

Codice progetto/prodotto:

FM549



Descrizione:

Regolatore di velocità V/F per motori asincroni trifase

Tipo di documento:

Manuale d'uso

Taglie di riferimento:

V/F 400V 8A(12A) 128Hz	V/F 400V 8A(12A) 400Hz
V/F 230V 8A(12A) 128Hz	V/F 230V 8A(12A) 400Hz

Versioni di riferimento:

Hardware	FM549A
Firmware	FM549v1.25

FRANCESCHI MARINA S.n.c.

ELETTRONICA INDUSTRIALE
Via Verga, 5 int.6
20045 Besana B.za MI, Italia
Tel.0362-802070 - Fax. 0362-802648
e-mail: info@franconline.com
web: www.franconline.com

Prima stesura:

06/12/2004

Autore:

Lorenzo Arosio

Aggiornamento:

05/06/2006

Autore:

Lorenzo Arosio

Questo manuale è soggetto alle Leggi relative alla proprietà intellettuale e per questo ne è vietata la diffusione e la riproduzione anche parziale senza l'autorizzazione della FRANCESCHI MARINA s.n.c., che si riserva inoltre il diritto di aggiornare o modificare i contenuti a propria discrezione.

Questo manuale è destinato alla consultazione da parte di personale tecnico qualificato, unico soggetto autorizzato a manipolare le apparecchiature qui descritte.

Indice generale

FM549.....	1
Regolatore di velocità V/F per motori asincroni trifase.....	1
Manuale d'uso.....	1
Avvertenze generali per l'utilizzatore.....	3
Assemblaggio e cablaggio.....	4
Configurazione.....	8
Comunicazione seriale.....	8
Modello dati ModBus.....	10
Soluzione dei problemi.....	20
Caratteristiche tecniche generali.....	24
Resistenza di frenatura.....	26

Avvertenze generali per l'utilizzatore

- ◆ Prima di intraprendere qualunque azione sull'azionamento leggere il manuale.
- ◆ In caso di problemi o dubbi non risolti dal manuale rivolgersi all'assistenza tecnica prima di agire, per evitare il rischio di danneggiare persone o cose.
- ◆ Seguire con scrupolo gli schemi di montaggio e cablaggio contenuti in questo manuale.
- ◆ Cablare solo a montaggio completato in modo solido e sicuro.
- ◆ Garantire la circolazione dell'aria, non chiudere o coprire le feritoie di aerazione e le alette del dissipatore.
- ◆ Le ventole di raffreddamento devono essere sempre libere di girare.
- ◆ Non aprire, e non armeggiare con il coperchio e le connessioni quando l'inverter è sotto tensione. Prevedere sempre un sezionatore che consenta di togliere l'alimentazione.
- ◆ Dopo aver tolto l'alimentazione, prima di metter mano all'azionamento aspettare almeno un minuto per consentire alla tensione sui condensatori di scendere a livelli non pericolosi.
- ◆ Non usare con motori monofase.
- ◆ Collegare sempre la terra sia all'inverter che al motore.
- ◆ Assicurarsi che la collocazione sia tale da evitare la presenza, o l'accumulo nel tempo, di materiali estranei dentro o attorno al regolatore. Per esempio evitare l'accumulo di polveri, residui di lavorazione, acqua, olio etc...
- ◆ L'apparecchio non è fatto per essere installato all'aperto e deve essere protetto dalle intemperie: caldo e freddo eccessivo, umidità, acqua etc...

Assemblaggio e cablaggio

Fissaggio all'interno del quadro elettrico

La versione base del inverter FM549 prevede il fissaggio sul fondo del quadro tramite due viti testa cilindrica M6. Posizione verticale, ventole di raffreddamento sul lato inferiore.

La piastra di fissaggio è dotata di fori asolati per una maggior comodità di montaggio:

1. inizialmente posizionare le due viti senza stringerle
2. appoggiare l'azionamento in sede
3. agganciare l'azionamento alla testa delle viti
4. stringere le viti

Organizzazione del cablaggio

Per realizzare il cablaggio occorre togliere il coperchio. Tolto il coperchio, resta una staffa per il fissaggio dei passacavi che escono dalla parte alta.

Raccogliere i cavi come indicato nel disegno meccanico (SERIALE, PTC, I/O, etc...).

Completato il cablaggio, passacavi compresi, infilare i passacavi nelle rispettive sedi sfruttando le apposite scanalature.

Alla fine, rimettere il coperchio fissandolo con le sue quattro viti.

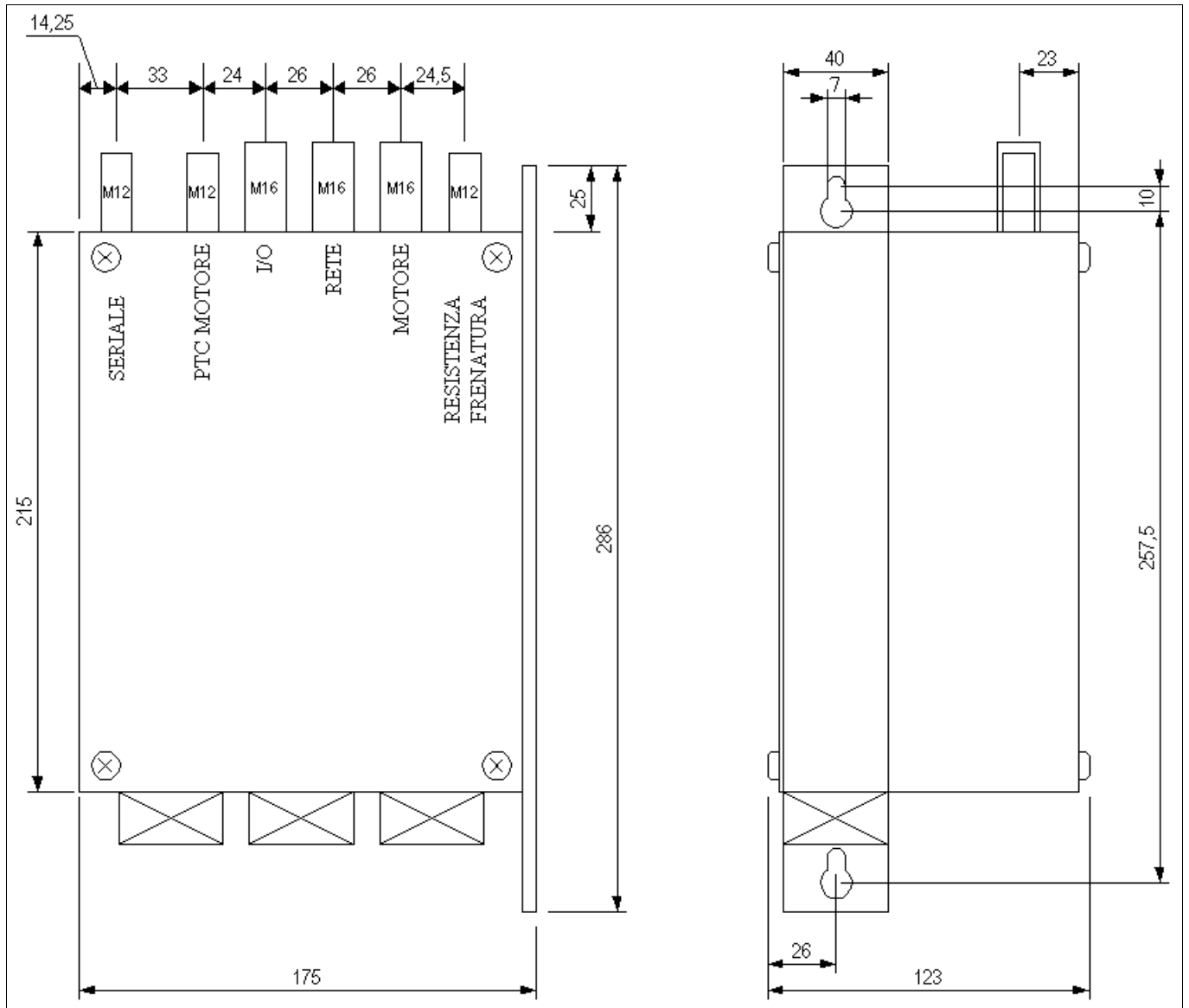
Possibilità alternative di montaggio su richiesta

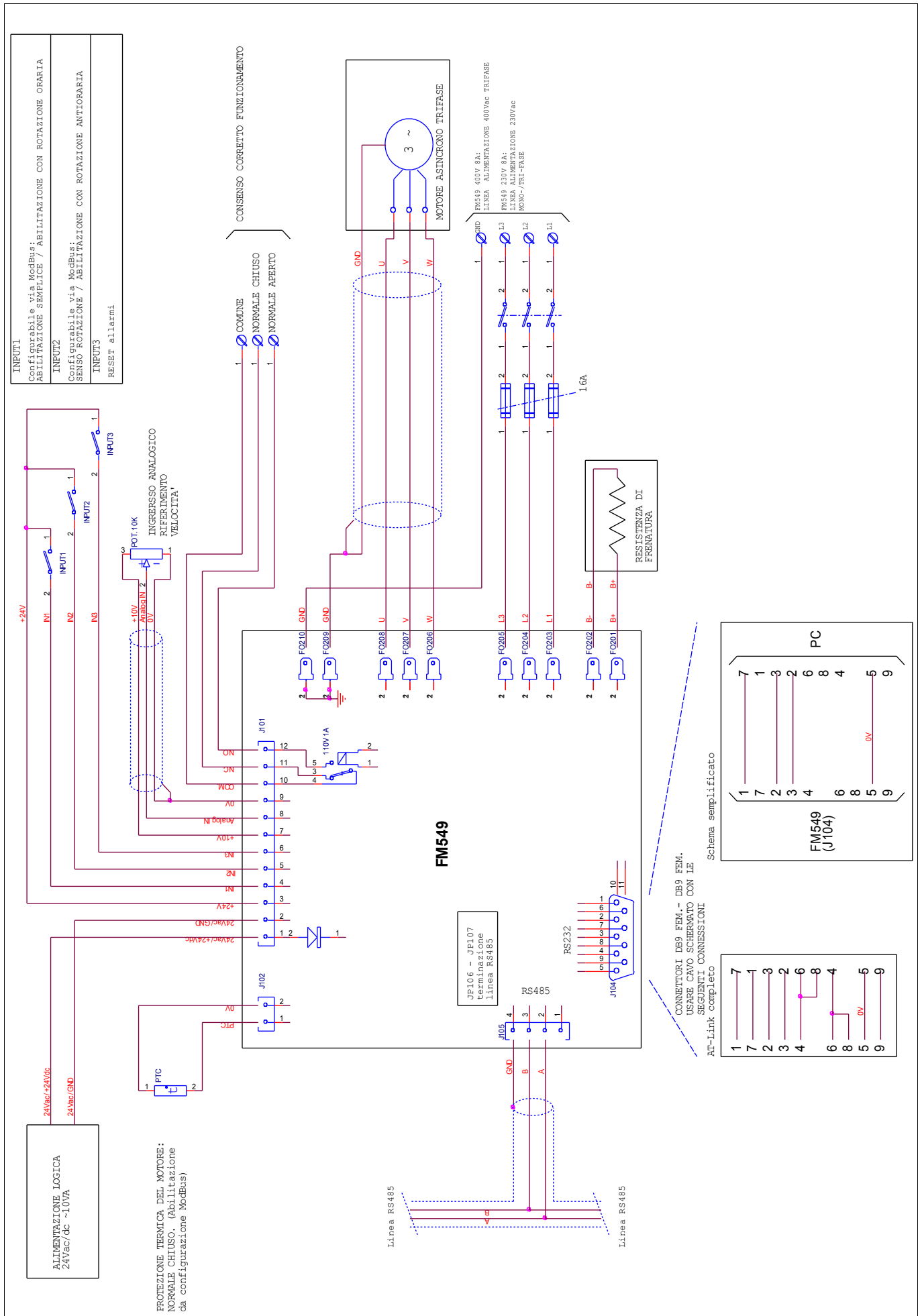
Il montaggio verticale sfrutta il dissipatore come supporto. In alcune applicazioni questo tipo di montaggio può non essere ottimale.

Su richiesta è disponibile il montaggio orizzontale su una piastra di alluminio liscia. La piastra di alluminio va messa a contatto con una superficie metallica che consenta la dissipazione del calore. Questa soluzione si presta per esempio alla separazione dell'ambiente del quadro elettrico da quello in cui è situato il dissipatore, che richiede circolazione dell'aria con ventole (migliore raffreddamento e minore inquinamento dell'ambiente del quadro elettrico).

Un'ulteriore possibilità è la realizzazione di un sistema di raffreddamento ad acqua.

Ingombri, quote di foratura per i fissaggi, destinazione e dimensioni dei passacavo





Elenco delle connessioni				
Connettore	Descrizione			
J101	1	24Vac / +24Vdc	Assorbimento ~10VA	Alimentazione della parte di controllo. Sopporta sia alimentazione in continua che in alternata 24V.
	2	24Vac / GND		
	3	Comune per ingressi digitali, +24V		
	4	Input1 – Ingresso digitale, attivo alto, comportamento programmabile. Abilitazione Semplice / Abilitazione in senso orario.		
	5	Input2 – Ingresso digitale, attivo alto, comportamento programmabile Abilitazione in senso antiorario / Selezione verso rotazione.		
	6	Input3 – Ingresso digitale, attivo alto, programmabile. Reset delle condizioni di allarme.		
	7	+10V, riferimento di tensione per ingresso analogico (es. alimentazione per un potenziometro)	Utilizzare cavo schermato per il collegamento dell'ingresso analogico.	
	8	Ingresso analogico 0-10V per riferimento di velocità		
	9	0V, riferimento di massa per ingresso analogico		
	10	Comune del contatto del relè di uscita		Il relè eccitato quando non sono presenti anomalie, ha la funzione di segnalazione generale di guasto.
	11	Terminale N.C. del relè		
	12	Terminale N.O. del relè		
J102	1	Ingresso digitale per contatto di protezione termica del motore o PTC		Durante il regolare funzionamento i due terminali di questo connettore devono restare cortocircuitati. Se l'ingresso è lasciato libero viene segnalato un allarme di surriscaldamento motore. La sorveglianza di questo ingresso può essere disabilitata.
	2	0V per contatto di protezione termica.		
J104 RS232	Far riferimento al capitolo sulle comunicazione seriali per lo schema del cavo di collegamento.			
J105 RS485	1	n.c.	Usare cavo schermato. Consultare il capitolo sulle comunicazioni seriali.	
	2	A		
	3	B		
	4	GND		
J106	1	+12V	Connettore alimentazione ventole	
	2	GND		
	3	+12V		
	4	GND		
	5	+12V		
	6	GND		
FO201	B+	Collegamento resistenza di frenatura		
FO202	B-			
FO203	L1	Linea alimentazione potenza. Messa a terra su FO209 o FO210. Max. 400Vac trifase o 230Vac mono-/tri-fase secondo il modello di azionamento.		
FO204	L2	Eventualmente proteggere la linea con fusibili (16A) e prevedere un interruttore per poter togliere tensione.		
FO205	L3	Attenzione: Dopo aver disconnesso l'alimentazione di linea, aspettare sempre almeno un minuto prima di operare sull'azionamento.		
FO206	W	Uscita di alimentazione del motore		
FO207	V	Raccogliere i collegamenti in un cavo schermato, calza collegata a massa.		
FO208	U	Messa a terra su FO209 o FO210.		
FO209	Collegamenti di terra da linea di alimentazione e verso motore.			
FO210				

Configurazione

La configurazione dei parametri viene fatta attraverso la porta seriale con protocollo ModBus.

È disponibile un semplice programma per PC con sistema operativo Windows (NT, 2000 o XP) che permette di avere la panoramica completa di tutti i parametri, modificarli a piacimento e collaudarne gli effetti. Una volta trovata la configurazione ottimale per la particolare applicazione il programma consente la stampa ed il salvataggio su file, in modo da poter riutilizzare il lavoro svolto per programmare altri azionamenti.

Consultare il capitolo “Comunicazione seriale” per le istruzioni generali relative al protocollo ModBus e alla realizzazione dei collegamenti.

Consultare il capitolo “Modello dati ModBus” per una descrizione dettagliata dei registri ModBus riconosciuti: significato, funzione e modo di utilizzo.

Comunicazione seriale

La comunicazione seriale è basata sul protocollo standard ModBus (per informazioni consultare il sito www.modbus.org).

Il protocollo non è implementato al 100%:

1. è allocato un buffer di ricezione/trasmissione di soli 50bytes, questo limita il numero di registri trasferibili in un'unica transazione ModBus.
2. sono riconosciute solo le seguenti funzioni standard:

Codice Funzione	Nome Funzione
03h	Read Holding Registers
04h	Read Input Registers
06h	Write Single Register
10h	Write Multiple Register

3. sono definite alcune funzioni speciali, chi fosse interessato all'utilizzo di queste funzioni può rivolgersi a Franceschi Marina S.n.c. per avere tutte le indicazioni del caso:

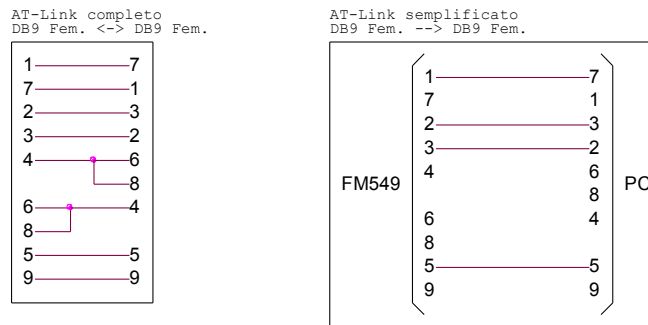
Cod.Funzione	Nome
41h	Richiesta di trasmissione del record di identificazione apparecchiatura. Riporta codici e numeri di versione di hardware e software.
64h	Riservata (accesso memoria programma)
65h	Riservata (accesso memoria programma)
66h	Riservata (accesso memoria programma)
67h	Riservata (accesso memoria programma)
68h	Riservata (forzatura reset di sistema)
69h	Riservata (forzatura reset di sistema)

Le impostazioni di comunicazione sono:

Baudrate	19200bps
Byte	8bit
Parità	Pari
Stop	1bit
Con RS232 occorre controllo di flusso RTS-TOGGLE.	

Il cavo di collegamento RS232 è di tipo AT-Link, DB9 Femmina – DB9 Femmina. Di seguito è riportato

lo schema dei collegamenti completo, ed uno schema semplificato:



Schemi connessione AT-Link

Le connessioni per RS485 sono disponibili al connettore J105 come segue:

J105	
1	n.c.
2	A – D+
3	B – D-
4	GND

Collegare il carico di terminazione sui nodi agli estremi della linea RS485: a questo scopo inserire i jumpers JP106 e JP107.

Dalla porta RS232 si accede direttamente alla RS485, ovvero attraverso la porta RS232 di un azionamento FM549 è possibile raggiungere tutti i nodi connessi alla linea RS485.

Per evitare conflitti tra i dispositivi in rete è sempre necessario assegnare correttamente l'identificatore ModBus a ciascun nodo.

Attenzione: in fase di produzione tutti gli azionamenti sono programmati con indirizzo **2**.

Modello dati ModBus

Introduzione:

Ogni parametro è allocato in RAM ed ogni modifica del suo valore, salvo diversa indicazione, ha effetto immediato ma è volatile (viene perso togliendo l'alimentazione).

I parametri che fanno parte della configurazione dell'azionamento hanno sempre una controparte localizzata in memoria EEPROM. Il contenuto della EEPROM è permanente e viene caricato in RAM all'accensione.

Dunque:

Se si vuol fissare la **configurazione di inizializzazione**, caricata quando si da alimentazione, occorre accedere ai registri ModBus allocati in **EEPROM**.

Per **comandi** o modifiche di configurazione momentanee si deve accedere ai registri in **RAM**.

Tabella dei parametri:

Indirizzamento ModBus slave:

Registro in RAM 0	Registro in EEPROM 30	Dimensioni dato 2Bytes	Tipo accesso Lettura/Scrittura	Unità di misura ---
<i>Descrizione parametro</i> Indirizzo ModBus slave. L'azionamento risponde all'interrogazione da parte del ModBus master solo quando la richiesta contiene questo identificatore. Attenzione: il valore assegnato a questo parametro in fase di produzione è 2 . Attenzione: una volta modificato questo parametro, l'azionamento utilizzerà la nuova impostazione. Per mantenerne il controllo via ModBus, occorrerà adeguare l'indirizzo specificato nelle richieste prodotte dal master.				

Vettori binari di stato e controllo:

Registro in RAM 1	Registro in EEPROM ---	Dimensioni dato 2Bytes	Tipo accesso Lettura	Unità di misura Vettore binario
<i>Descrizione parametro</i> Ogni bit rappresenta lo stato di uno degli ingressi digitali hardware accessibili sul connettore J101.				
Bit	Input – Pin	Descrizione		
0	Input1 – Pin4	Funzione configurabile tramite ModBus (reg. 18 e 45) ↻ Abilitazione semplice: abilita l'azionamento ma il senso di rotazione è definito dall'ingresso 2. ↻ Abilitazione con rotazione oraria: abilita l'azionamento con rotazione in senso orario.		
1	Input2 – Pin5	Funzione configurabile tramite ModBus (reg. 18 e 45) ↻ Senso di rotazione: specifica il senso di rotazione mentre l'abilitazione è data da Input1. ↻ Abilitazione con rotazione antioraria: abilita l'azionamento con rotazione in senso antiorario.		
2	Input3 – Pin6	Reset delle condizioni di allarme. L'allarme è cancellato solo se la causa che lo ha generato non è più presente.		
Nota: gli ingressi possono essere configurati in modo da attivarsi in base al solo livello logico alto o a seguito di una transizione di livello basso-alto. (reg. 18 e 45)				

Registro in RAM	Registro in EEPROM	Dimensioni dato	Tipo accesso	Unità di misura
2	---	2Bytes	Letture	Vettore binario
<i>Descrizione parametro</i>				
Vettore degli indicatori di allarme presente.				
Ogni bit corrisponde ad una condizione di allarme o anomalia presente nel momento in cui viene letto il registro.				
Bit	Descrizione			
0	Over Voltage La tensione sul DC-Bus ha superato il limite massimo consentito: 720V per modello azionamento a 400V 420V per modello azionamento a 230V			
1	Under Voltage La tensione sul DC-Bus è scesa sotto il 75% della tensione prevista in base all'alimentazione principale definita nella configurazione (reg. 4 e 31)			
2	Drive Over Heating Lo stadio di potenza è surriscaldato.			
3	Motor Over Heating Il contatto di protezione termica (connettore J102) del motore si è aperto. Questa condizione è segnalata solo se la sorveglianza dell'ingresso è abilitata (reg. 18 e 45).			
4	Power Failure Lo stadio di potenza ha segnalato una condizione di guasto.			
5	Over Current È stata superata la massima corrente sostenibile dallo stadio di potenza: 15A.			
6	PowerI_{xT} Intervento protezione I _{xT} : l'inverter sopporta una sovracorrente, oltre gli 8A nominali, per un tempo proporzionato alla sovracorrente e pari a non più di 2s per una corrente di 12A. Trascorso il tempo limite l'azionamento va in allarme per proteggere lo stadio di potenza.			
7	MotorI_{2T} Intervento protezione I ² _{xT} : l'azionamento resta operativo con corrente superiore alla nominale del motore per un tempo proporzionato alla sovracorrente e per un tempo massimo specificato nella configurazione. (reg. 5-6-7 e 32-33-34) Questo limite serve a proteggere il motore dai danni dovuti ad eccessivo riscaldamento.			
8	Invalid Parameters Uno o più parametri hanno valori non ammissibili.			
9	Offset Limits Offset di corrente fuori dai limiti di tolleranza.			
10	EEPROM Error Si è verificato un errore durante l'accesso alla EEPROM. Questo significa che non è possibile caricare le impostazioni di configurazione, e quindi l'azionamento non può cominciare la propria attività.			
11	EEPROM Default La EEPROM è stata reinizializzata ai valori di default. Questo segnale dovrebbe presentarsi solo la prima volta che si alimenta l'azionamento. Se dovesse ripresentarsi con frequenza indica la corruzione del contenuto della EEPROM o un deterioramento della memoria.			
12	Communication Lost Quando la configurazione prevede l'acquisizione dei comandi di abilitazione attraverso ModBus (reg.18 e 45 con Bit2 settato a 1) è necessario caricare periodicamente il registro 29 (reg.29) con un valore numerico. Il registro 29 è un watchdog di comunicazione, scaduto il tempo impostato (in millisecondi), interviene questa segnalazione di allarme, con conseguente disabilitazione automatica. Questo meccanismo serve a garantire l'efficienza della connessione, dato che la possibilità di disabilitare l'azionamento dipende dalla possibilità di trasmettere il relativo comando via ModBus.			

Registro in RAM	Registro in EEPROM	Dimensioni dato	Tipo accesso	Unità di misura
26	---	2Bytes	Lettura	Vettore binario
<i>Descrizione parametro</i>				
Memoria del vettore degli indicatori del precedente allarme segnalato. Ogni bit corrisponde ad una condizione anomalia dell'ultima condizione di allarme verificatasi. Mantiene memoria della causa di allarme anche dopo che è stata resettata.				
Bit	Descrizione			
0	Over Voltage La tensione sul DC-Bus ha superato il limite massimo consentito: 720V per modello azionamento a 400V 420V per modello azionamento a 230V			
1	Under Voltage La tensione sul DC-Bus è scesa sotto il 75% della tensione prevista in base all'alimentazione principale definita nella configurazione (reg. 4 e 31)			
2	Drive Over Heating Lo stadio di potenza è surriscaldato.			
3	Motor Over Heating Il contatto di protezione termica (connettore J102) del motore si è aperto. Questa condizione è segnalata solo se la sorveglianza dell'ingresso è abilitata (reg. 18 e 45).			
4	Power Failure Lo stadio di potenza ha segnalato una condizione di guasto.			
5	Over Current È stata superata la massima corrente sostenibile dallo stadio di potenza: 15A.			
6	PowerI _X T Intervento protezione I _X T: l'inverter sopporta una sovracorrente, oltre gli 8A nominali, per un tempo proporzionato alla sovracorrente e pari a non più di 2s per una corrente di 12A. Trascorso il tempo limite l'azionamento va in allarme per proteggere lo stadio di potenza.			
7	MotorI _T Intervento protezione I _T : l'azionamento resta operativo con corrente superiore alla nominale del motore per un tempo proporzionato alla sovracorrente e per un tempo massimo specificato nella configurazione. (reg. 5-6-7 e 32-33-34) Questo limite serve a proteggere il motore dai danni dovuti ad eccessivo riscaldamento.			
8	Invalid Parameters Uno o più parametri hanno valori non validi.			
9	Offset Limits Offset di corrente fuori dai limiti di tolleranza.			
10	EEPROM Error Si è verificato un errore durante l'accesso alla EEPROM. Questo significa che non è possibile caricare le impostazioni di configurazione, e quindi l'azionamento non può cominciare la propria attività.			
11	EEPROM Default La EEPROM è stata reinizializzata ai valori di default. Questo segnale dovrebbe presentarsi solo la prima volta che si alimenta l'azionamento. Se dovesse ripresentarsi con frequenza indica la corruzione del contenuto della EEPROM o un deterioramento della memoria.			
12	Communication Lost Quando la configurazione prevede l'acquisizione dei comandi di abilitazione attraverso ModBus (reg.18 e 45 con Bit2 settato a 1) è necessario caricare periodicamente il registro 29 (reg.29) con un valore numerico. Il registro 29 è un watchdog di comunicazione, scaduto il tempo impostato (in millisecondi), interviene questa segnalazione di allarme, con conseguente disabilitazione automatica. Questo meccanismo serve a garantire l'efficienza della connessione, dato che la possibilità di disabilitare l'azionamento dipende dalla possibilità di trasmettere il relativo comando via ModBus.			

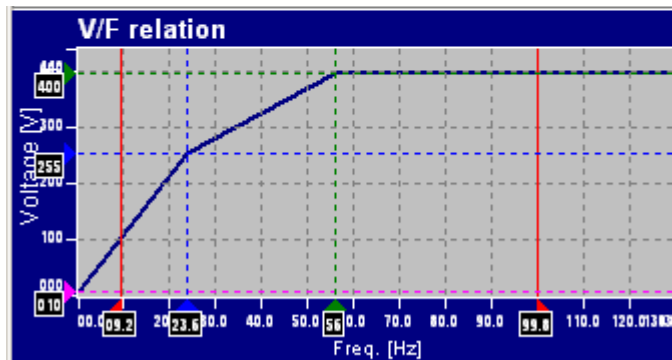
Registro in RAM	Registro in EEPROM	Dimensioni dato	Tipo accesso	Unità di misura
3	---	2Bytes	Lettura	Vettore binario
<i>Descrizione parametro</i>				
Vale 0 se l'azionamento è disabilitato o in allarme: STOP Vale 1 se l'azionamento è abilitato e non sono presenti allarmi: RUN				

Parametri principali alimentazione:

Registro in RAM	Registro in EEPROM	Dimensioni dato	Tipo accesso	Unità di misura
4	31	2Bytes	Letture Scrittura in STOP	[Vac]
<p><i>Descrizione parametro</i> Main Voltage, tensione di alimentazione principale. Questo parametro serve a stabilire la soglia di "Under Voltage" sia in fase di accensione (verifica che sia presente tensione sul DC-Bus) sia durante il funzionamento (sorveglianza delle variazioni sul DC-Bus). Non può mai superare il valore definito da HW Limit Voltage (reg. 20)</p>				
5	32	2Bytes	Letture Scrittura in STOP	[decimi di A]
<p><i>Descrizione parametro</i> Corrente nominale del motore. La corrente nominale stabilisce il valore della corrente che può essere fornita in modo continuativo al motore. Non può avere un valore superiore a quello impostato per la corrente massima del motore (reg. 6 e 33)</p>				
6	33	2Bytes	Letture Scrittura in STOP	[decimi di A]
<p><i>Descrizione parametro</i> Corrente massima del motore. È concesso superare la corrente nominale del motore, ed è implementato un meccanismo di protezione I²xT. Quando la corrente supera il valore nominale, il regolatore inizia a tenere in considerazione l'eccesso di energia dissipata nel motore. Il tempo di funzionamento senza segnalazione di allarme è tanto più lungo quanto più piccolo è l'eccesso di corrente rispetto al valore nominale. Con l'aumentare della differenza tra corrente nominale e corrente effettiva il tempo di intervento si accorcia sensibilmente fino ad un valore limite in corrispondenza della corrente massima qui definita. Il tempo massimo di permanenza alla massima corrente è configurato nei registri 7 e 34. Non può mai superare il valore di 12A e non può essere inferiore al valore della corrente nominale (reg. 5 e 32). ATT.NE: impostando questa corrente allo stesso valore della corrente nominale la protezione I²xT è disattivata.</p>				
7	34	2Bytes	Letture Scrittura in STOP	[s]
<p><i>Descrizione parametro</i> Tempo a corrente massima. Quando al motore è fornita la corrente massima programmata nei registri 6 e 33, l'azionamento resta attivo al massimo per il tempo indicato in questo registro. Il tempo di funzionamento si allunga progressivamente man mano che l'eccesso di corrente, rispetto al massimo consentito, (reg. 5 e 32) si riduce.</p>				

Caratteristica Tensione/Frequenza:

Il legame tra la frequenza e la tensione di uscita è definito da una spezzata che unisce tre punti fondamentali. Nel grafico che segue è riportato un esempio della relazione tra frequenza generata e tensione fornita al motore.



Si riconoscono i tre punti (da sinistra a destra all'aumentare della frequenza):

- Punto di Start: evidenziato dal cursore orizzontale di colore magenta, definisce la tensione applicata al motore all'avviamento.
- Punto di Boost: evidenziato dall'incrocio dei cursori di colore blu, permette di aumentare la tensione fornita al motore.
- Punto di Base: evidenziato dall'incrocio dei cursori di colore verde, normalmente corrisponde a frequenza e tensione nominali del motore.

I punti di Start e di Boost consentono di migliorare la caratteristica di coppia allo spunto. In teoria il corretto funzionamento del motore si dovrebbe già ottenere con una relazione di proporzionalità tra frequenza e tensione da 0Hz-0Volt a 'nominale'Hz-'nominale'Volt. In pratica, la coppia prodotta a regimi medio bassi può risultare insufficiente.

Aumentando leggermente la tensione applicata a parità di frequenza si aumenta la coppia, risolvendo così ogni problema (n.b.: se il problema non è risolto, probabilmente il motore non ha caratteristiche adeguate all'uso che se ne vuol fare).

Il profilo di tensione non deve essere alzato eccessivamente, perché oltre certi limiti comporta solo un aumento delle perdite (correnti alte e surriscaldamento del motore) senza incremento di coppia.

Superato il punto Base ogni aumento di frequenza è fatto mantenendo costante la tensione (che a questo punto dovrebbe aver raggiunto il valore nominale per il motore), ovvero l'azionamento tenta di accelerare a potenza costante. In queste condizioni la coppia scende rapidamente fino a rendere impossibile un effettivo aumento della velocità.

Normalmente il punto Base è fissato ai valori nominali. Il superamento dei valori nominali è possibile ma va valutato di volta in volta e con cautela, per evitare danni al motore (correnti eccessive, tensioni oltre i limiti di isolamento, velocità di rotazione non sostenibili etc...etc...), e quantificare i vantaggi realmente ottenibili.

Registro in RAM	Registro in EEPROM	Dimensioni dato	Tipo accesso	Unità di misura
8	35	2Bytes	Letture Scrittura in STOP	[Vac]
Descrizione parametro Start Voltage. Tensione applicata al motore a frequenza zero (=> motore fermo corrente non nulla!). Non deve assumere un valore superiore a quello impostato per Boost Voltage (reg. 9 e 36).				

Registro in RAM 9	Registro in EEPROM 36	Dimensioni dato 2Bytes	Tipo accesso Lettura Scrittura in STOP	Unità di misura [Vac]
<i>Descrizione parametro</i> Boost Voltage. Tensione del punto intermedio della caratteristica tensione/frequenza. Deve assumere un valore compreso tra Start Voltage (reg. 8 e 35) e Base Voltage (reg. 10 e 37).				

Registro in RAM 10	Registro in EEPROM 37	Dimensioni dato 2Bytes	Tipo accesso Lettura Scrittura in STOP	Unità di misura [Vac]
<i>Descrizione parametro</i> Base Voltage. Tensione finale da applicare al motore, tipicamente è il valore nominale di tensione del motore. Non può mai superare il valore definito da HW Limit Voltage (reg. 20).				

Registro in RAM 11	Registro in EEPROM 38	Dimensioni dato 2Bytes	Tipo accesso Lettura Scrittura in STOP	Unità di misura [decimi di Hz]
<i>Descrizione parametro</i> Boost Speed. Frequenza del punto intermedio della caratteristica tensione/frequenza. Non può superare il valore di Base Speed (reg. 12 e 39).				

Registro in RAM 12	Registro in EEPROM 39	Dimensioni dato 2Bytes	Tipo accesso Lettura Scrittura in STOP	Unità di misura [decimi di Hz]
<i>Descrizione parametro</i> Base Speed. Frequenza di passaggio da funzionamento a coppia costante a potenza costante, tipicamente è il valore nominale di frequenza del motore. Non può assumere un valore minore di Boost Speed (reg. 11 e 38).				

Registro in RAM 13	Registro in EEPROM 40	Dimensioni dato 2Bytes	Tipo accesso Lettura Scrittura in STOP	Unità di misura [decimi di Hz]
<i>Descrizione parametro</i> Velocità minima del motore. Questo è la frequenza minima che il regolatore genererà durante il funzionamento. Se il riferimento di velocità arriva dall'ingresso analogico 0-10V, ad un segnale di 0V corrisponderà questa frequenza. Se il riferimento di velocità arriva via ModBus (reg. 15 e 42), qualunque valore di frequenza sarà inferiormente limitato a quello qui definito. Non può assumere un valore superiore al limite massimo di velocità (reg. 14 e 41).				

Registro in RAM 14	Registro in EEPROM 41	Dimensioni dato 2Bytes	Tipo accesso Lettura Scrittura in STOP	Unità di misura [decimi di Hz]
<i>Descrizione parametro</i> Velocità massima del motore. Questa è la massima frequenza che il regolatore genererà durante il funzionamento. Se il riferimento di velocità arriva dall'ingresso analogico 0-10V, ad un segnale di 10V corrisponderà questa frequenza. Se il riferimento di velocità arriva via ModBus (v.registri 15 e 42), qualunque valore di frequenza sarà superiormente limitato a quello qui definito. Non può assumere un valore inferiore al limite minimo di velocità (reg. 13 e 40).				

Riferimento di velocità

Registro in RAM 15	Registro in EEPROM 42	Dimensioni dato 2Bytes	Tipo accesso Lettura/Scrittura	Unità di misura [decimi di Hz]
<p><i>Descrizione parametro</i> Riferimento di velocità via ModBus. L'utilizzo di questo parametro deve essere abilitato settando l'apposito bit nel vettore di controllo del modo di funzionamento, registri 18 e 45. L'azionamento segue in tempo reale questa impostazione di frequenza limitando superiormente ed inferiormente il valore come programmato nei registri 13-14 e 40-41. Il registro 42, allocato in EEPROM, consente di fissare il riferimento di frequenza di inizializzazione. Settando opportunamente il registro 45 e il 47 si può determinare la partenza automatica del motore ad una data velocità, fissando inoltre le rampe di accelerazione tramite i registri 43 e 44.</p>				

Rampe di accelerazione/decelerazione

Registro in RAM 16	Registro in EEPROM 43	Dimensioni dato 2Bytes	Tipo accesso Lettura/Scrittura	Unità di misura [decimi di s]
<p><i>Descrizione parametro</i> Durata della rampa di accelerazione, valutata per una variazione da 0Hz alla massima velocità (reg.14 e 41). Variazioni di velocità di escursione inferiore avverranno con tempi proporzionalmente più brevi.</p>				

Registro in RAM 17	Registro in EEPROM 44	Dimensioni dato 2Bytes	Tipo accesso Lettura/Scrittura	Unità di misura [decimi di s]
<p><i>Descrizione parametro</i> Durata della rampa di decelerazione, valutata per una variazione dalla massima velocità a 0Hz (reg.14 e 41). Variazioni di velocità di escursione inferiore avverranno con tempi proporzionalmente più brevi.</p>				

Nota: tempi di accelerazione o decelerazione troppo brevi possono determinare correnti di spunto tali da causare l'intervento delle protezioni di sovracorrente, quindi proporzionare correttamente limiti di corrente e tempi di risposta in base al carico di lavoro richiesto durante l'avviamento e la frenata.

Nota: durante la decelerazione, l'azionamento riceve energia dal motore che determina l'aumento della tensione sul DC-Bus. Per limitare l'aumento eccessivo della tensione sul DC-Bus, occorre dissipare l'energia raccolta sulla resistenza di frenatura. La resistenza di frenatura deve essere scelta in modo da smaltire l'energia in eccesso quando richiesto senza subire danni.

Un errato dimensionamento della resistenza di frenatura può portare ad una segnalazione di **Over Voltage**, ovvero per eccesso di tensione sul DC-Bus (l'azionamento a questo punto abbandona il motore a se stesso per evitare danni).

Opzioni di comando e controllo

Registro in RAM	Registro in EEPROM	Dimensioni dato	Tipo accesso	Unità di misura
18	45	2Bytes	Letture/Scrittura	Vettore binario
<i>Descrizione parametro</i>				
Bit di configurazione delle modalità di comando e controllo. Ogni bit definisce il modo di gestire una specifica funzione dell'azionamento.				
Bit	Livello=0	Livello=1		
0	Frenatura a ruota libera. Quando l'azionamento viene disabilitato il motore viene semplicemente lasciato libero.	Frenatura con rampa di decelerazione. Quando l'azionamento viene disabilitato il motore viene portato a velocità nulla riducendo gradualmente la frequenza d'uscita secondo i tempi della rampa di decelerazione.		
1	Riferimento di velocità da ingresso analogico. La frequenza di uscita è determinata sulla base del segnale 0-10V presente sull'ingresso analogico. 0V corrisponde alla velocità minima, reg. 13 e 40. 10V corrisponde alla velocità massima, reg. 14 e 41.	Riferimento di velocità tramite parametro ModBus, reg. 15 e 42.		
2	I comandi di abilitazione, verso di rotazione e reset allarmi provengono dagli ingressi hardware disponibili sul connettore J101, terminali 4, 5 e 6.	I comandi di abilitazione, verso e reset allarmi provengono da ModBus, accedendo al registro 27 e 47. ATT.NE: è implementato un meccanismo di sorveglianza della comunicazione vedere reg.29.		
3	Gli ingressi Input1 ed Input2 forniscono contemporaneamente il comando di abilitazione e l'indicazione del verso di rotazione. Input1: rotazione in senso orario Input2: rotazione in senso antiorario Per avviare il motore occorre attivare l'ingresso corrispondente al verso di rotazione prescelto.	L'ingresso Input1 abilita l'azionamento, mentre Input2 specifica il verso di rotazione. Per avviare il motore è sufficiente attivare Input1. Se attivato, Input2 inverte il verso di rotazione.		
4	Modalità di attivazione degli ingressi di comando Input1 e Input2 sul livello. L'ingresso è considerato attivo tutte le volte che il livello è alto.	Modalità di attivazione Input1 e Input2 sulla transizione di livello basso-alto. L'ingresso è considerato attivo solo se è registrata una transizione 'livello basso' - 'livello alto'. Se l'ingresso è già a livello alto viene ignorato: deve andare a livello basso e tornare alto per essere preso in considerazione. L'ingresso a livello basso è sempre considerato non attivo.		
5	Modalità di attivazione dell'ingresso Input3, reset allarmi, sul livello. In questo caso se l'ingresso resta a livello alto ogni condizione di anomalia viene automaticamente resettata appena cessa la causa che l'ha originata. (v. anche reg. 26)	Modalità di attivazione dell'ingresso Input3, reset allarmi, sulla transizione di livello basso-alto. Per ottenere il reset di una condizione di allarme occorre produrre una transizione 'livello basso'- 'livello alto' all'ingresso di reset. L'ingresso a livello basso è sempre considerato non attivo. Il reset avviene se la causa dell'allarme non è più presente. (v. anche reg.26)		
6	Ingresso per contatto di protezione termica abilitato. I terminali del connettore J102 devono risultare sempre cortocircuitati (contatto normale chiuso), in caso contrario è segnalato un allarme Motor Over Heating (reg. 2)	Ingresso per contatto di protezione termica del motore non abilitato.		

Settaggio frequenza PWM

Registro in RAM 19	Registro in EEPROM 46	Dimensioni dato 2Bytes	Tipo accesso Lettura Scrittura + Restart	Unità di misura ---															
<p><i>Descrizione parametro</i> Il valore del parametro è codificato come segue:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Valore</th> <th>f_{PWM}</th> <th>Corrente nominale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>4KHz</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>8KHz</td> <td>90%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>12KHz</td> <td>80,00%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>16KHz</td> <td>80%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ogni modifica a questo parametro ha effetto solo spegnendo e riaccendendo l'azionamento (o almeno la parte logica dell'azionamento), perciò ogni accesso in scrittura per modificare le impostazioni deve essere fatto sul registro 46 allocato in EEPROM.</p>					Valore	f _{PWM}	Corrente nominale	0	4KHz	100%	1	8KHz	90%	2	12KHz	80,00%	3	16KHz	80%
Valore	f _{PWM}	Corrente nominale																	
0	4KHz	100%																	
1	8KHz	90%																	
2	12KHz	80,00%																	
3	16KHz	80%																	

Taglia dell'azionamento

Registro in RAM 20	Registro in EEPROM ---	Dimensioni dato 2Bytes	Tipo accesso Lettura	Unità di misura [Vac]
<p><i>Descrizione parametro</i> Questo parametro indica la tensione massima di alimentazione per la quale è stato realizzato l'hardware. Non dovrà mai essere applicata una tensione di alimentazione superiore a questo valore. Il parametro MainVoltage (reg.4 e 31) non può superare il valore indicato in questo registro. (v. anche reg.49)</p>				

Registro in RAM 49	Registro in EEPROM ---	Dimensioni dato 2Bytes	Tipo accesso Lettura	Unità di misura ---										
<p><i>Descrizione parametro</i> Codice della taglia del regolatore. Il numero contenuto in questo registro identifica univocamente le caratteristiche di base: massima tensione di alimentazione, corrente nominale sopportata e frequenza massima generata in uscita. Il codice taglia è organizzato a nibble come segue:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Codice Taglia</th> <th>Descrizione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tensione 0000h</td> <td>xxx0h: 400V xxx1h: 230V xxx2h: ...</td> </tr> <tr> <td>Corrente 0000h</td> <td>xx0xh: 8A(12A) xx1xh: 16A(25A) xx2xh: ...</td> </tr> <tr> <td>Frequenza 0000h</td> <td>x0xxh: 128Hz x1xxh: 400Hz x2xxh: ...</td> </tr> <tr> <td>Non assegnato 0000h</td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Nota: stato della codifica al momento della stesura di questo manuale, accertarsi della disponibilità di un manuale più aggiornato.</i></p>					Codice Taglia	Descrizione	Tensione 0000h	xxx0h: 400V xxx1h: 230V xxx2h: ...	Corrente 0000h	xx0xh: 8A(12A) xx1xh: 16A(25A) xx2xh: ...	Frequenza 0000h	x0xxh: 128Hz x1xxh: 400Hz x2xxh: ...	Non assegnato 0000h	...
Codice Taglia	Descrizione													
Tensione 0000h	xxx0h: 400V xxx1h: 230V xxx2h: ...													
Corrente 0000h	xx0xh: 8A(12A) xx1xh: 16A(25A) xx2xh: ...													
Frequenza 0000h	x0xxh: 128Hz x1xxh: 400Hz x2xxh: ...													
Non assegnato 0000h	...													

Misure istantanee dei parametri elettrici

Registro in RAM 21	Registro in EEPROM ---	Dimensioni dato 2Bytes	Tipo accesso Lettura	Unità di misura [frazionario 16bit]
<p><i>Descrizione parametro</i> Questo registro riporta il valore dell'ingresso analogico sotto forma di numero frazionario in virgola fissa a 16bit con segno (numero tra -1 e +1).</p>				
Registro in RAM 22	Registro in EEPROM ---	Dimensioni dato 2Bytes	Tipo accesso Lettura	Unità di misura [Vdc]
<p><i>Descrizione parametro</i> Valore di tensione sul DC-Bus.</p>				
Registro in RAM 23	Registro in EEPROM ---	Dimensioni dato 2Bytes	Tipo accesso Lettura	Unità di misura [decimi di A]
<p><i>Descrizione parametro</i> Corrente assorbita dal motore.</p>				

Registro in RAM 24	Registro in EEPROM ---	Dimensioni dato 2Bytes	Tipo accesso Lettura	Unità di misura [decimi di Hz]
<i>Descrizione parametro</i> Frequenza della terna trifase che alimenta il motore.				

Registro in RAM 25	Registro in EEPROM ---	Dimensioni dato 2Bytes	Tipo accesso Lettura	Unità di misura [Vac]
<i>Descrizione parametro</i> Tensione che alimenta il motore.				

Ingressi virtuali

Registro in RAM 27	Registro in EEPROM 47	Dimensioni dato 2Bytes	Tipo accesso Lettura/Scrittura	Unità di misura Vettore binario								
<i>Descrizione parametro</i> Ogni bit corrisponde ad uno degli ingressi di comando già disponibili sul connettore J101.												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Significato</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Input1 – rimpiazza il primo ingresso di comando</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Input2 – rimpiazza il secondo ingresso di comando</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Input3 – rimpiazza il terzo ingresso di comando</td> </tr> </tbody> </table>					Bit	Significato	0	Input1 – rimpiazza il primo ingresso di comando	1	Input2 – rimpiazza il secondo ingresso di comando	2	Input3 – rimpiazza il terzo ingresso di comando
Bit	Significato											
0	Input1 – rimpiazza il primo ingresso di comando											
1	Input2 – rimpiazza il secondo ingresso di comando											
2	Input3 – rimpiazza il terzo ingresso di comando											
<p>Questi bit si sostituiscono agli ingressi hardware di comando quando nel registro 18 è settato il Bit2, seguendone le stesse regole di funzionamento.</p> <p>Il registro 47, allocato in EEPROM, serve ad assegnare uno stato di inizializzazione ai bit di comando. Per esempio si può fare in modo che appena alimentato l'azionamento si abiliti automaticamente facendo girare il motore in una data direzione.</p> <p>ATT.NE: è implementato un meccanismo di sorveglianza della comunicazione vedere reg.29.</p>												

Registro in RAM 29	Registro in EEPROM ---	Dimensioni dato 2Bytes	Tipo accesso Scrittura	Unità di misura [ms]
<i>Descrizione parametro</i> Temporizzatore (watchdog timer) di sorveglianza comunicazione.				
<p>Questo parametro è fondamentale quando i comandi di abilitazione arrivano via ModBus: registro 18 (o reg.45) Bit2 settato a 1.</p> <p>Questo registro è il valore assunto da un contatore alla rovescia, quando il conteggio arriva a zero l'azionamento si disabilita automaticamente e segnala una condizione di allarme (reg. 2 e 26).</p> <p>Prima di abilitare l'azionamento questo registro deve essere caricato con un valore numerico compreso tra 1 e 65535, che corrisponderà al tempo in millisecondi disponibile prima della disabilitazione automatica.</p> <p>Mentre l'azionamento è abilitato questo registro va rinfrescato con cadenza regolare, coerentemente con il valore numerico inserito (ovvero molto prima che il tempo scada).</p> <p>Questo meccanismo è una precauzione nel caso di perdita del collegamento ModBus, che impedirebbe l'invio di un eventuale comando di disabilitazione: se il collegamento ModBus si interrompesse il registro non verrebbe più rinfrescato ed allo scadere del tempo l'azionamento si disabiliterebbe da solo comunque.</p> <p>Normalmente a questo registro si danno valori compresi tra 500 e 5000 per tempi di reazione ad un guasto della comunicazione che vanno da 0,5s a 5s.</p>				

Parametri riservati

Registro in RAM 28	Registro in EEPROM 48	Dimensioni dato 2Bytes	Tipo accesso Riservato	Unità di misura ---
<i>Descrizione parametro</i> Guadagno proporzionale anello di corrente.				

Legenda:

- ☒ **Lettura:** il parametro è sempre accessibile in **sola lettura**. **Attenzione:** un accesso in scrittura potrebbe interferire con il corretto funzionamento del sistema.
- ☒ **Scrittura:** il parametro è sempre accessibile in scrittura con effetto immediato delle modifiche. La lettura del parametro non crea problemi, ma è poco significativa dal punto di vista pratico.
- ☒ **Lettura/Scrittura:** il parametro è accessibile sia in lettura che in scrittura.
- ☒ **Scrittura in STOP:** il parametro è accessibile in scrittura ma solo se l'azionamento è disabilitato. In pratica il valore del parametro viene preso in considerazione solo al momento dell'abilitazione, quindi ogni modifica apportata ad azionamento già abilitato non ha effetto immediato.
- ☒ **Scrittura + Restart:** il parametro è sempre accessibile in scrittura ma ogni modifica ha effetto solo spegnendo e riaccendendo.
- ☒ **Riservato:** parametro a scopo di messa a punto e diagnosi, l'utente finale non dovrebbe mai accedere a questo parametro.

Soluzione dei problemi

Le tabelle che seguono individuano le condizioni di malfunzionamento più comuni.

La maggior parte delle situazioni non contemplate riguardano problemi risolvibili solo con l'intervento tecnico del produttore o a casi di vero e proprio danneggiamento dell'apparecchiatura che richiedono una riparazione o una sostituzione.

Sintomo	Possibile causa	Possibile soluzione
ALLARMI: Over Current Power IxT Drive I'xT	Presenza di un cortocircuito tra le uscite U-V-W e/o verso terra.	Controllare i collegamenti che vanno al motore. Eliminare il cortocircuito!
	Carico eccessivo.	Ridurre il carico o scegliere un azionamento di dimensioni maggiori.
	Tempi di accelerazione/decelerazione troppo brevi rispetto al carico.	Aumentare i tempi di accelerazione/decelerazione o ridurre il carico.
	Il punto di Boost alza eccessivamente la tensione nella parte iniziale della caratteristica frequenza/tensione, causando un eccessivo aumento della corrente.	Abbassare il profilo di Boost della caratteristica frequenza/tensione. Se la coppia a basso regime non dovesse soddisfare le esigenze, rivedere il dimensionamento dell'azionamento.
	Si è verificato un improvviso cambio del carico resistente.	Evitare sollecitazione eccessive, altrimenti scegliere un azionamento di dimensioni maggiori.
ALLARME: Over Voltage	La tensione di alimentazione non rispetta le specifiche. Per esempio, un azionamento a 230Vac potrebbe essere stato collegato alla linea 400Vac.	Alimentare correttamente l'azionamento. Attenzione: l'azionamento potrebbe essere gravemente danneggiato da questa situazione.
	La resistenza di frenatura non è collegata o è interrotta.	Collegare la resistenza di frenatura e comunque verificare i collegamenti. Verificare che la resistenza non sia danneggiata, eventualmente sostituirla.
	Se il problema di verifica alla fine di una rapida accelerazione: tempo di accelerazione troppo breve.	Aumentare il tempo di accelerazione. Rivedere il dimensionamento della resistenza di frenatura. Se possibile ridurre il momento di inerzia del carico.
	Se il problema di verifica durante una decelerazione: tempo di decelerazione troppo breve.	Aumentare il tempo di decelerazione. Rivedere il dimensionamento della resistenza di frenatura. Se possibile ridurre il momento di inerzia del carico.
	ALLARME: Under Voltage	La tensione di alimentazione non rispetta le specifiche. Per esempio un azionamento a 400Vac potrebbe essere stato collegato alla linea 230Vac.
	La linea di alimentazione non riesce a fornire energia sufficiente e la tensione cede quando si avvia il motore.	Controllare la disponibilità di potenza della linea e che tutti i componenti utilizzati per portare l'alimentazione siano adeguati alle richieste del carico (diametro e lunghezza dei fili, qualità dei sezionatori, caratteristiche di trasformatori, filtri rete etc... etc...).
ALLARME: Drive Over Heating	Alettatura del dissipatore ostruita.	Controllare che le alettature del dissipatore siano libere da ostacoli, accumulo di polvere o sporcizia. Ripristinare il libero passaggio dell'aria attraverso le alette.
	Una o più ventole di raffreddamento si sono fermate.	Chiamare assistenza tecnica per le riparazioni del caso.
	Insufficiente ventilazione dell'ambiente in cui è alloggiato l'azionamento.	Provvedere alla ventilazione del quadro elettrico. Se ventilare con aria esterna al quadro non fosse possibile adottare un metodo di montaggio/raffreddamento alternativo al dissipatore con ventole (dissipatore esterno al quadro,

Sintomo	Possibile causa	Possibile soluzione
		raffreddamento ad acqua etc...).
	Frequenza di PWM troppo elevata (di solito oltre 8KHz).	Ridurre la frequenza PWM impostata (raramente aumentare la frequenza PWM porta a vantaggi sostanziali, ma incrementa sensibilmente le perdite di commutazione). Se è necessario lavorare ad alta frequenza, rispettare le percentuali di declassamento della corrente nominale dell'azionamento: per frequenza superiore a 4KHz ridurre la corrente nominale del 10%, per frequenza superiore a 12KHz ridurre del 20%.
ALLARME: Motor Over Heating	L'ingresso del contatto termico di protezione del motore, quando abilitato, deve essere chiuso verso 0V (cavallotto tra i terminali del connettore J102). Interruzione del collegamento che cavallona J102.	Controllare i collegamenti, il PTC o comunque l'organo di controllo della temperatura del motore che fa capo al contatto di segnalazione.
	Il carico è troppo alto per le possibilità reali del motore.	Rivedere il dimensionamento del motore.
	Insufficiente ventilazione del motore. Soprattutto se il motore è autoventilante e lavora di continuo a bassa velocità.	Migliorare la ventilazione.
ALLARME: Power Failure	Presenza di un cortocircuito sulle uscite, interpretato come cattivo funzionamento dello stadio di potenza.	Controllare i collegamenti che vanno al motore, ma anche che non ci siano corpi estranei all'interno dell'azionamento. Togliere tensione e rimuovere il coperchio per controllare se vi siano problemi evidenti.
	Guasto dello stadio di potenza vero e proprio.	Chiamare assistenza tecnica, che stabilirà se e come vada riparata l'apparecchiatura.
ALLARME: Invalid Parameters	Inserimento di parametri di configurazione non adeguati al tipo di azionamento.	Verificare modello e taglia di azionamento in base ai parametri impostati. Verificare la correttezza e la coerenza delle impostazioni. Nota: Il programma "V/F Drive Config Terminal" distribuito assieme all'azionamento esegue automaticamente i controlli di coerenza e minimizza la possibilità di sbagliare la configurazione. Il problema potrebbe presentarsi eseguendo la programmazione dell'azionamento con altri strumenti.
ALLARME: EEPROM Error	Si è verificato un errore di accesso alla EEPROM. Questo tipo di problema impedisce il caricamento delle impostazioni di configurazione e può determinare l'impossibilità di comunicare via ModBus, non essendo noto l'indirizzo slave da utilizzare.	Chiamare assistenza tecnica.
ALLARME: EEPROM Default:	È normale che si presenti questa segnalazione alla prima accensione (che normalmente avviene in fabbrica).	Spegnere e riaccendere la logica dell'azionamento. La segnalazione non deve più presentarsi.
	Se la segnalazione si ripresenta con frequenza indica che il contenuto della memoria è stato corrotto e che forse la memoria è deteriorata.	Chiamare assistenza tecnica.
ALLARME: Offset Limits	Malfunzionamento del sistema di misura delle correnti.	Chiamare assistenza tecnica.
ALLARME: Communication Lost	I comandi di abilitazione arrivano via ModBus (reg.18 e 45). Il registro 29 deve essere aggiornato con cadenza regolare. Il tempo di aggiornamento è scaduto e l'azionamento si è disabilitato automaticamente ritenendo la connessione ModBus non più efficiente.	Verificare la corretta configurazione del reg.18 e/o adeguare il ritmo di aggiornamento del registro 29 tenendo conto anche del valore numerico (tempo in millisecondi) col quale viene ricaricato.

Sintomo	Possibile causa	Possibile soluzione
Motore non gira	Manca l'alimentazione all'azionamento. 1° la parte logica deve essere alimentata con 24V, fatto evidenziato dall'accensione di un Led sulla scheda FM549. 2° la parte di potenza deve ricevere tensione dalla linea di alimentazione, 400Vac o 230Vac secondo il modello.	Misurare la tensione di alimentazione della logica e della linea di alimentazione di potenza. Se manca tensione: controllare che tutti i collegamenti necessari siano presenti, controllare lo stato di eventuali interruttori e fusibili sulla linea di alimentazione.
	Il motore non è collegato.	Controllare i collegamenti del motore.
	È presente una condizione di allarme. Per verificare questa possibilità: 1° se relè di uscita dell'azionamento è diseccitato significa che qualcosa non va. 2° collegarsi sulla porta seriale con un PC dotato del programma "V/F Drive Config Terminal", o altro programma preparato per acquisire via ModBus il vettore dei bit di allarme (ModBus reg. 2 e 26)	In base alle segnalazioni di allarme registrate, consultare ancora questa tabella o chiamare l'assistenza tecnica.
	Configurazione della sorgente dei comandi o del riferimento di velocità errata. La configurazione permette di scegliere la sorgente dei comandi di abilitazione e del riferimento di velocità: - ingressi digitali hardware / comandi via ModBus - ingresso analogico hardware / riferimento di velocità via ModBus Consultare il capitolo relativo alla configurazione e la descrizione del registro ModBus numero 18 per i dettagli.	Controllare che la configurazione sia coerente con il modo in cui l'azionamento è utilizzato.
	Sorgente di comandi e riferimento corretti, ma errato modo di comandare l'azionamento.	Il motore inizia a muoversi solo se l'azionamento ha ricevuto l'abilitazione e il riferimento di velocità è maggiore di zero.
	Velocità di riferimento troppo bassa, o coppia prodotta troppo bassa alla velocità di riferimento richiesta.	Per velocità troppo basse può darsi che il motore non riesca a muoversi. Provare ad alzare il profilo della caratteristica tensione/frequenza. Se non ci sono risultati positivi rivedere la scelta dell'azionamento.
Motore non accelera/decelera	Limite massimo/minimo di velocità impostato raggiunto.	Controllare i valori impostati nei registri ModBus 13 e 14, eventualmente correggere.
	La massima frequenza generata è 128Hz o 400Hz secondo la taglia.	Se occorrono frequenze superiori rivolgersi a Franceschi Marina S.n.c.
	Configurazione della sorgente del riferimento di velocità errata. La configurazione permette di scegliere la sorgente del riferimento di velocità: ingresso analogico hardware oppure riferimento di velocità via ModBus. Consultare il capitolo relativo alla configurazione e la descrizione del registro ModBus numero 18 per i dettagli.	Controllare che la configurazione sia coerente con il modo in cui l'azionamento è utilizzato.
	Se è in uso l'ingresso analogico.	Controllare che il segnale fornito sia corretto rispetto al riferimento di velocità desiderato. Attraverso il collegamento ModBus si può leggere il valore del segnale analogico e conoscere la frequenza generata in ogni istante.
	Se il riferimento arriva via ModBus.	Accertarsi che la comunicazione ModBus non presenti malfunzionamento, che il parametro venga spedito allo slave giusto (se ci sono più nodi su rete RS485) e sul registro giusto: registro 15 per il controllo diretto e 42 per memorizzare un riferimento di inizializzazione.

Sintomo	Possibile causa	Possibile soluzione
	Tempi di accelerazione e/o decelerazione troppo lunghi.	Correggere la configurazione di questi parametri. Registri ModBus 16 e 17 (43 e 44 in EEPROM)
	Carico troppo elevato. Le correnti sono più alte dei limiti impostati. L'azionamento tenta di accelerare in condizione di limite di corrente. Il prolungarsi di questa situazione normalmente determina l'intervento di una delle protezioni di sovracorrente.	Controllare e se possibile ridurre il carico meccanico. Rivedere il dimensionamento dell'azionamento.
	La frequenza di lavoro ha superato la frequenza nominale del motore, accelerando a potenza costante la coppia diventa insufficiente.	Se il motore deve lavorare ad alta velocità è meglio che sia avvolto appositamente con frequenza nominale più alta.
	Tener presente che l'uscita dell'inverter fornisce circa il 93% della tensione di rete. Un motore utilizzato ai limiti delle sue possibilità può risentire di questa riduzione di alimentazione. Può essere necessario prevedere questa lieve perdita di alimentazione nel dimensionamento del motore.	
Motore scalda troppo	Profilo V/F non adeguato al motore.	Controllare che la caratteristica tensione/frequenza non fornisca troppa tensione a bassa frequenza. Sorvegliare l'andamento della corrente per capire meglio.
	Se il motore lavora continuamente a bassissima velocità, ci possono essere problemi di ventilazione.	Verificare che il motore sia adatto a funzionare in queste condizioni. Valutare la necessità di ventilare il motore in modo separato. Rivedere la possibilità di scegliere un motore fatto per ruotare a velocità inferiore o rapporti di riduzione diversi per la meccanica.
	Carico eccessivo.	Rivedere carico e dimensionamento del motore.
	Il motore può essere danneggiato.	Controllare che non ci siano sbilanciamenti nelle correnti degli avvolgimenti, ovvero che non ci siano avvolgimenti danneggiati.

Caratteristiche tecniche generali

FM549		V/F 400V 8A(12A)	V/F 230V 8A(12A)	
Caratteristiche Uscita	Tensione uscita (~93% dell'ingresso)	370	214	Vac
	Corrente nominale @ $f_{PWM} > 4\text{KHz}$ decl. 10% @ $f_{PWM} > 12\text{KHz}$ decl. 20%	8		A
	Corrente massima motore	12		A
	Corrente massima di picco	15		A
	Escursione frequenza con step di 0.1Hz	0 – 128 o 0 – 400		Hz
	f_{PWM} / declassamento	4KHz / full 8KHz / -10% 12KHz / -10% 16KHz / -20%		
	Durata rampa Accelerazione/Decelazione	da 0.1 a 30		s
	Protezioni	Sovraccarico, Cortocircuito, Surriscaldamento, Sovratensione, Guasto inverter		
	Frenatura (*)	Resistenza Esterna ~100		Ω
	>47	>30		
Raffreddamento	Ventilazione forzata			
Alim. Potenza	Tensione rete alimentazione (max)	400	230	Vac
	Frequenza	45 – 60		Hz
	Numero di fasi	Trifase	Monofase / Trifase	
Alim. Logica	Tensione (ac o dc)	24		V
	Potenza assorbita	10		VA
Interfacciamento	Interfaccia di messa in servizio e controllo	Porta seriale RS485 / RS232		
	Protocollo di comunicazione	ModBus Funzioni implementate: 03h, 04h, 06h, 10h		
	Parametri di comunicazione	19200Kbps, 8E1, RTS-TOGGLE per RS232		
	Input digitali	3 ingressi per contatto libero da potenziale dedicati alle seguenti funzioni: • Abilitazione • Selezione verso di rotazione • Reset allarmi I dettagli di funzionamento sono configurabili via ModBus Possono essere rimpiazzati da comandi ricevuti via ModBus.		
	Input analogico	Ingresso 0-10V per setpoint di velocità. Disponibili terminali per l'alimentazione di un potenziometro.		
	Output	Contatto relè 110V 1A: comune, normale aperto e normale chiuso. Relè si attiva quando tutto funziona regolarmente.		
Ambiente	Temperatura lavoro	da -10 a +50		$^{\circ}\text{C}$
	Umidità relativa senza condensa	da 5 a 95		%
	Classe di protezione	IP20 Utilizzare esclusivamente al riparo dalle intemperie, al chiuso.		

FM549		V/F 400V 8A(12A)	V/F 230V 8A(12A)	
Pesi Dimensioni	Dimensioni (fuori tutto)	Montaggio sul fondo del quadro in verticale 286(h) x 123(l) x 175(p)		mm
	Peso			Kg

(*) **Attenzione:** la resistenza di frenatura va dimensionata in base all'applicazione.

Resistenza di frenatura

Se l'inerzia del carico è limitata e il ciclo di lavoro non prevede frenate troppo frequenti, una resistenza di buona qualità 100ohm 100W può essere sufficiente.

Nel caso in cui l'azionamento segnalasse comunque **Over Voltage**, ridurre il valore della resistenza a non meno di 47ohm con alimentazione a 400Vac trifase o 30ohm per alimentazione a 230Vac monofase.

In condizioni di lavoro particolarmente pesanti, con frequenti cicli frenata di un carico con grossa inerzia, è importante utilizzare resistenze in grado di dissipare efficientemente il calore prodotto senza guastarsi, costruite con una struttura robusta: per esempio resistenza a filo avvolto attorno ad un supporto di ceramica e smaltato, il filo a diretto contatto con l'aria disperde meglio il calore.

Naturalmente è necessario provvedere allo smaltimento del calore prodotto. Se la resistenza si trova all'interno del quadro elettrico occorre garantire una adeguata circolazione dell'aria.

Volendo calcolare, in prima approssimazione, la potenza che la resistenza dovrà smaltire durante una frenata, si deve prendere in considerazione il momento di inerzia del carico, calcolare l'energia meccanica conferita al carico quando il motore ruota alla massima velocità.

$$E=(I * \omega^2)/2$$

Con:

I= momento di inerzia [Kg*m²]

ω = velocità angolare [s⁻¹]

E= energia cinetica [J]

Conoscendo la durata della frenata si risale alla potenza in gioco:

$$P= E / T_{\text{stop}} [\text{W}]$$

Naturalmente questo valore di potenza è commisurato alla massima potenza meccanica erogabile dal motore.

Il valore della resistenza dipende dalla tensione massima da rispettare sul DC-Bus, per esempio 670V (a 400Vac) o 400V (a 230Vac):

$$R=V^2/P [\text{ohm}]$$

In generale il valore tipico di 100ohm copre bene le normali esigenze.

Attenzione: il valore minimo della resistenza è limitato dalla corrente che può essere sopportata dalla sezione di potenza. **Non** collegare resistenze di valore inferiore a 47ohm lavorando a 400Vac e 30ohm a 230Vac.

Nella seguente tabella sono riportate le soglie di intervento della resistenza di frenatura:

FM549		V/F 400V 8A(12A)	V/F 230V 8A(12A)	
Intervento resistenza frenatura	Tensione DC-Bus di intervento	670	400	V
	Tensione DC-Bus di rilascio	640	370	V
	Tensione massima ammessa sul DC-Bus (Over Voltage)	720	620	V