 \text{ k}\Omega$) 0/4-20 mA ($R_i = 250 \text{ }\Omega$) Risoluzione 0,05 %, accuratezza $\pm 1 \%$ 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...30 V = "1" 0...5 V = "0"
15	Ingresso digitale 5	
16	Ingresso digitale 6	
18	Segnale analogico (uscita +)	Uscita analogica canale 1, 0-10V (30mA max) Risoluzione 0,1%, accuratezza $\pm 2,5 \%$ Protetto da cortocircuito.
20	Uscita digitale 1	Collettore aperto max 35 V / 50 mA (D01+)

Tabella 36. Informazioni tecniche sui morsetti I/O standard.

Morsetti 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 230 VAC, 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 37. 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 CP. Il pannello di controllo è l'interfaccia tra l'inverter VACON® 20 CP e l'utente.

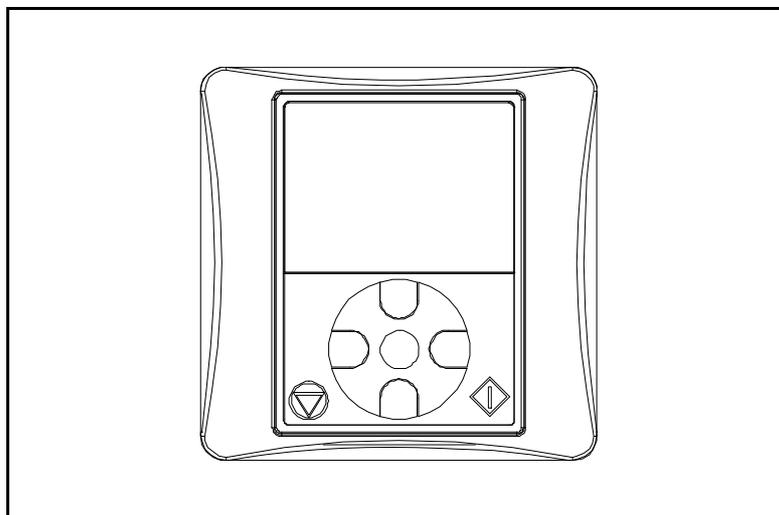


Figura 40. Pannello alfanumerico.

Codice d'ordine	Descrizione	Tipo di opzione
VACON-PAN-HMTX-MC06-CP	Pannello alfanumerico IP66 portatile/ a fissaggio magnetico con cavo, l=1 m/39,37 pollici	Opzione libera

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.

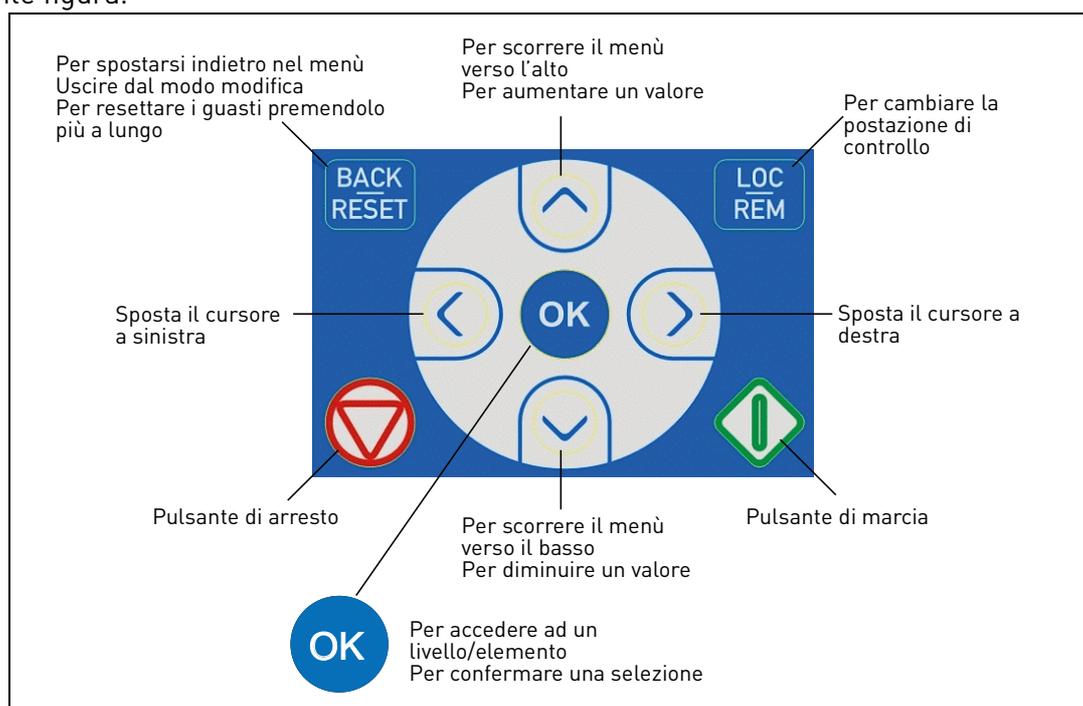


Figura 41. Tasti del pannello.

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.

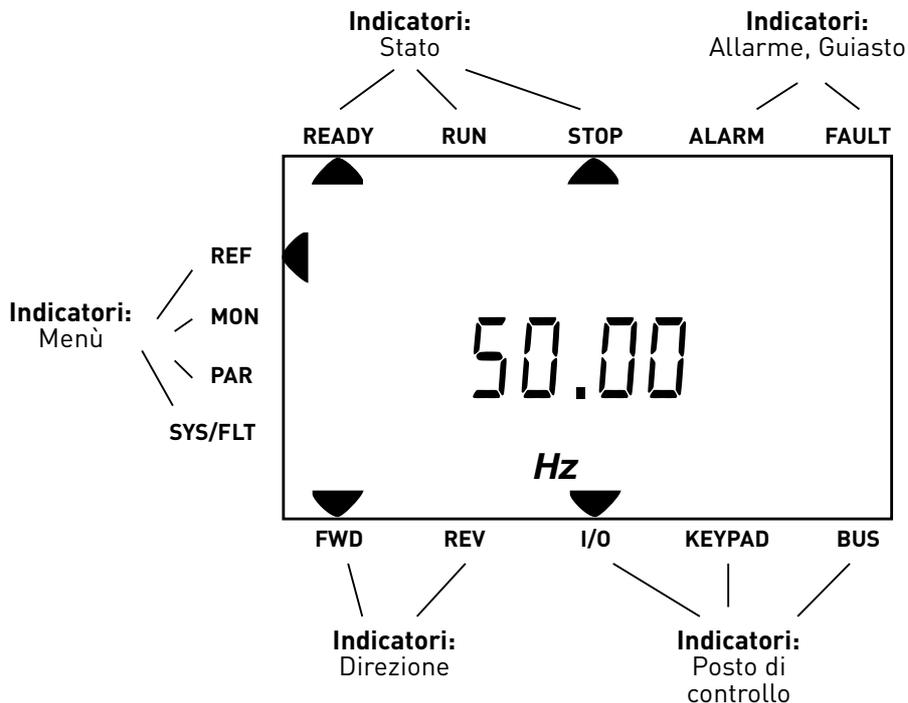


Figura 42. Display del pannello.

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 42 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

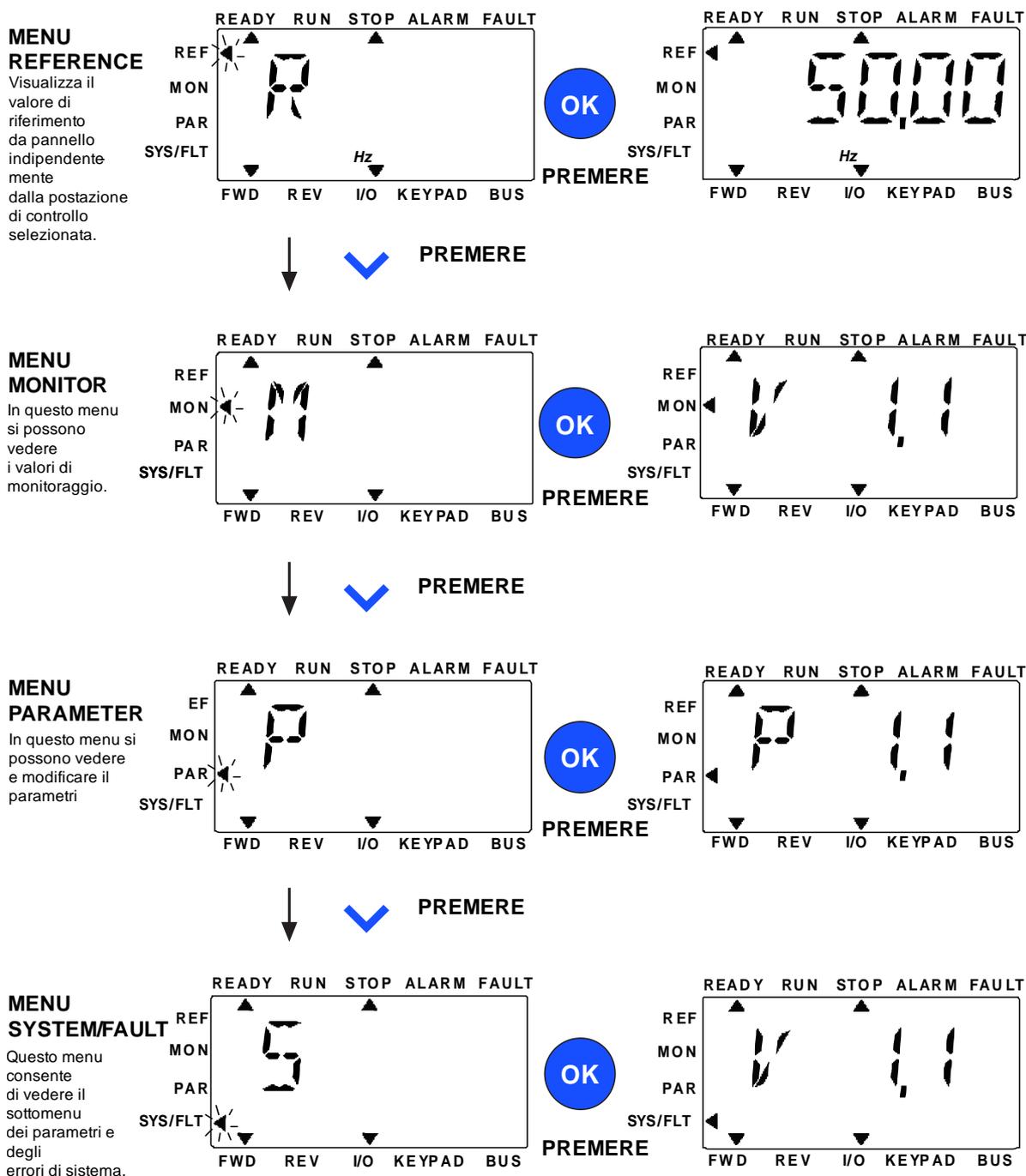
Tabella 38. Menu del pannello.

8.4 USO DEL PANNELLO

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

8.4.1 MENU PRINCIPALE

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



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 CP, 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

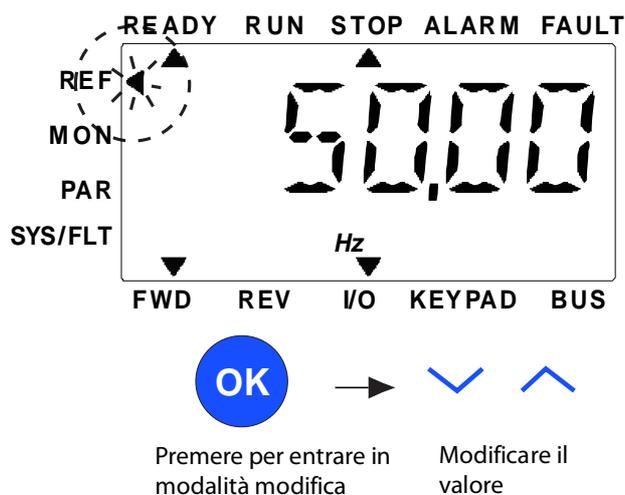


Figura 44. Menu Riferimenti.

Utilizzare il tasto SU / GIÙ per passare al menu Menu Riferimenti (si veda la Figura 43). Il valore di riferimento può essere modificato con il tasto SU / GIÙ come illustrato nella Figura 44.

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 MONITORAGGIO

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 CP, ma non possono essere modificati. I valori di monitoraggio sono elencati nel Manuale dell'applicazione.

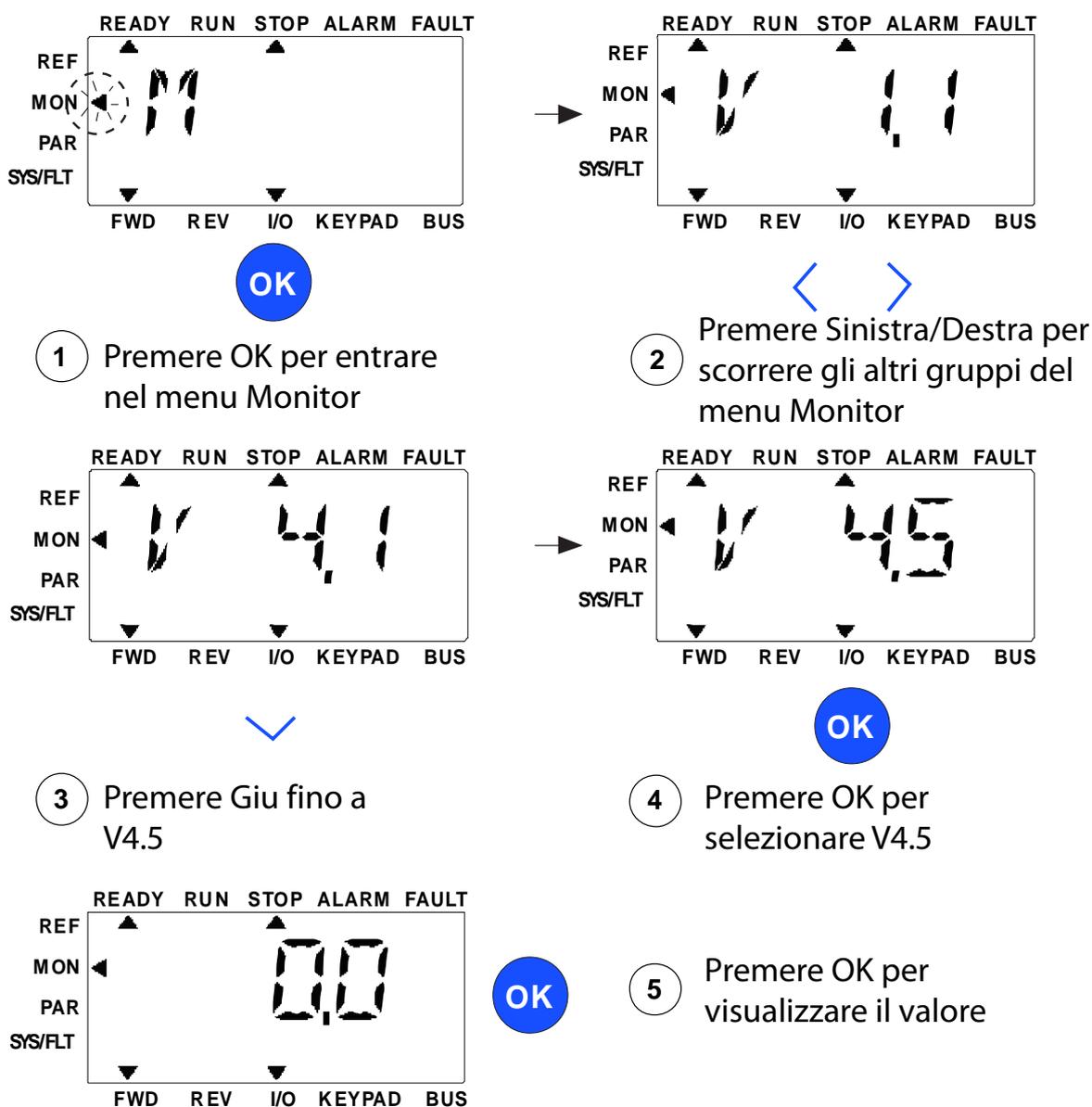


Figura 45. Menu Monitoraggio.

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 45. 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:

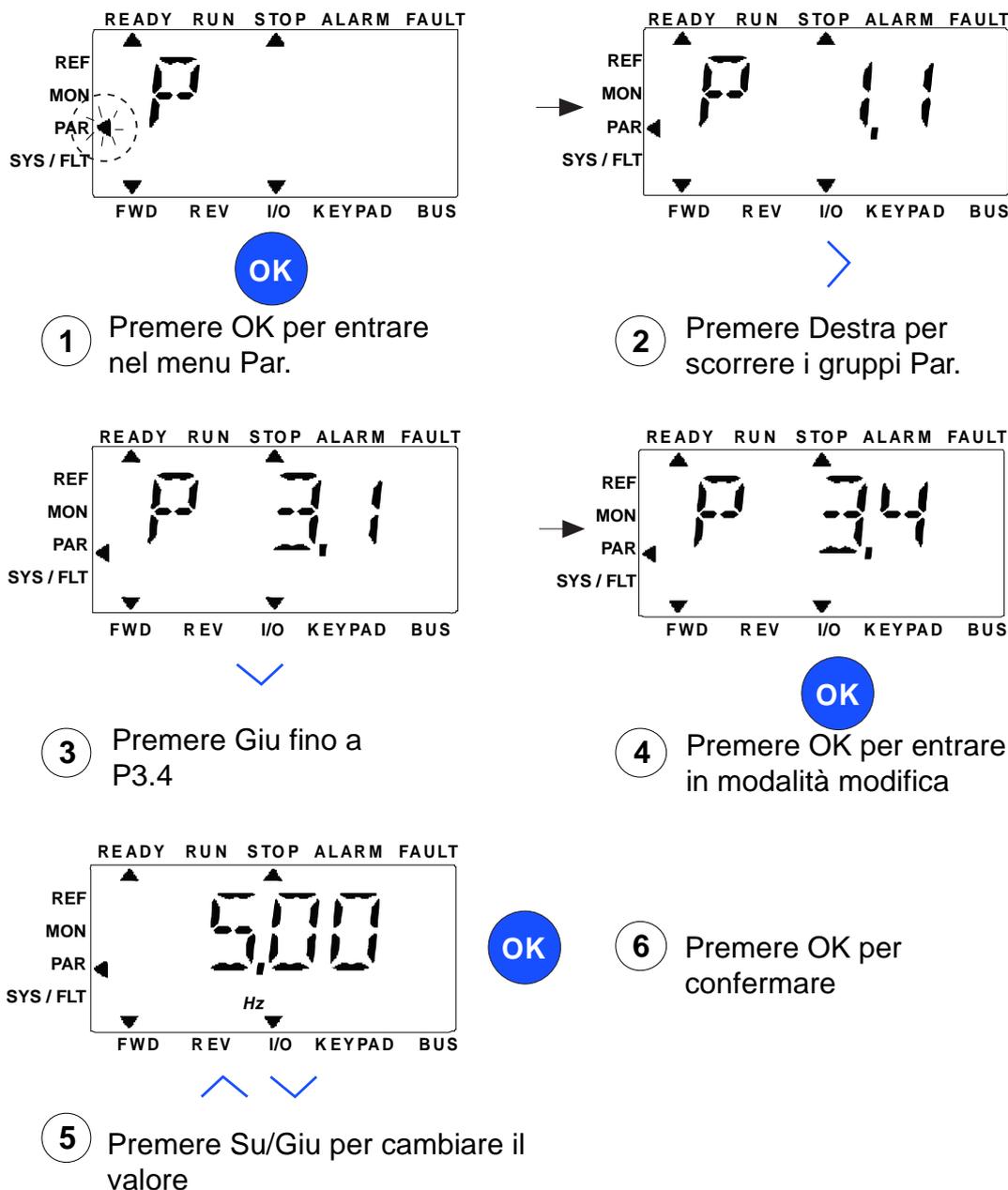


Figura 46. Menu Parametri

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.

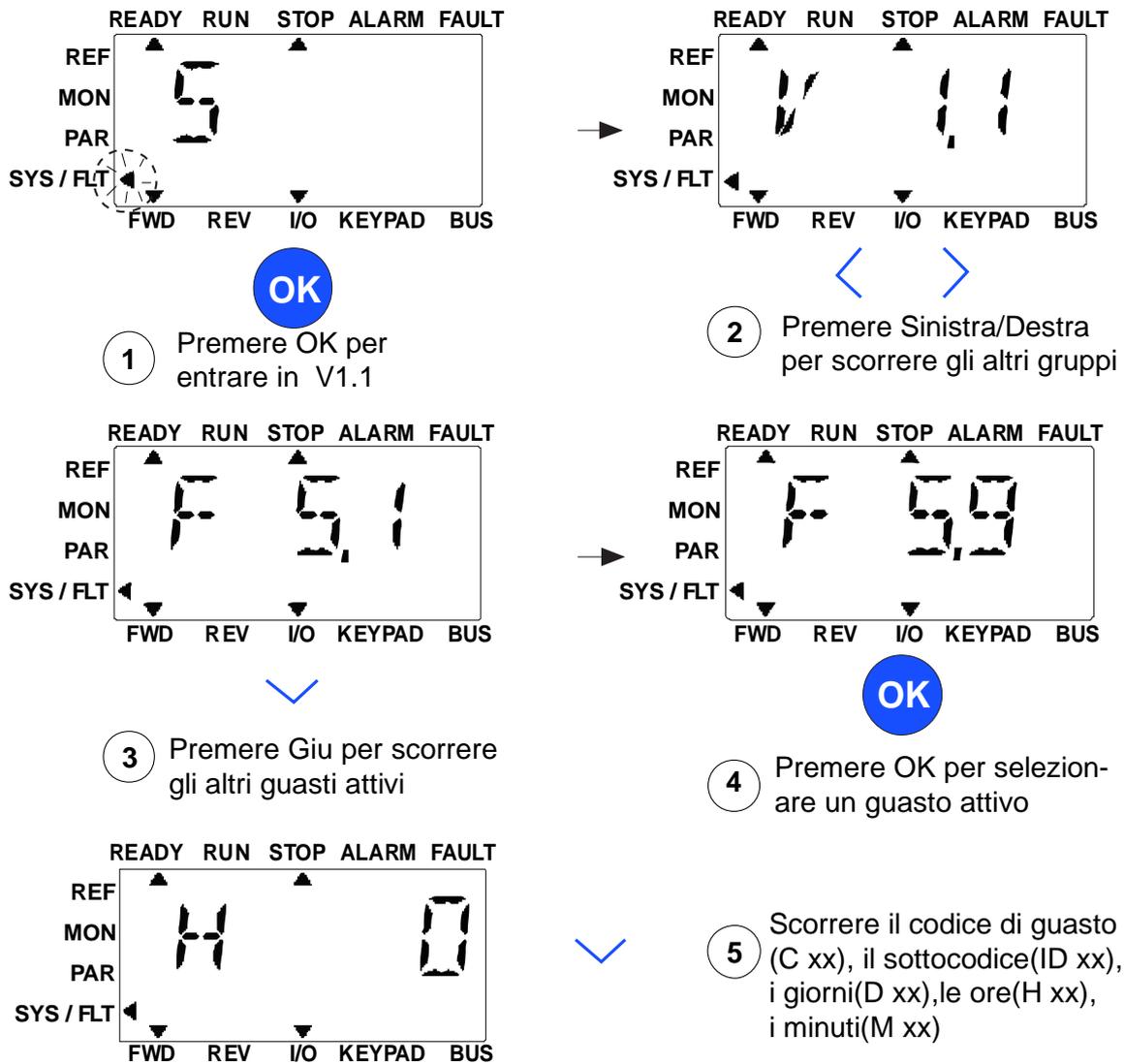


Figura 47. Menu Sistema e Guasti.

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).

8.5 DIAGNOSTICA GUASTI

Codice	Nome del guasto	Sottocodice	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 time-out. 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 39. Codici dei guasti.

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 time-out. 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.
		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.		

Tabella 39. Codici dei guasti.

Codice	Nome del guasto	Sottocodice	Possibili cause	Rimedio
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 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>	<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.</p> <p>Contattare il distributore più vicino.</p>
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.	<p>Verificare che la quantità e il flusso di aria di raffreddamento siano adeguati.</p> <p>Verificare che non vi sia polvere sul dissipatore di calore.</p> <p>Controllare la temperatura ambiente.</p> <p>Accertarsi che la frequenza di commutazione non sia troppo alta rispetto alla temperatura ambiente e al carico del motore.</p>
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.
25	Watchdog		<p>Errore durante il monitoraggio del microprocessore</p> <p>Malfunzionamento</p> <p>Guasto di un componente</p>	<p>Resettare il guasto e riavviare.</p> <p>Se il guasto si ripresenta, contattare il rappresentante Vacon più vicino.</p>
27	Forza controelettromotrice		Protezione dell'unità all'avvio con il motore di rotazione	<p>Resettare il guasto e riavviare.</p> <p>Se il guasto si ripresenta, contattare il distributore più vicino.</p>
30	Guasto STO		Il segnale Safe Torque off non permette di impostare lo stato operativo dell'inverter	<p>Resettare il guasto e riavviare.</p> <p>Se il guasto si ripresenta, contattare il distributore più vicino.</p>

Tabella 39. Codici dei guasti.

Codice	Nome del guasto	Sottocodice	Possibili cause	Rimedio
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 39. Codici dei guasti.

8.6 SCHEDE OPZIONALI

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

Sull'unità di controllo VACON® 20 CP è presente uno slot per schede (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 d'ordine	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	Scheda opzionale dell'interfaccia AS
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 40. Schede opzionali supportate nel VACON® 20 CP.

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

8.6.1 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

- Rimuovere il coperchio dello slot opzionale.

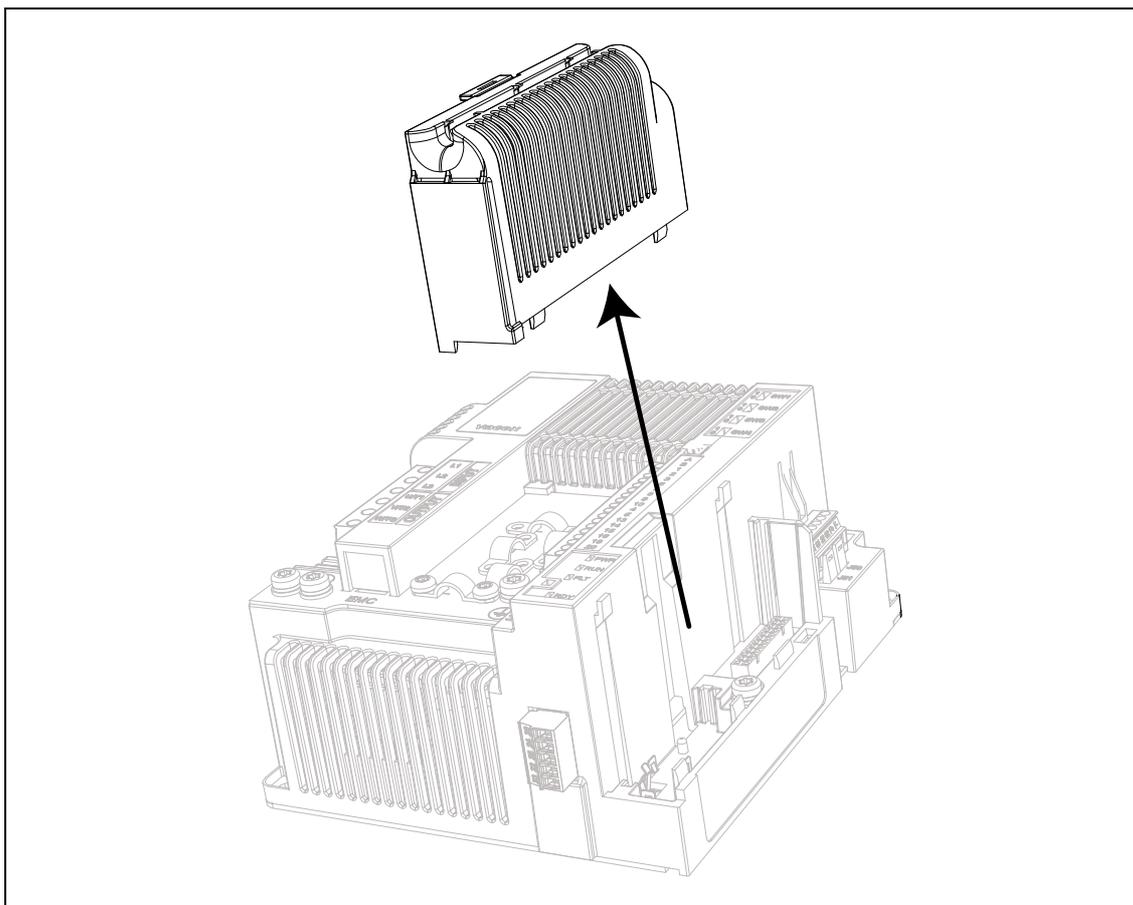


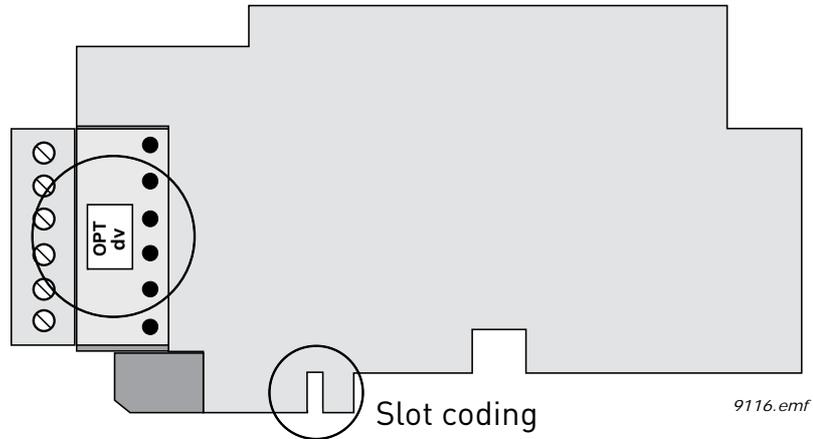
Figura 48. Aprire il coperchio principale, esempio per la versione trifase MS2.



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

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



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

3

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

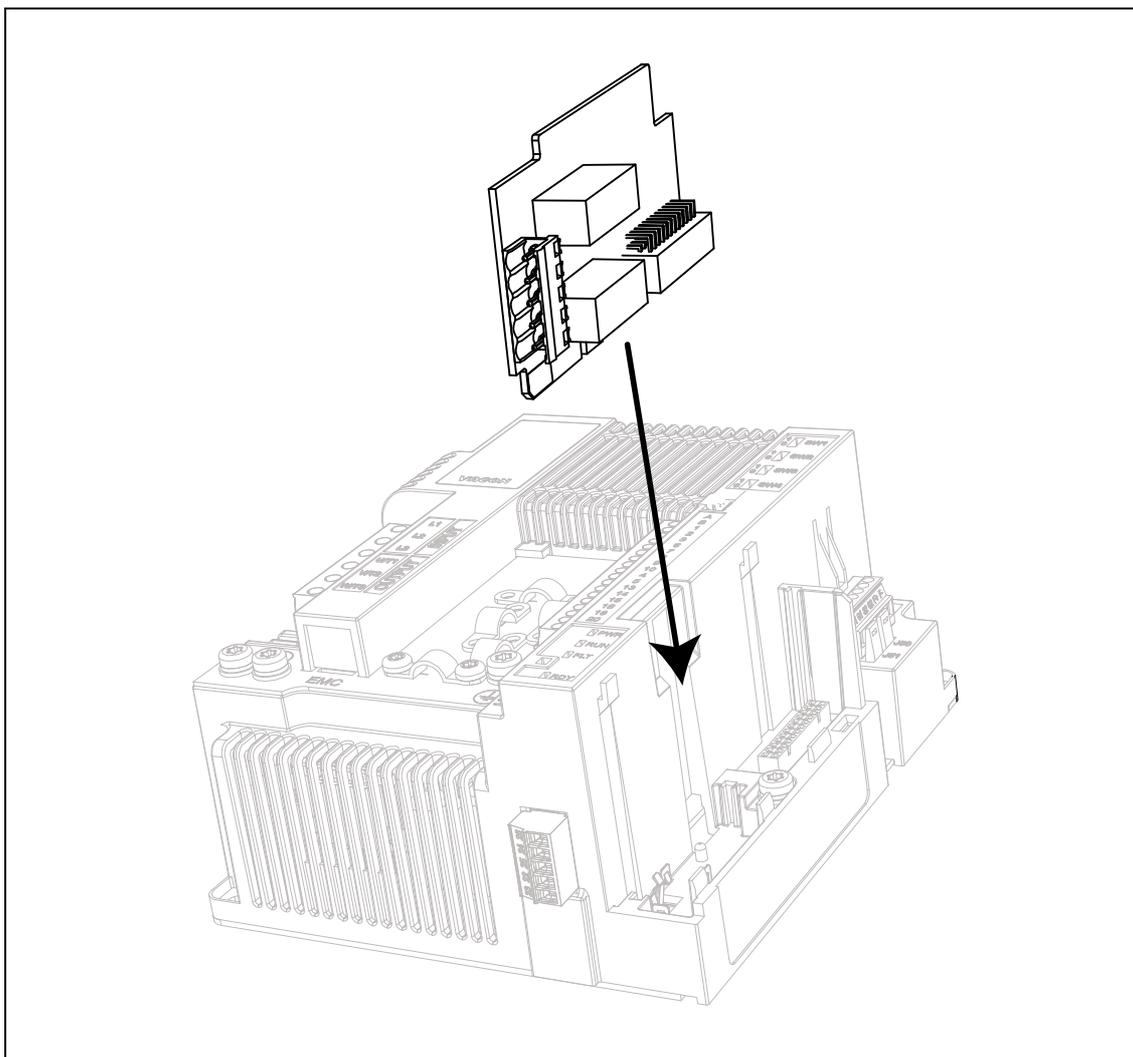


Figura 49. Installazione della scheda opzionale.

4

- Montare il coperchio dello slot opzionale.

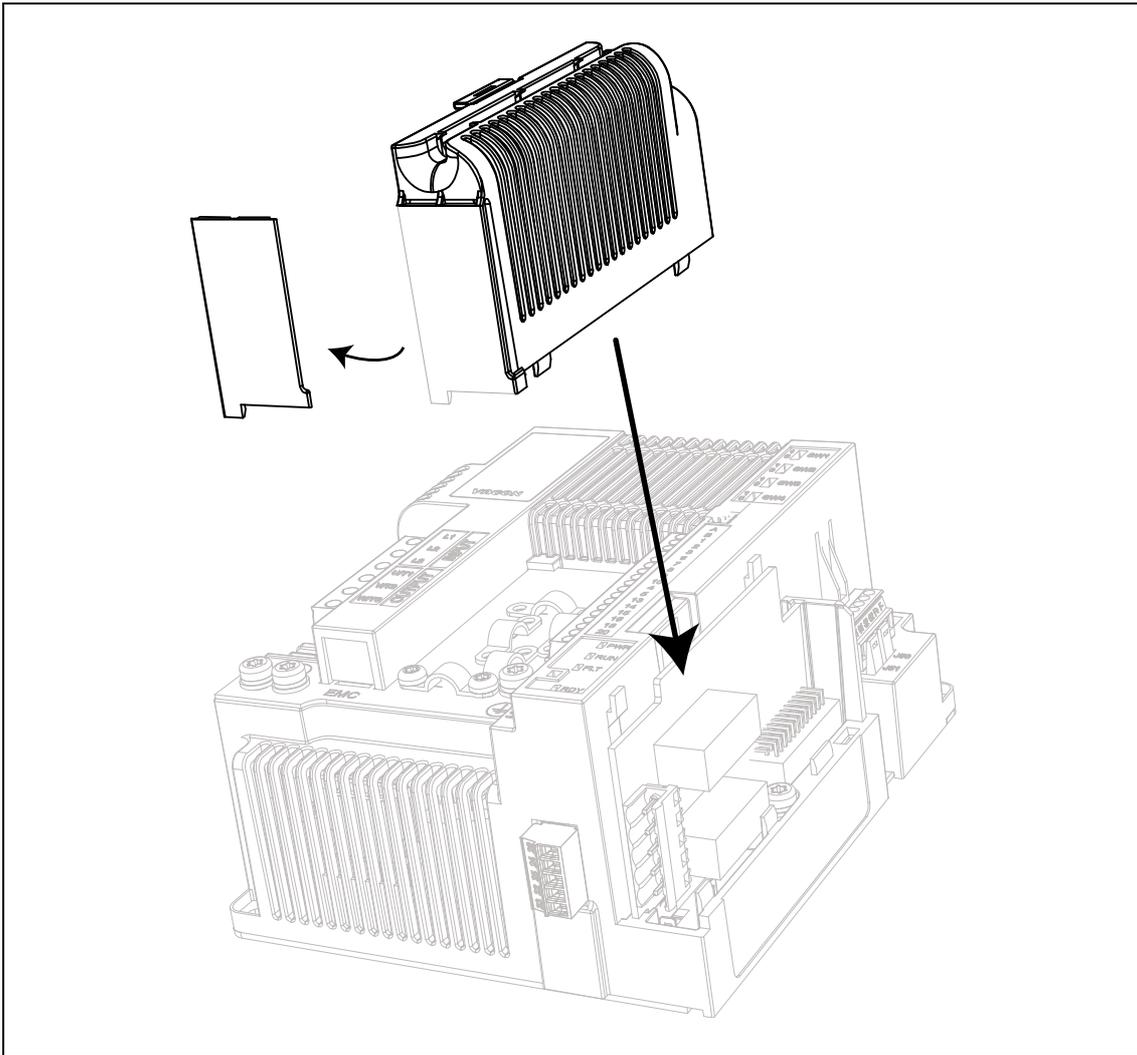


Figura 50. Montaggio del coperchio dello slot opzionale: rimuovere l'apertura in plastica per i morsetti della scheda opzionale.

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 CP. Questa funzione è disponibile solamente 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

	<p>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.</p>
	<p>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.</p>
	<p>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° / p (dove p è il numero di poli del motore) prima che si arresti la produzione di coppia.</p>
	<p>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).</p>
	<p>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).</p>
	<p>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.</p>
	<p>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.</p>
	<p>La funzione STO non deve essere utilizzata per controllare la partenza e l'arresto dell'inverter.</p>

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 41. 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 42. 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	8314 y	ALTO
Entrambi con utilizzo statico	Utilizzato	8,1 E-10 1/h	7,1 E-05	8314 y	MEDIO
Collegati in parallelo	Utilizzato	8,1 E-10 1/h	7,1 E-05	8314 y	MEDIO
Collegati in parallelo	Non utilizzato	9,2 E-10 1/h	8,0 E-05	8314 y	NESSUNO

Tabella 43. 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.

In VACON® 20 CP, 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 51). Inoltre, viene generata un'uscita feedback isolata per migliorare la diagnostica della funzione STO e 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 24 V DC	Funzionamento normale	Il feedback deve essere a 0 V	presente (motore in marcia)
Potenza scollegata dai due ingressi	Richiesta STO	Il feedback deve essere a 24 V	Assente (motore inattivo)
Gli ingressi STO hanno valori differenti	Richiesta fallita o guasto interno	Il feedback deve essere a 0 V	disabilitato (motore disattivato)(*)

Tabella 44. 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.

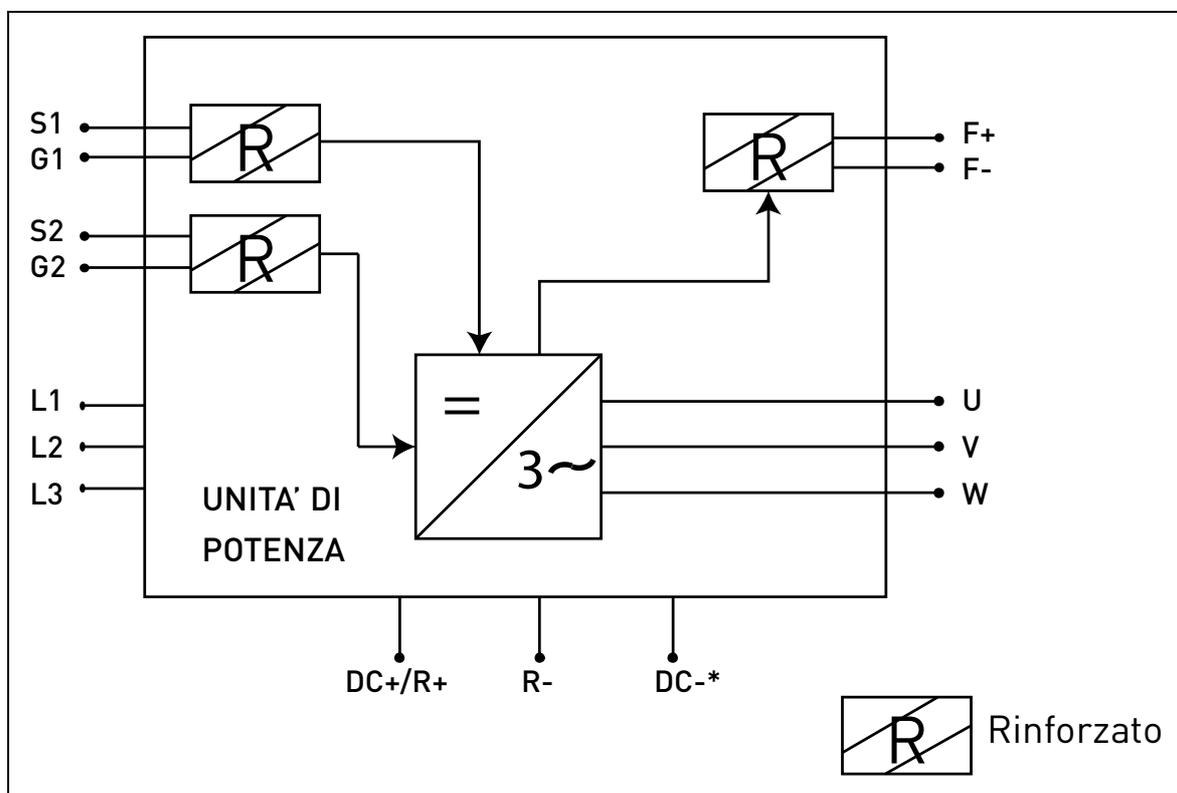


Figura 51. Schema funzionale del STO. (*) Solo per MS3.

9.4.1 DETTAGLI TECNICI

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

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

Tabella 45. 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 al momento in cui il sistema è in uno stato sicuro. Per VACON® 20 CP, il tempo di reazione è di 20 ms al massimo.

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 52.

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

Tabella 46. Connettore STO e segnali dei dati.

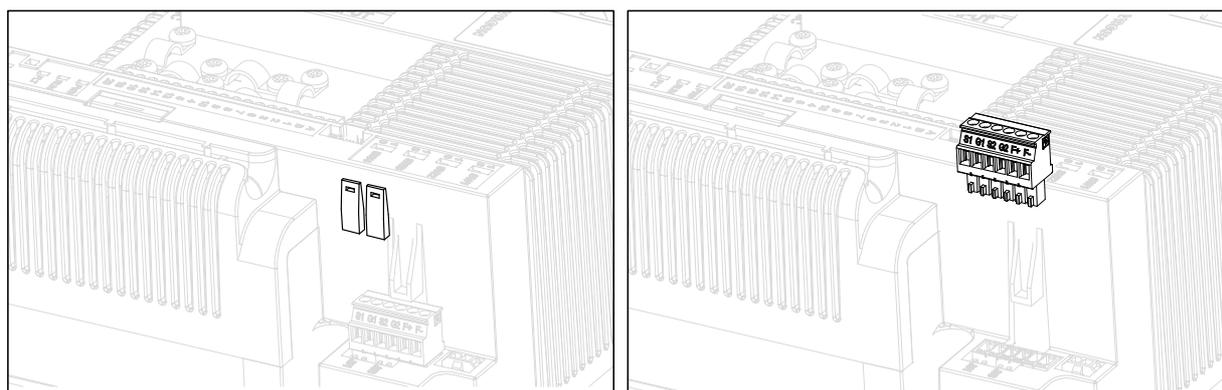


Figura 52. Rimozione dei jumper STO.

	Assicurarsi che l'inverter sia spento prima di iniziare il cablaggio.
	Quando si utilizza la funzionalità STO, l'inverter deve essere montato in un involucro che soddisfi i requisiti IP54 .
	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.

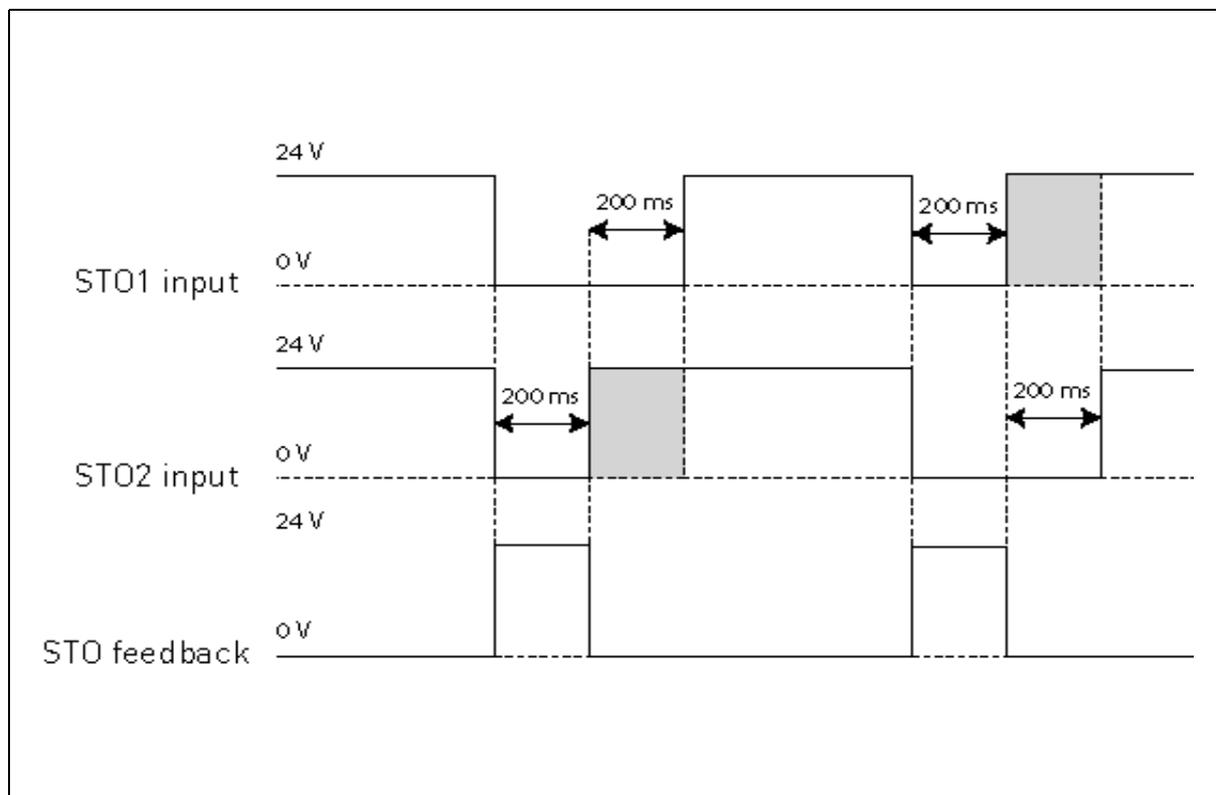


Figura 53.

	<p>Un pulsante di emergenza collegato agli ingressi STO non assicura la stessa qualità, perché nessun rilevamento dei guasti viene effettuato ad intervalli di prova sufficienti (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.

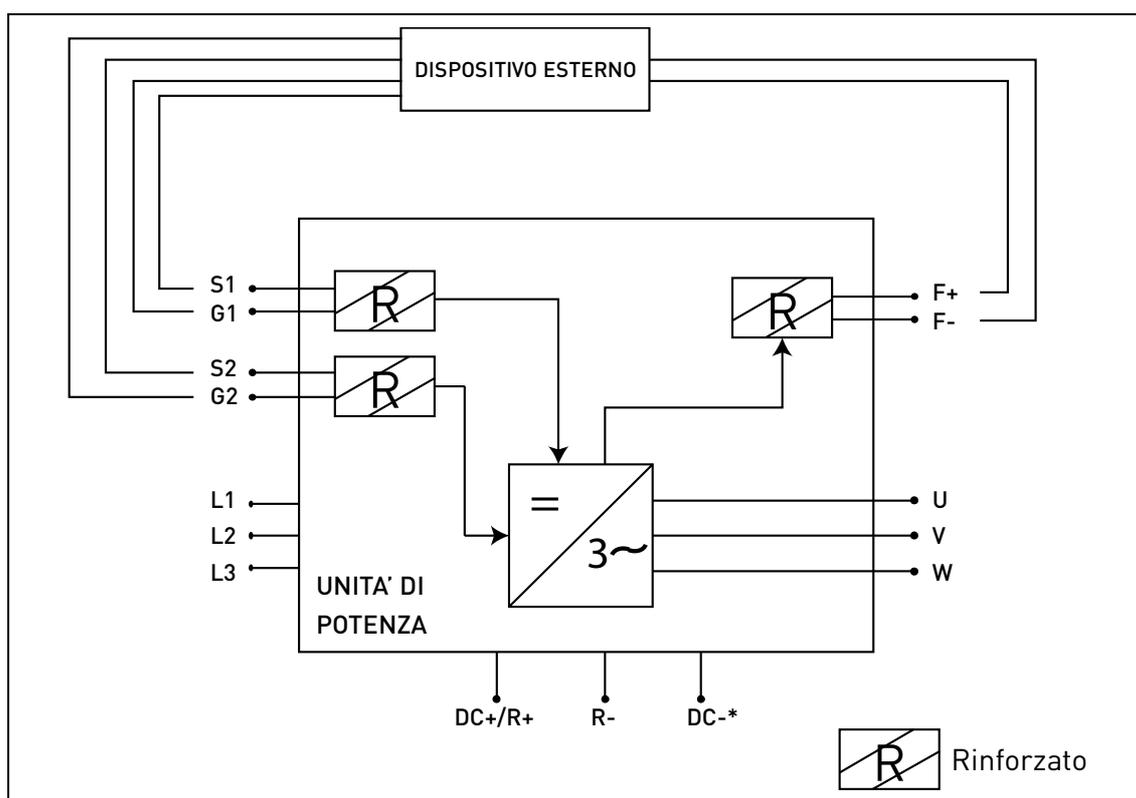


Figura 54. Esempio STO con controllo automatico del feedback ed entrambi gli ingressi STO utilizzati. (*) Solo per MS3.

Il dispositivo esterno deve monitorare la funzione STO in base alla Tabella 44. 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 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.

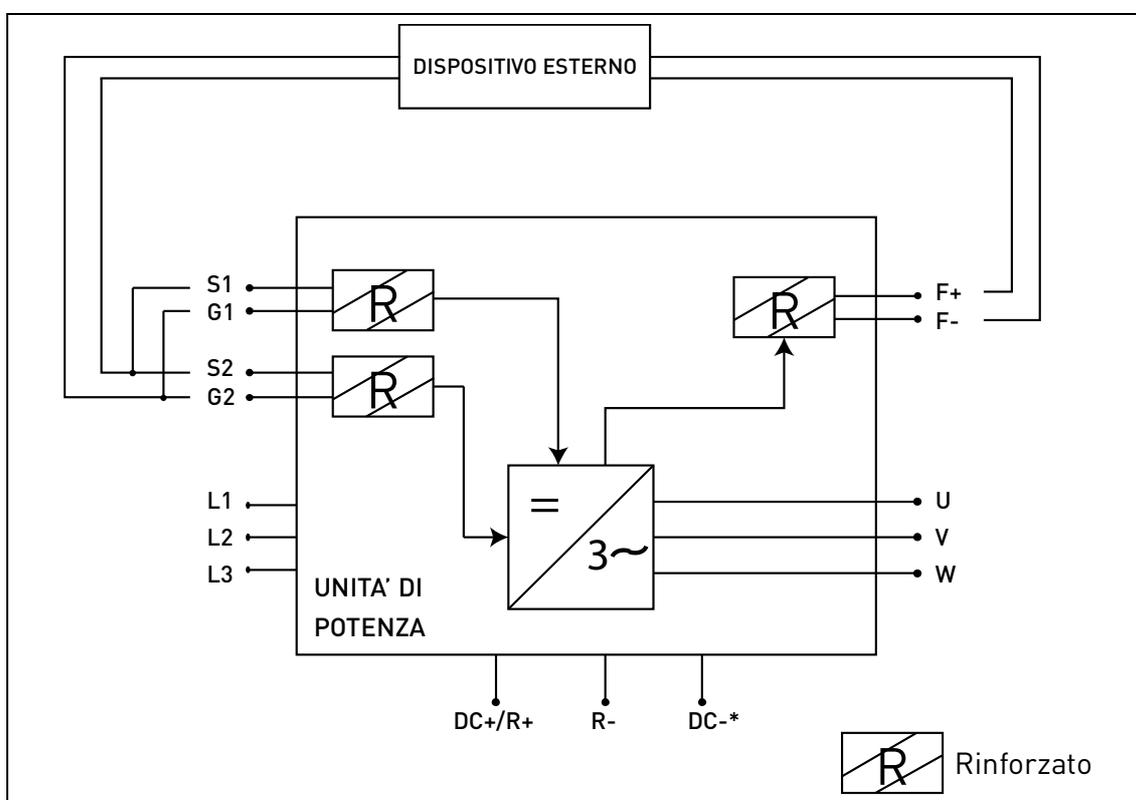


Figura 55. Esempio STO con controllo automatico del feedback e ingressi STO collegati in parallelo. (*) Solo per MS3.

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 finché la funzione STO viene monitorata manualmente all'intervallo di prova stabilito 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 2 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.

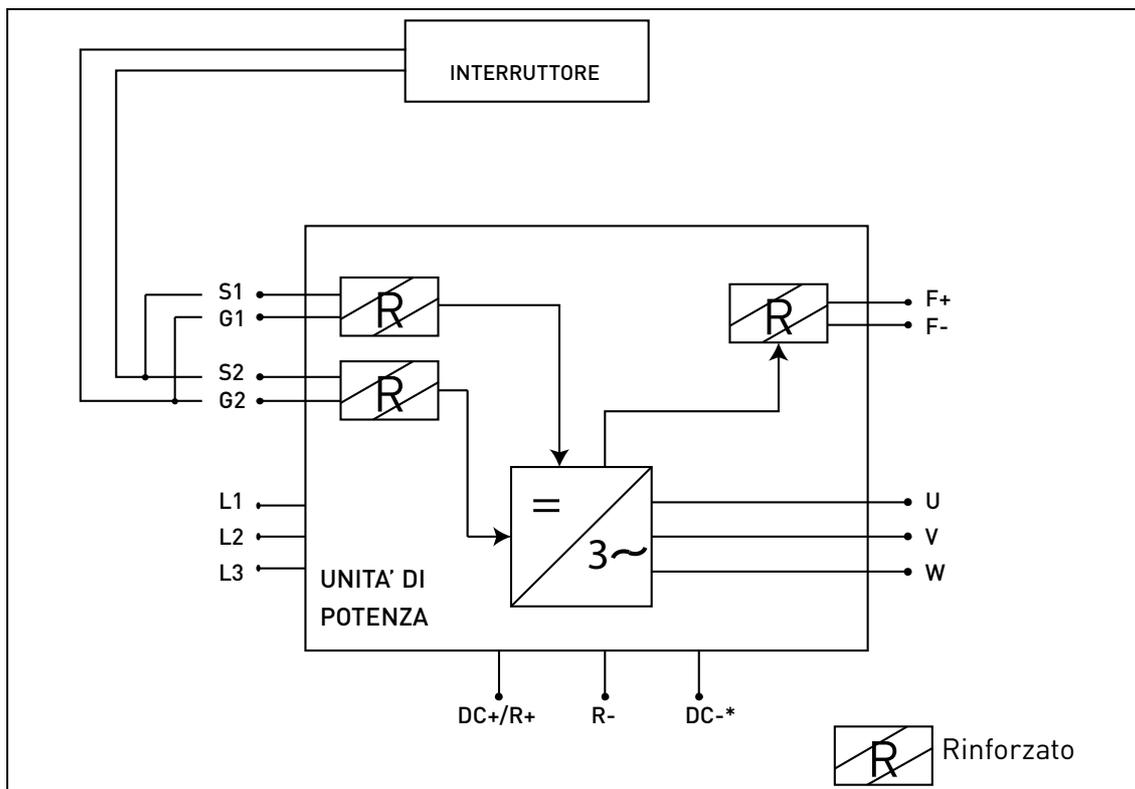


Figura 56. Esempio STO senza controllo automatico del feedback e ingressi STO collegati in parallelo. (*) Solo per MS3.

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 danni 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 47. 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 mostrata nella 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.
<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 48. 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 48) 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).
- È possibile che un nuovo comando di marcia sia necessario per il riavvio (a seconda dell'applicazione e delle impostazioni dei parametri).

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 48.
	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, contattare il fornitore locale Vacon.

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

Tabella 49. 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. I