

# ***MEU-IT Factory Automation***

## ***Cos'è un INVERTER***



I motori elettrici asincroni trifasi sono dispositivi semplici, affidabili ed economici, caratteristiche che li rendono particolarmente indicati per le applicazioni industriali.

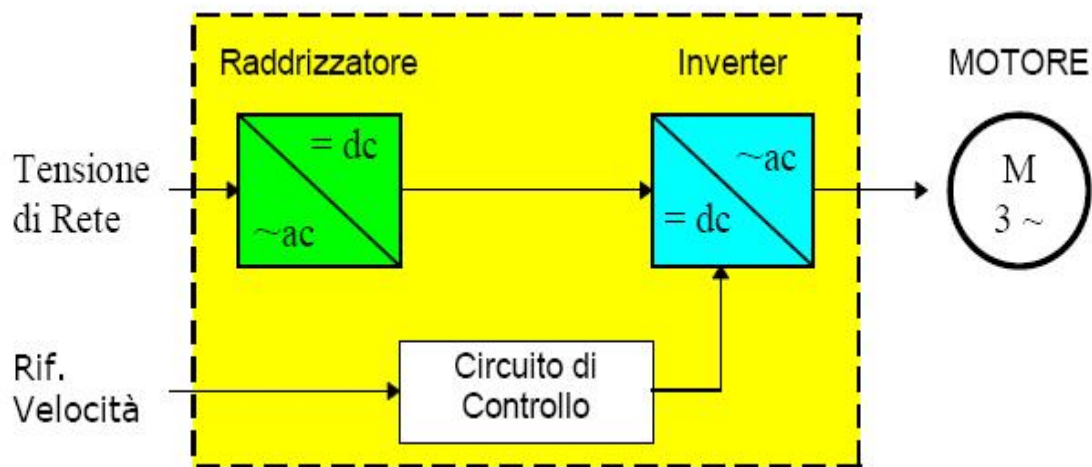
La velocità di un motore asincrono trifase, alimentato da rete, dipende da due fattori:

- La frequenza della rete di alimentazione
- Il tipo di avvolgimento del motore (numero di poli o coppie polari)

Poiché la frequenza della rete è generalmente costante a 50Hz, la velocità del motore è generalmente fissa e può essere modificata per le diverse applicazioni solo cambiando la costruzione dell'avvolgimento.

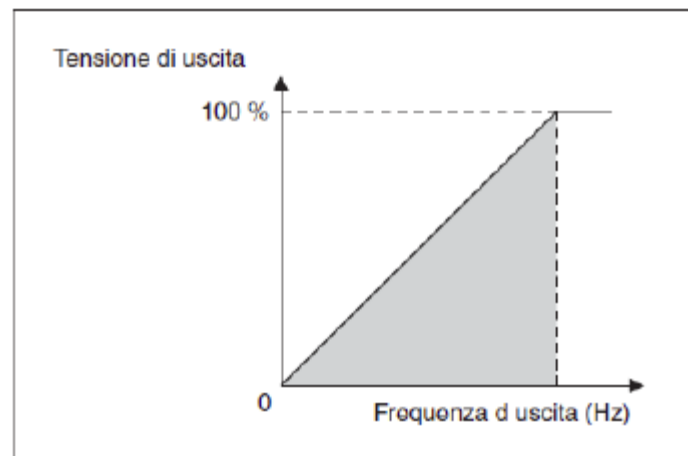
Per ovviare a questa limitazione è possibile utilizzare **un convertitore di frequenza**, cioè un dispositivo che converte tensione e frequenza fissa della rete in tensione e frequenza variabile.

Tale dispositivo è comunemente chiamato **Inverter**. L'inverter viene installato tra la rete di alimentazione e il motore e consente di eseguire una regolazione continua della velocità, trasformando un motore standard con un singolo avvolgimento in un sistema flessibile a velocità variabile.

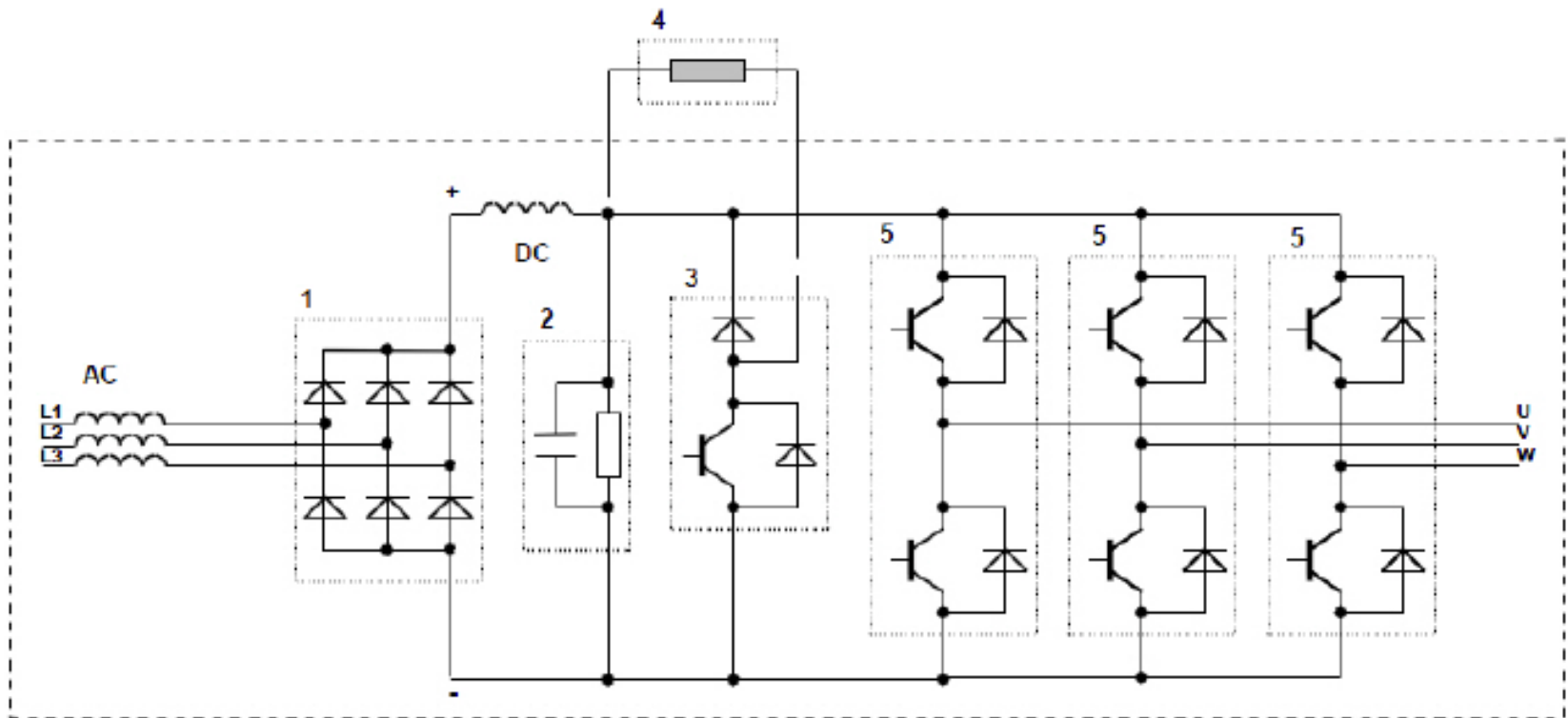


Tipico schema a blocchi di un Inverter per motore trifase

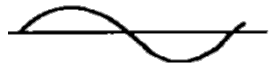
La velocità del motore può essere regolata in modo continuo cambiando la tensione e la frequenza di uscita del convertitore



Di seguito è riportato lo schema a blocchi di un inverter.



Tensione  
d'ingresso

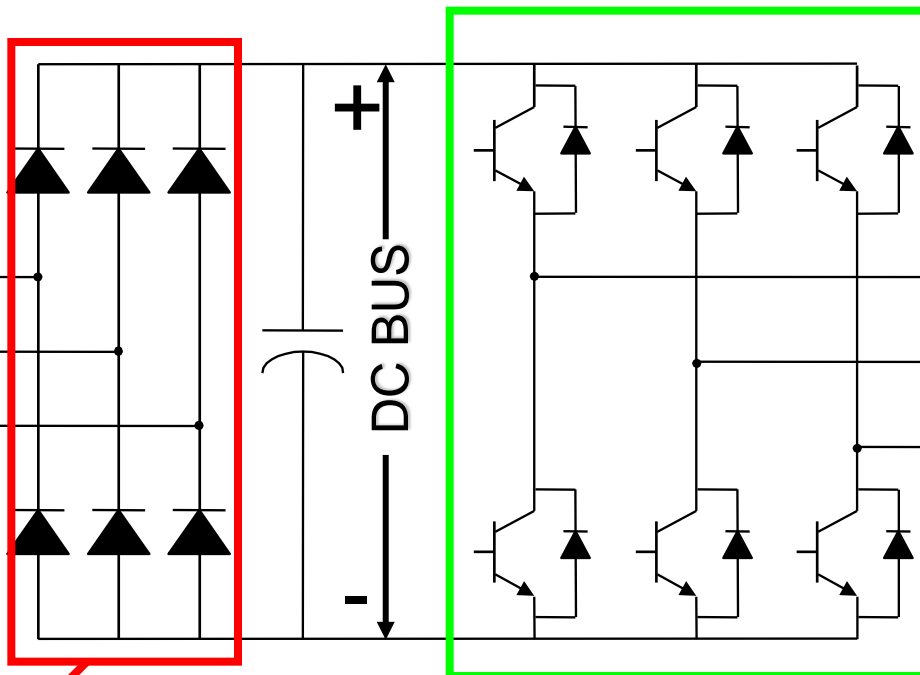
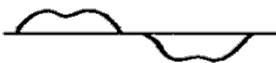


L1

L2

L3

Corrente  
d'ingresso



Tensione di uscita

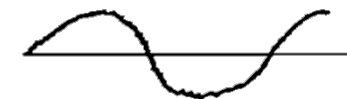


T1

T2

T3

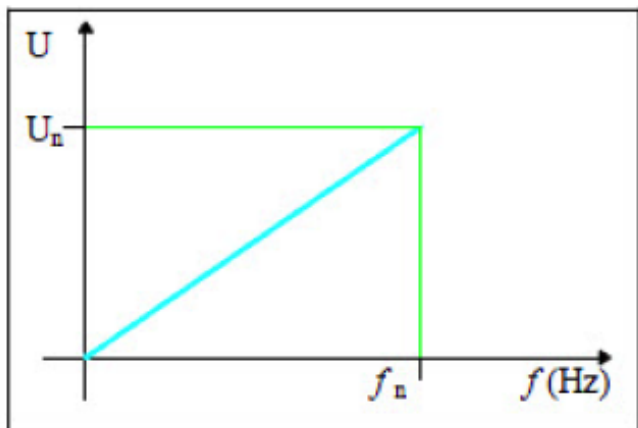
Corrente di uscita



Raddrizzatore formato da un ponte a diodi, in cui la tensione alternata prelevata dalla rete viene convertita in una tensione continua definita DC-Bus Voltage

Sezione di potenza formata da IGBT o IPM, tramite la quale il segnale alternato è ricostruito mediante la tecnica PWM.

Per mantenere costanti le caratteristiche meccaniche e la coppia di un motore asincrono trifase al variare della velocità, è necessario mantenere costante il rapporto tra tensione e frequenza. Applicando ad un motore un'alimentazione con frequenza e tensione ridotte in modo proporzionale tra loro, si ha una diminuzione della velocità del motore, ma anche il mantenimento della coppia entro lo stesso valore di quella nominale.



Con l'inverter, oltre a rallentare il motore rispetto alla velocità di targa, è possibile anche ruotare a velocità più alte generando frequenze maggiori di 50 Hz.

## Attenzione!

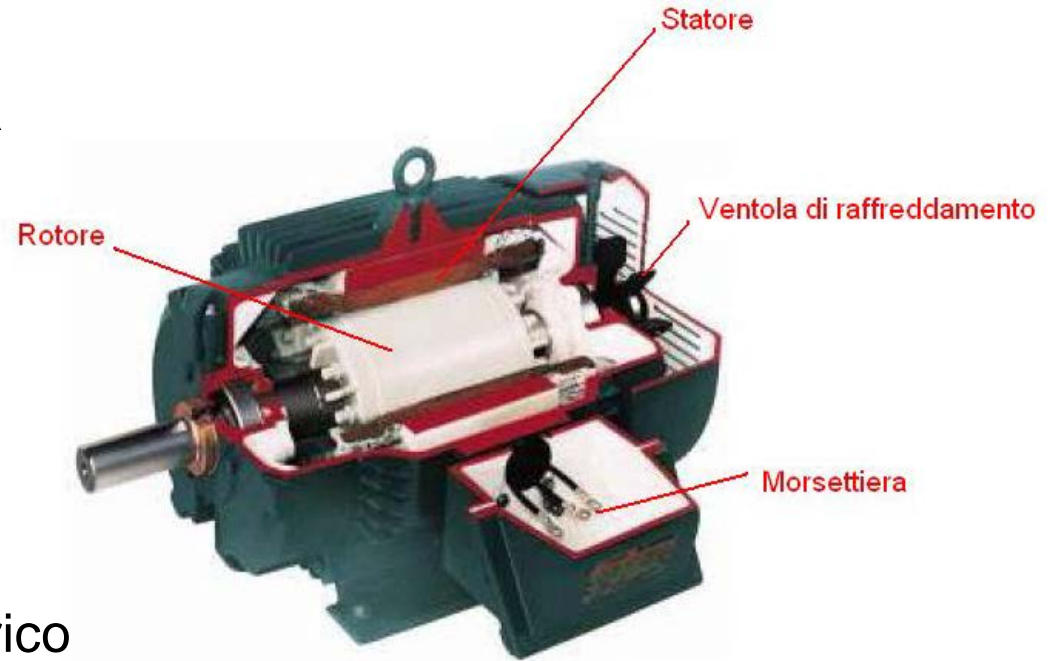
Quando l'inverter raggiunge la frequenza nominale, contemporaneamente raggiunge la piena tensione, ossia quella della rete di alimentazione.

Dopo tale valore è ancora possibile aumentare la

frequenza per ottenere velocità maggiori, ma non è possibile aumentare la tensione. L'inverter infatti non può elevare la tensione di uscita ad un valore più alto di quello con cui è alimentato.

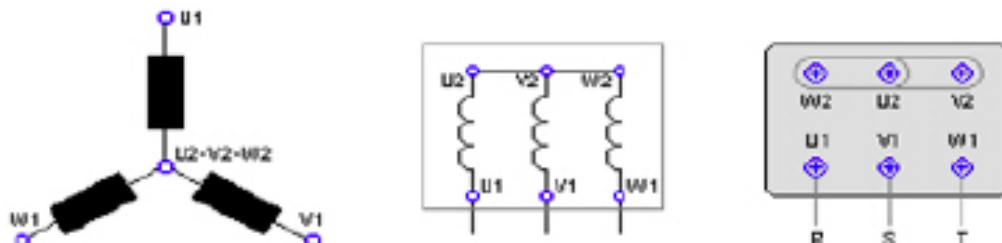
Succede così che **aumentando la frequenza oltre quella di targa**, l'inverter non rispetta più la legge di proporzionalità tra frequenza e tensione (funzionamento a **Coppia costante**), entrando nella zona di indebolimento del flusso magnetico (funzionamento a **Potenza costante**), che **comporta, un progressivo calo della coppia motrice**.

E' una macchina elettrica in grado di trasformare l'energia elettrica in energia meccanica



E' costituito da un blocco statorico e da un rotore e necessita di un'alimentazione trifase sinusoidale

## Collegamento a Stella



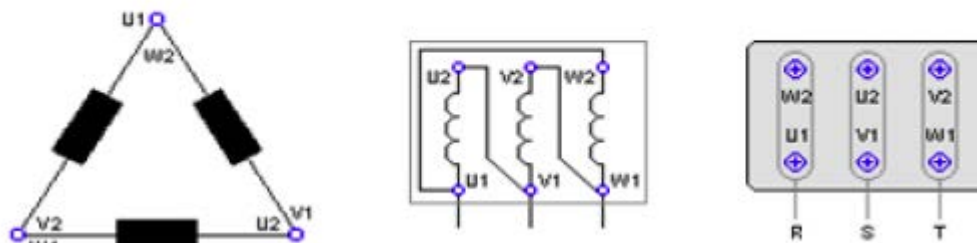
La corrente sugli avvolgimenti

corrisponde a  $I_{ph} = I_n$

La tensione sugli avvolgimenti

corrisponde a:  $\frac{V_{ph}}{\sqrt{3}}$

## Collegamento a Triangolo



La corrente sugli avvolgimenti

corrisponde a  $I_{ph} = \frac{I_n}{\sqrt{3}}$

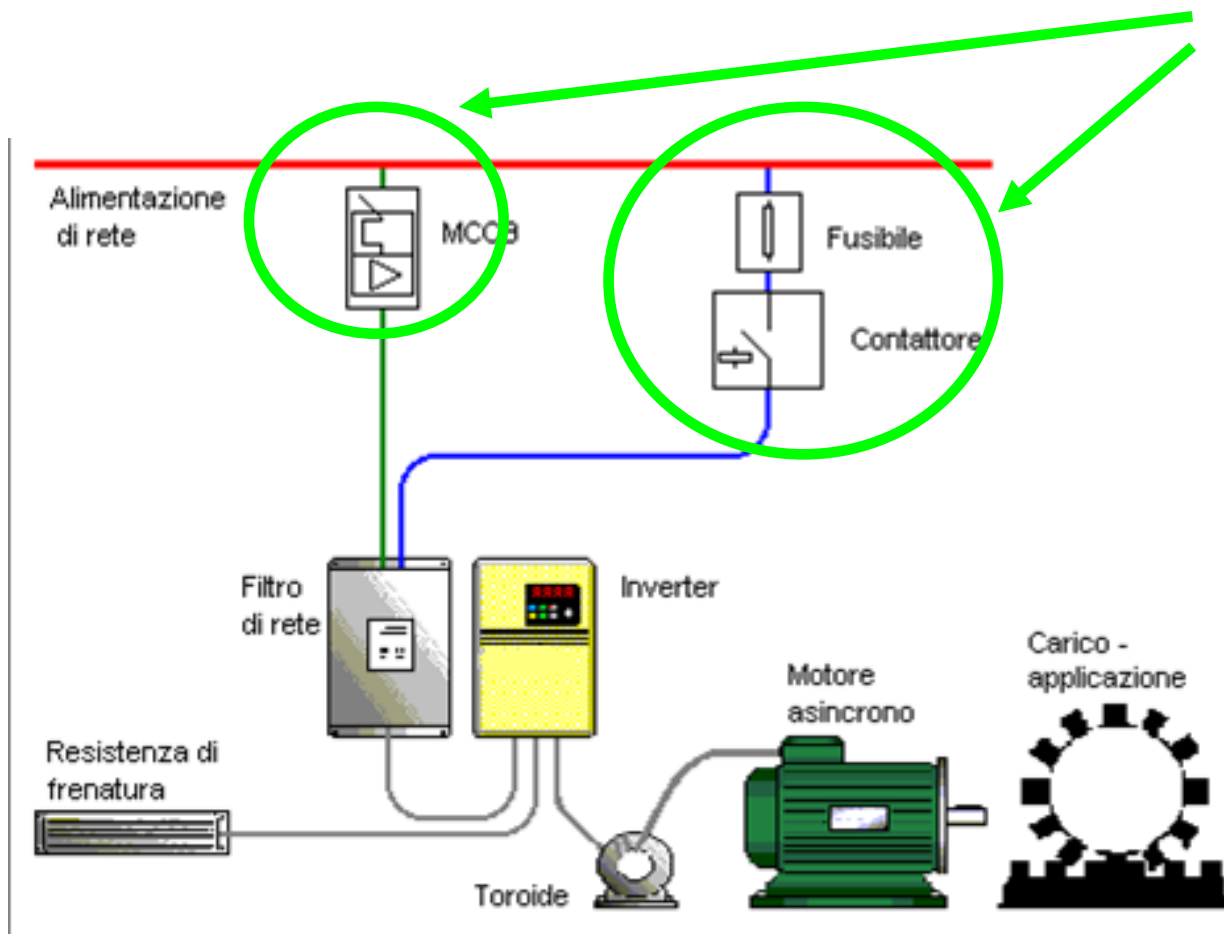
La tensione sugli avvolgimenti

corrisponde a:  $V_{ph} = V_n$





Esempi di protezioni  
sulla linea di  
alimentazione

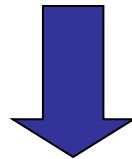


- ✓ MCCB: (Molded Case Circuit Breaker) Interruttore magnetotermico, connesso tra la linea di alimentazione ed il filtro di rete.
- ✓ Contattore di potenza: In serie ad un fusibile è un'alternativa per l'alimentazione dell'inverter.
- ✓ Filtro di rete: Elementi filtranti utilizzati per la soppressione di disturbi EMC generati dall'inverter verso la linea di alimentazione.
- ✓ Toroide: Posti a valle dell'Inverter attenuano i gradienti di tensione del motore
- ✓ Resistenza di Frenatura: Durante le rapide decelerazioni del motore, la resistenza di frenatura scarica, per effetto Joule, l'energia che il motore stesso restituisce al DC-Bus.



Durante la fase di decelerazione controllata o in genere quando un motore viene trascinato, nasce il fenomeno di rigenerazione dell'energia, ovvero il carico si comporta da generatore scaricando l'energia in eccesso sul DC-Bus dell'inverter.

Quando si lavora con carichi a grande inerzia e/o con tempi di decelerazione bassi, l'energia che il motore restituisce è elevata e può essere tale da danneggiare il Bus.



*Inserendo una Resistenza di Frenatura, parte dell'energia rigenerativa sul DC-Bus viene dissipata per effetto Joule.*

I valori di resistenza da collegare sono tabulati in funzione della taglia dell'inverter.



Per avere un funzionamento al massimo della efficienza, è bene dimensionare correttamente l'Inverter rispetto al carico.

La scelta del tipo di Inverter dipende dalla corrente nominale del motore da utilizzare e dal tipo di applicazione, quindi in base al dato di targa relativo alla corrente assorbita dal motore si sceglierà un Inverter di taglia uguale o superiore a quella del motore.



Molto spesso **si dimensiona ERRONEAMENTE** l'inverter **sulla base del dato di potenza assorbita dal motore**, senza considerare che gli eventuali sovraccarichi rispetto al valore nominale sono influenzati dal tipo di applicazione, dal rendimento del motore e delle eventuali parti meccaniche interposte..



## Famiglia FREQROL



**FR-A700** 0,4 – 630 3ph

**FR-F700** 0,75 – 630 3ph

0,4 – 15 3ph  
0,1 – 2,2 1ph

**FR-E700**

0,4 – 7,5 3ph  
0,1 – 2,2 1ph

**FR-D700**

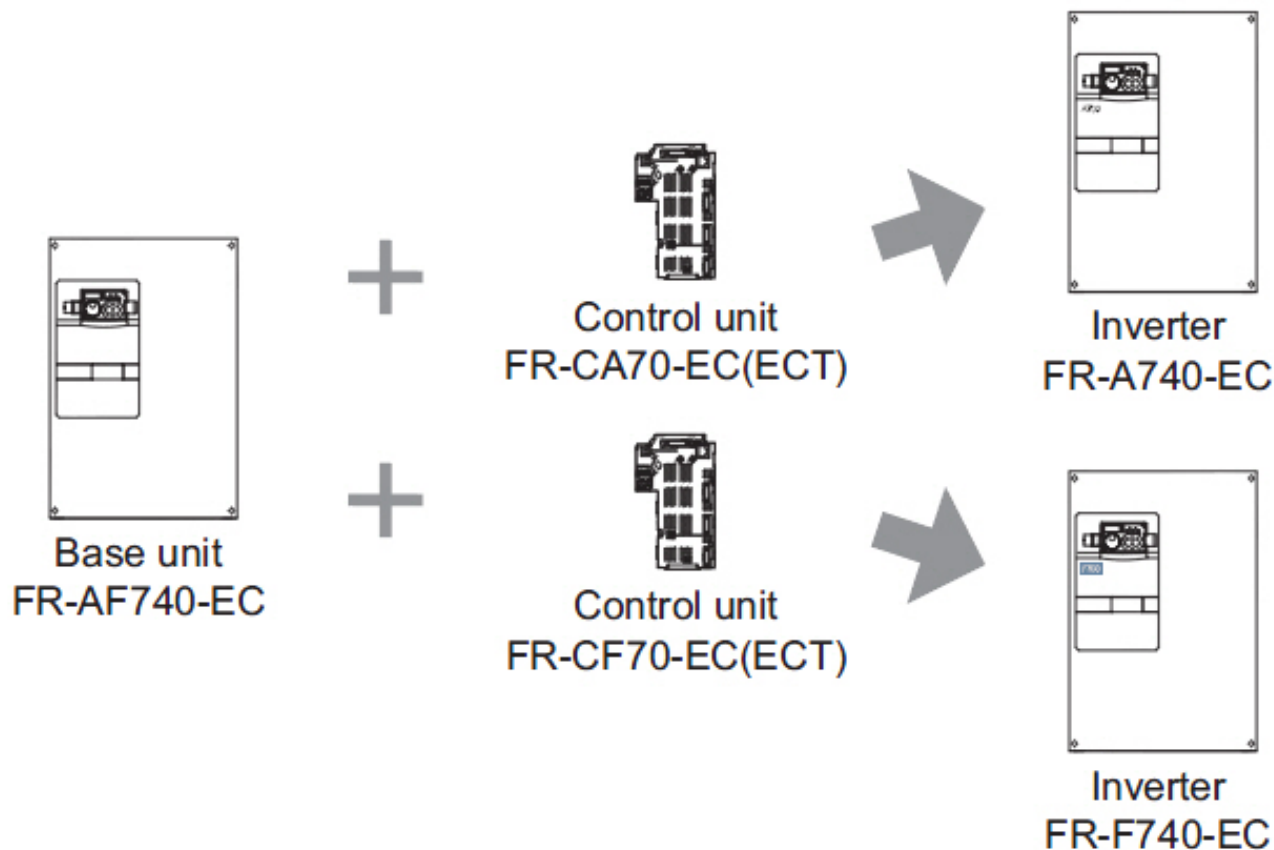
## Product range

	<u>FR-D 720S</u>	<u>FR-D 740</u>	<u>FR-E 720S</u>	<u>FR-E 740</u>
Range di potenza	Da 0,1 a 2,2 kW	Da 0,4 a 7,5 kW	Da 0,1 a 2,2 kW	Da 0,4 a 15 kW
Alimentazione (50/60 Hz)	Monofase 200-240V	Trifase 380-480V	Monofase 200-240V	Trifase 380-480V
Frequenza di uscita	0,2-400 Hz			
Unità di comando	Integrated			

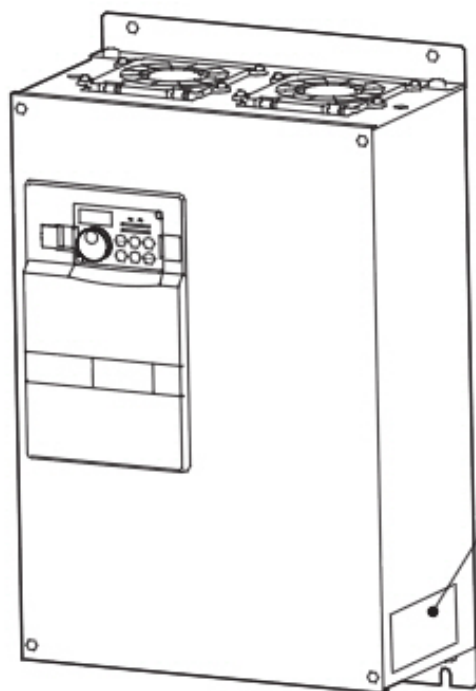
	<u>FR-A 700</u>	<u>FR-A 741</u>	<u>FR-F 740</u>	<u>FR-F 746</u>
Range di potenza	Da 0,75 a 630 kW	Da 5.5 a 55 kW	Da 0,75 a 630 kW	Da 0,75 a 55 kW
Alimentazione (50/60 Hz)	Trifase 380-480V 500V	Trifase 380-480V		Trifase 380-500V (IP54)
Frequenza di uscita	0,2-400 Hz		0,5-400 Hz	
Unità di comando	Estraibile			



Oltre i 55Kw (da FR-AF740-00770-EC) gli inverter hanno la stessa unità base costituita dalla parte di potenza, su cui è possibile installare due schede di controllo che li differenziano in FR-F740 e FR-A740







## Rating plate

### Rating plate

Inverter type

Input rating

Output rating

Serial number

MITSUBISHI		INVERTER	
MODEL	FR-AF740-00770-EC		
INPUT	XXXXX		
OUTPUT	XXXXX		
	ND (50°C) XXA	LD (50°C) XXA	
	ND (50°C) XXA	SLD (40°C) XXA	
SERIAL			
			<b>PASSED</b>

	Overload Current Rating	Ambient Temperature
SLD	110% 60s, 120% 3s	40°C (104°F)
LD	120% 60s, 150% 3s	50°C (122°F)
ND	150% 60s, 200% 3s	50°C (122°F)
HD	200% 60s, 250% 3s	50°C (122°F)



FR - **AF740** - **00770** - EC

Symbol	Voltage Class
AF740	Three-phase 400V class

Symbol	Type number
00770 to 12120	Displays the rated current

## • Unit type

FR - **CA70** - **EC**

Symbol	Voltage Class
CA70	Control unit for FR-A740-EC
CF70	Control unit for FR-F740-EC

Symbol	Compatible Base Unit	
	FR-CA70	FR-CF70
EC	00770 to 01800	00770 to 01160
ECT	02160 to 12120	01800 to 12120

Base Unit Type	Control Unit Type	Inverter Type as a Result of Combination
FR-AF740-00770-EC	FR-CA70-EC	FR-A740-00770-EC
	FR-CF70-EC	FR-F740-00770-EC
FR-AF740-00930-EC	FR-CA70-EC	FR-A740-00930-EC
	FR-CF70-EC	FR-F740-00930-EC
FR-AF740-01160-EC	FR-CA70-EC	FR-A740-01160-EC
	FR-CF70-EC	FR-F740-01160-EC
FR-AF740-01800-EC	FR-CA70-EC	FR-A740-01800-EC
	FR-CF70-ECT	FR-F740-01800-EC
FR-AF740-02160-EC	FR-CA70-ECT	FR-A740-02160-EC
	FR-CF70-ECT	FR-F740-02160-EC
FR-AF740-02600-EC	FR-CA70-ECT	FR-A740-02600-EC
	FR-CF70-ECT	FR-F740-02600-EC
FR-AF740-03250-EC	FR-CA70-ECT	FR-A740-03250-EC
	FR-CF70-ECT	FR-F740-03250-EC
FR-AF740-03610-EC	FR-CA70-ECT	FR-A740-03610-EC
	FR-CF70-ECT	FR-F740-03610-EC
FR-AF740-04320-EC	FR-CA70-ECT	FR-A740-04320-EC
	FR-CF70-ECT	FR-F740-04320-EC
FR-AF740-04810-EC	FR-CA70-ECT	FR-A740-04810-EC
	FR-CF70-ECT	FR-F740-04810-EC
FR-AF740-05470-EC	FR-CA70-ECT	FR-A740-05470-EC
	FR-CF70-ECT	FR-F740-05470-EC
FR-AF740-06100-EC	FR-CA70-ECT	FR-A740-06100-EC
	FR-CF70-ECT	FR-F740-06100-EC
FR-AF740-06830-EC	FR-CA70-ECT	FR-A740-06830-EC
	FR-CF70-ECT	FR-F740-06830-EC
FR-AF740-07700-EC	FR-CA70-ECT	FR-A740-07700-EC
	FR-CF70-ECT	FR-F740-07700-EC
FR-AF740-08660-EC	FR-CA70-ECT	FR-A740-08660-EC
	FR-CF70-ECT	FR-F740-08660-EC
FR-AF740-09620-EC	FR-CA70-ECT	FR-A740-09620-EC
	FR-CF70-ECT	FR-F740-09620-EC
FR-AF740-10940-EC	FR-CA70-ECT	FR-A740-10940-EC
	FR-CF70-ECT	FR-F740-10940-EC
FR-AF740-12120-EC	FR-CA70-ECT	FR-A740-12120-EC
	FR-CF70-ECT	FR-F740-12120-EC



## Display LED:

Indicatore a 7 segmenti per la visualizzazione di parametri, valori, ecc

## Unità:

Indicazione dell'unità di misura

- Hz per la frequenza
- A per la corrente
- Entrambi per gli indicatori spenti: tensione
- Indicatore acceso: monitoraggio del valore evidenziato

## Led RUN:

Indicazione dello stato operativo  
 RUN lampeggiante: inverter in marcia  
 RUN fisso: inverter in marcia  
 RUN lampeggiante velocemente: il comando di marcia è attivato, ma manca un riferimento di velocità

## Led monitor:

Modalità di monitor

## Led PRM:

Menù di impostazione dei parametri attivo

## Modalità di funzionamento:

Led indicante la modalità operativa (PU, EXT, NET)

## STOP/RESET:

Arresto del motore/ reset allarmi

## Digital dial (Jog shuttle)':

Ha funzioni simili a quelle di un potenziometro. Inoltre serve per l'impostazione/selezione dei parametri.

## RUN:

Comando di marcia

## PU/EXT:

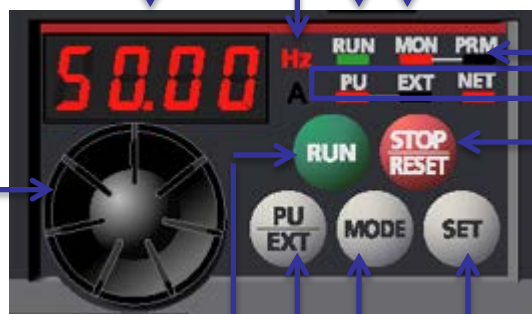
Usato per cambiare modalità di funzionamento

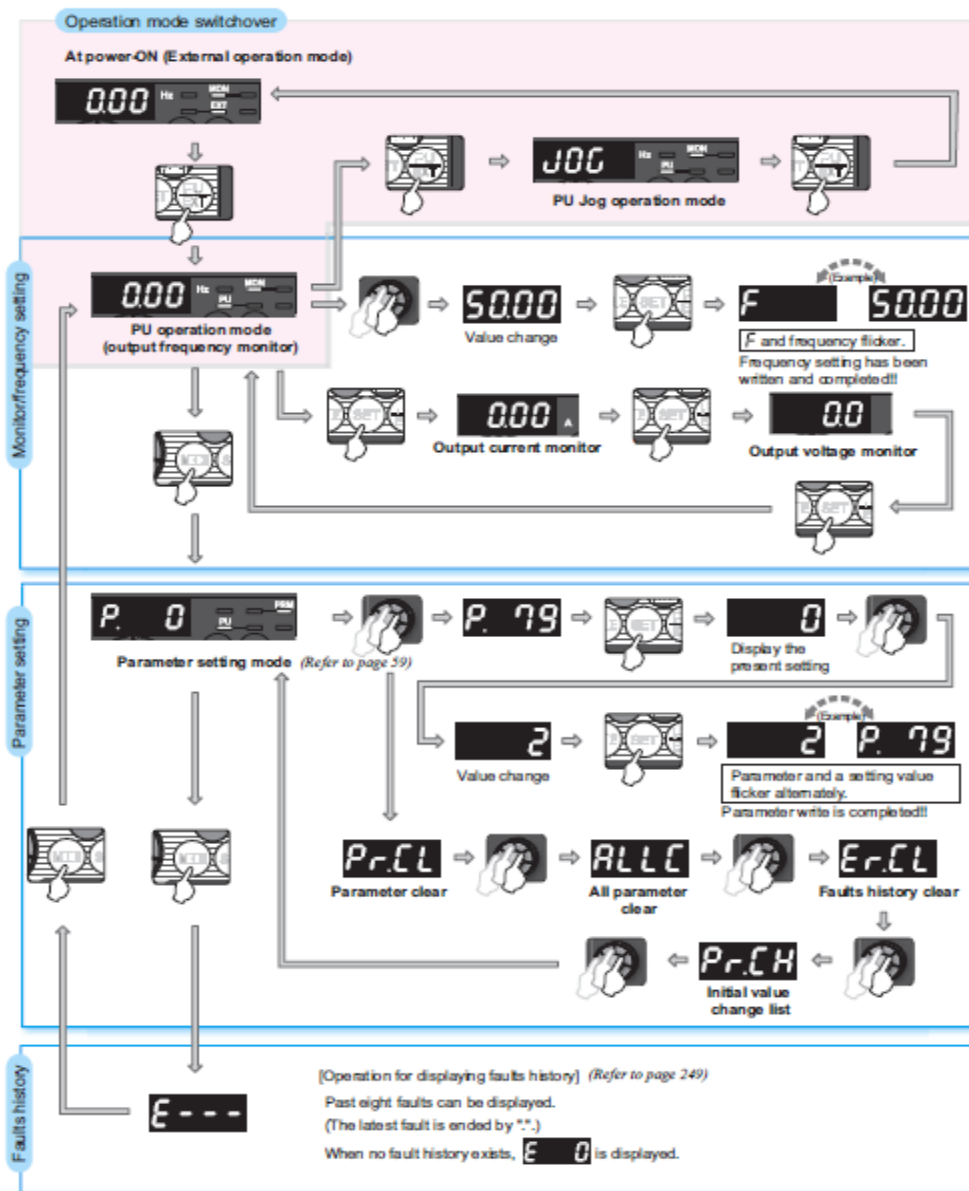
## MODE:

Cambio menù

## SET:

Memorizzazione delle impostazioni





Attraverso il software di programmazione **FR-Configurator SW3** è possibile comunicare con l'inverter tramite il PC opportunamente connesso attraverso il cavo SC – FRPC (convertitore 232/ 485 autoalimentato) o porta USB



Il software permette di:

- Leggere e scrivere parametri;
- Monitorare variabili d'uscita;
- Eseguire diagnostica dell'inverter;
- Calibrare ingressi analogici
- Analisi del comportamento dell'applicazione con oscilloscopio



SC-FRPC





- Tutte le famiglie di inverter serie 700 possono comunicare tramite la porta seriale 485 (RJ45/PU) con il software di programmazione FR-Configurator SW3
- Le famiglie E700 e A700 possono utilizzare anche la porta USB integrata (solo programmazione)
- Cavi di connessione:

All Inverters*	Using PU port	SC-FR-PC	part no 88426
E700	Using USB port	MRJ3USBCBL3M	part no 160229
A700	Using USB port	USB-232	part no 155606

\*inclusa la serie 500

La Direttiva Macchine e le relative norme armonizzate definiscono i requisiti essenziali di salute e sicurezza EHSR (Essential Health and Safety Requirements) per le macchine a livello dell'Unione europea.

La Direttiva Macchine 2006/42/CE prevede che le macchine siano sicure. Tuttavia, considerato che non è possibile azzerare totalmente il rischio, l'obiettivo più importante è di ridurlo al minimo.

La conformità a questo obiettivo può essere raggiunta in due modi:

- Conformarsi ai requisiti stabiliti dalle norme armonizzate
- Affidare a terzi autorizzati il compito di attestare la conformità di una macchina.

La normativa EN 62061 individua in un piano per la sicurezza lo strumento necessario per conformarsi ai requisiti previsti dalla Direttiva Macchine.

Tale piano deve essere progettato e documentato, nonché aggiornato.

Di seguito sono illustrati i 7 passi della procedura da seguire per soddisfare i requisiti della Direttiva Macchine per la sicurezza funzionale.

Passo	Azioni richieste
Passo 1 – <b>Valutazione</b> e riduzione del rischio	Analizzare i rischi e valutare come eliminarli o minimizzarli
Passo 2 – <b>Definizione</b> dei requisiti di sicurezza	Definire il tipo di funzionalità e prestazioni di sicurezza necessarie per eliminare il rischio o ridurlo ad un livello accettabile
Passo 3 – <b>Implementazione</b> di un sistema di sicurezza funzionale	Progettare e creare la funzione del sistema di sicurezza
Passo 4 – <b>Verifica</b> della sicurezza funzionale	Assicurarsi che il sistema di sicurezza soddisfi i requisiti definiti
Passo 5 – <b>Convalida</b> della sicurezza funzionale	Ripetere la valutazione del rischio e assicurarsi che il sistema di sicurezza riesca a ridurre il rischio come previsto
Passo 6 – Creazione della <b>documentazione</b> relativa a un sistema di sicurezza funzionale	Produrre documentazione sulla progettazione e documenti per l'utente
Passo 7 – Verifica della <b>conformità</b>	Verificare la conformità della macchina rispetto ai requisiti EHSR della Direttiva Macchine tramite valutazione della conformità e delle caratteristiche tecniche



# Determinazione dei requisiti di sicurezza (SIL-EN62061)

Frequenza e/o durata F	
≤ 1 ora	5
Da > 1 ora ≤ 1 giorno	<b>5</b>
Da > 1 giorno a ≤ 2 settimane	4
Da > 2 settimane a ≤ 1 anno	3
> 1 anno	2

Probabilità che si produca l'evento pericoloso W	
Frequente	5
Probabile	<b>4</b>
Possibile	3
Rara	2
trascurabile	1

Possibilità di evitare il rischio P	
Impossibile	5
Possibile	<b>3</b>
Probabile	1

Effetti	Entità del danno S	Classe $K = F + W + P$				
		3-4	5-7	8-10	<b>11-13</b>	14-15
Morte, perdita di un occhio o di un braccio	5	SIL 2	SIL 2	SIL 2	SIL 3	SIL 3
Permanente, perdita delle dita	3	Altre misure			<b>SIL 2</b>	SIL 3
Reversibile, cure mediche	2				SIL 1	SIL 2
Reversibile, pronto soccorso	1					SIL 1

## Procedimento

1. Determinazione dell'entità del danno
2. Determinazione per frequenza F, probabilità e possibilità di evitare il danno
3. Totale dei punti per  $F+W+P$ = classe K
4. Punto di intersezione tra riga per entità del danno S e colonna K= SIL richiesto

# Determinazione dei requisiti di sicurezza (PL-ISO13849-1)

Parametri di rischio

**S=** Entità delle lesioni

S1= lesione leggera  
(normalmente reversibile)

S2= lesione grave  
(normalmente irreversibile)  
inclusa la morte

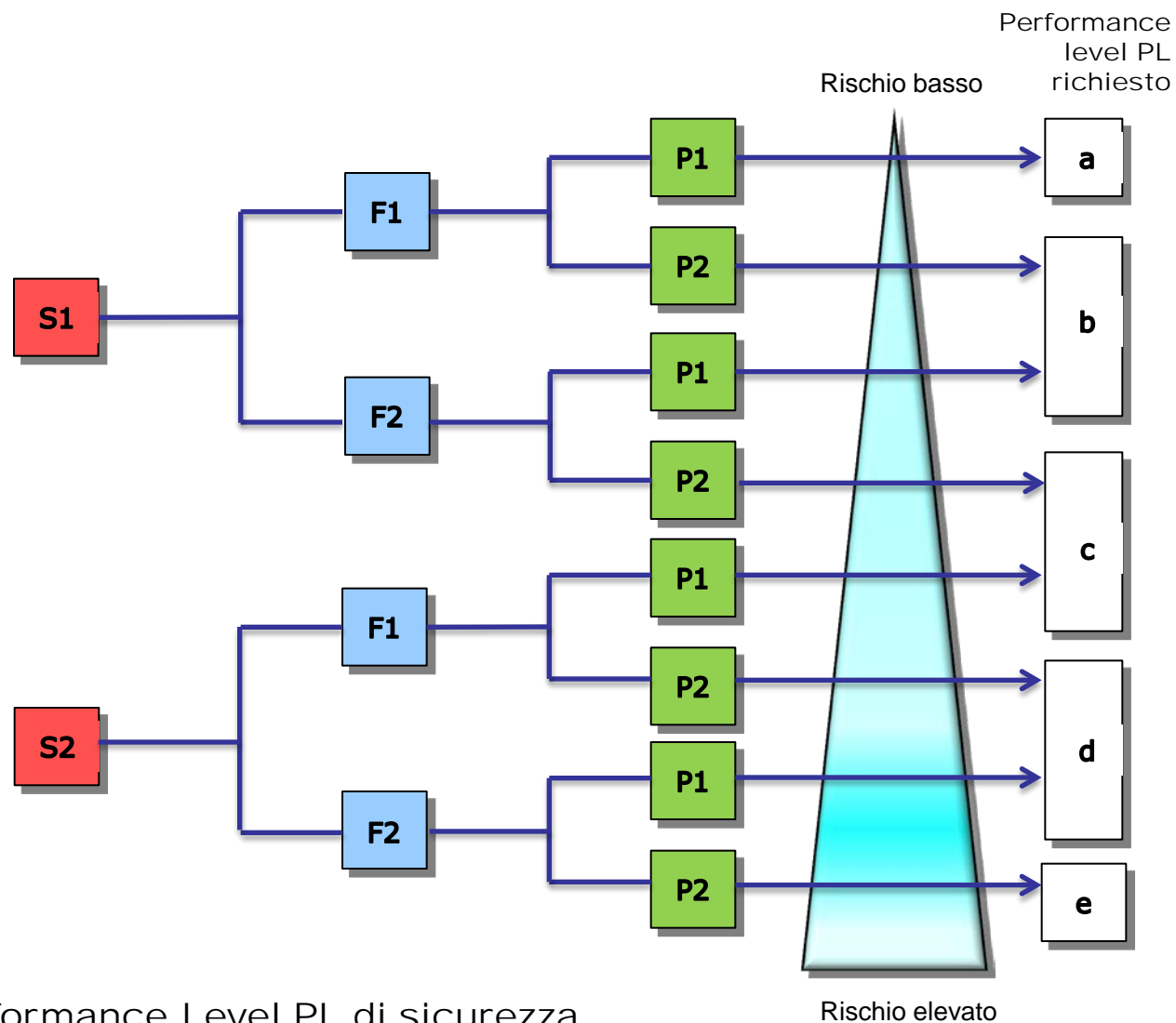
**F=** Frequenza e/o durata  
dell'esposizione al pericolo

F1= da rara a frequente e/o  
il periodo di esposizione al rischio  
è breve

F2= da frequente a permanente e/o  
il periodo di esposizione al rischio  
è lungo

**P=** Possibilità di evitare il pericolo  
o contenimento del danno

P1= possibile e determinante condizione  
P2= quasi impossibile



**EHSR** (Essential Health and Safety Requirements) requisiti essenziali di sicurezza e di salute  
Requisiti che la macchina deve soddisfare per conformarsi alla Direttiva Macchine dell'Unione Europea e ottenere la marcatura CE.  
L'EHSR stabilisce che i costruttori di macchine debbano applicare i seguenti principi in quest'ordine:

- Eliminare o ridurre nella misura maggiore possibile i fattori di pericolo
- Applicare tutte le misure di protezione necessarie contro i pericoli che non è possibile evitare
- Informare gli utenti dei rischi ancora presenti

**DC** (Diagnostic coverage) copertura diagnostica

Rilevamento della probabilità di guasti dell'hardware potenzialmente pericolosi risultante dall'esecuzione dei test di diagnostica automatici.

**MTTF/MTTF<sub>d</sub>** (Mean times to failure/ Mean times to failure dangerous)

Intervallo di tempo medio prima di un guasto o di un guasto potenzialmente pericoloso. L'MTTF può essere eseguito per i componenti analizzando i dati di campo o mediante previsioni. Con un tasso di guasto costante, il tempo di lavoro senza avarie è  $MTTF = 1/\lambda$  ( $\lambda$  indica il tasso di guasto dell'apparecchiatura)

**PFH<sub>D</sub>** (Probability of dangerous failure per hour) **Probabilità di guasto potenzialmente pericoloso all'ora**

valore medio indicante la probabilità che si verifichi un guasto pericoloso nel corso di un'ora. PFH<sub>d</sub> viene utilizzato per determinare il valore del SIL o del PL di una funzione di sicurezza.

**PFD<sub>AVG</sub>** (Average Probability of Failure on Demand )

**PL** (Performance Level)

Livello che specifica la capacità delle parti legate alla sicurezza di un controllore di eseguire una funzione di sicurezza a condizioni prevedibili: dal PL „a“ (massima probabilità di guasto) al PL „e“ (minima probabilità di guasto)

**SIL** (Safety Integrity level) livello d'integrità della sicurezza

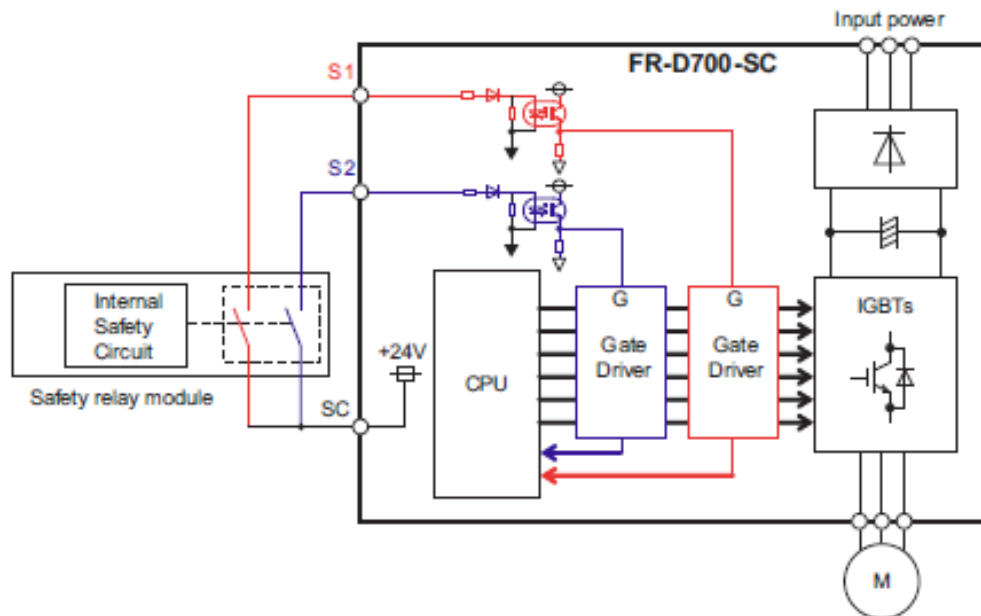
Livello che stabilisce i requisiti d'integrità della sicurezza delle funzioni di comando di sicurezza che viene assegnato all'SRECS; il livello di sicurezza 3 è il più alto, mentre il livello di sicurezza 1 è il più basso

**SRECS** (Safety Related Electrical Control System)

Il macchinario

	FR-E700	FR-D700
Category	cat. 3 (EN 954-1)	cat. 3 (EN 954-1)
Safety Integrity Level	SIL2 (IEC 61508) SILCL2 (EN 62061)	SIL2 (IEC 61508) SILCL2 (EN 62061)
Performance Level	PL d (EN ISO 13849-1)	PL d (EN ISO 13849-1)
Safety function	STO (EN 61800-5-2) cat. 0 (EN 60204-1)	STO (EN 61800-5-2) cat. 0 (EN 60204-1)
MTTFd Expectation of the average time for a dangerous failure to occur	504 years	725 years
DC Diagnostic Coverage Is the effectiveness of fault monitoring of a system or subsystem	60 %	60 %
PFHd Expectation time (average probability) of dangerous failure taking place during one (1) hour	4,59E-09 1/h	2,35E-09 1/h





## Caratteristiche

La funzione di safety stop **STO** è presente sugli inverter Mitsubishi della serie FR-D700 e FR-E700. Attraverso due canali di safety S1 e S2, in caso di guasto, viene tagliata l'alimentazione al modulo IGBT.

La funzione safety stop risponde alle seguenti direttive:

**ISO13849-1-: 2008 Categoria 3/PLd**

**IEC62061:2005/ IEC61800-5-2: 2007/ IEC61508 SIL2**

**IEC60204-1: 2006/ IEC61800-5-2: 2007 Stop category 0** (arresto non controllato in conformità con la categoria di arresto 0)

*La norma IEC/EN 61800-5-2 è la norma specifica per azionamenti con funzione di sicurezza.*

*EN 61800-5-2:2007 - Azionamenti elettrici a velocità variabile - Parte 5-2: Prescrizioni di sicurezza - Sicurezza Funzionale*

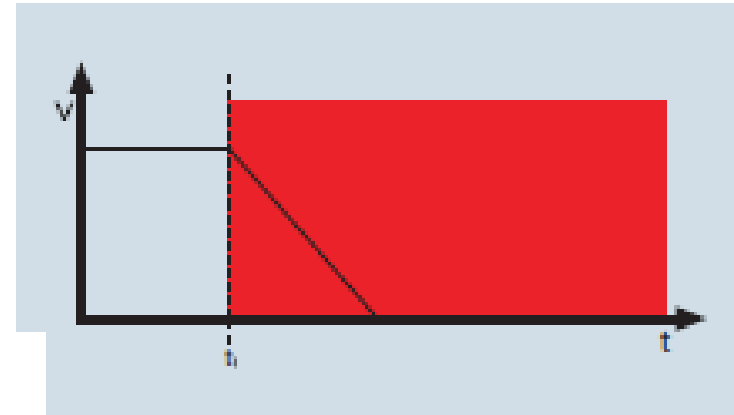
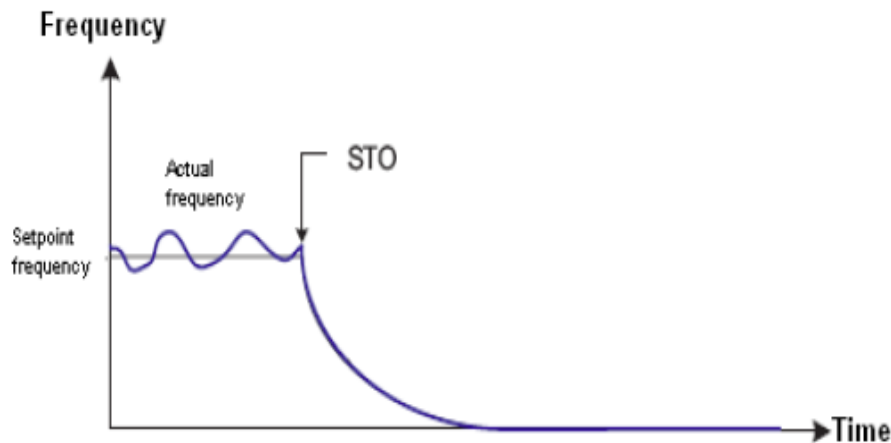
## Coppia disinserita in sicurezza

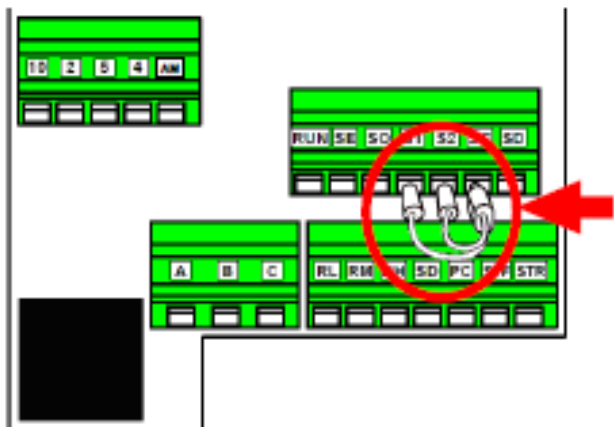
### Protezione contro il riavvio accidentale dell'azionamento



Il drive garantisce in modalità sicura che non sia generata coppia sul motore con conseguente garanzia di non avere movimenti attivi sull'azionamento.

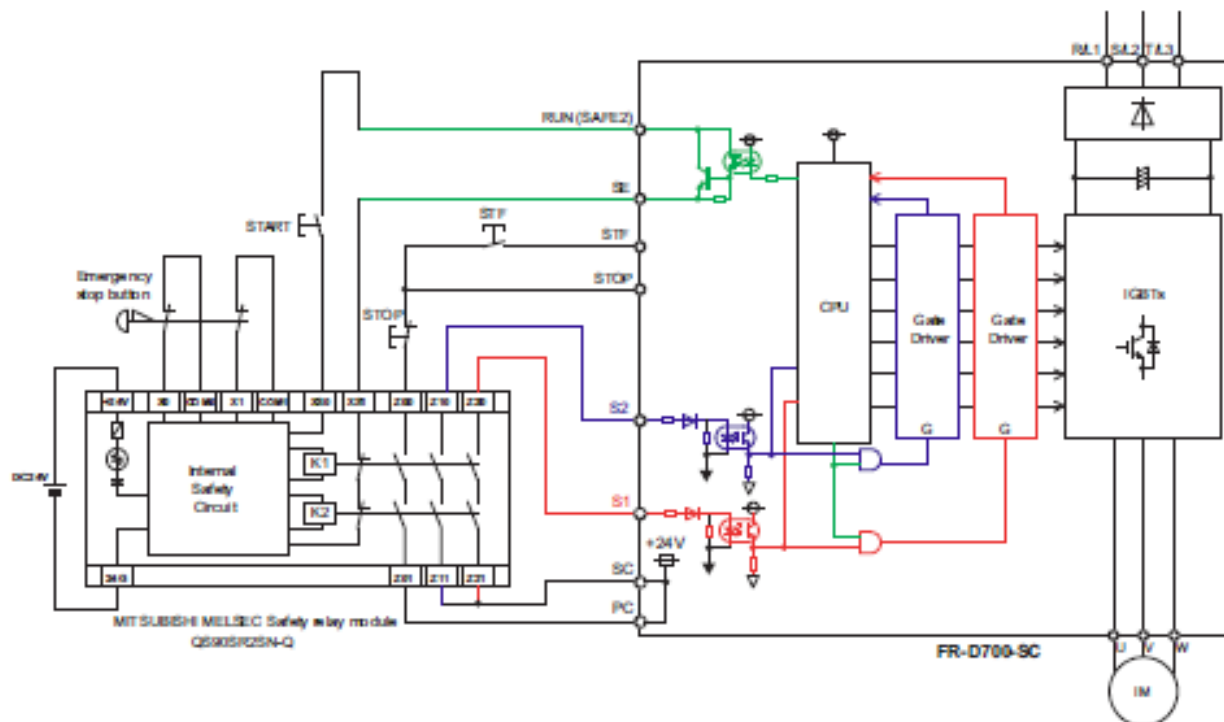
- Interrompe l'alimentazione del motore direttamente nell'inverter
- Impedisce movimenti pericolosi dell'unità
- Corrisponde alla "Stop category" 0
- Norma IEC 60204 - 1





All'acquisto l'inverter arriva con il jumper tra S1, S2 e Sc.  
Prima di connettere l'inverter ad un dispositivo di sicurezza, rimuovere il jumper.

Esempio di configurazione  
"Safety system"



Ingresso	Descrizione
S1	Ingresso safety canale 1 S1-SC è
S2	Ingresso safety canale 2
SC	Comune degli ingressi S1 e S2. L'SC è connesso internamente al terminale PC
SO (SAFE)	Uscita "open collector" per la funzione safety stop. SO-SE è: OFF(aperto): motore disabilitato o spento (con guasto circuito interno) ON(chiuso): motore spento (senza guasti interni) L'uscita SO può essere usata solo per monitorare le condizioni del safety stop. Non può essere usato per la funzione di safety.
RUN (SAFE2)	Uscita "open collector" per l'individuazione di guasti e allarmi. RUN-SE è: OFF(aperto): guasto o allarme ON(chiuso): nessun guasto <b>Attenzione:</b> per usare l'uscita RUN come monitor di guasti al circuito safety, il parametro 190 deve essere impostato a 81. Quest'uscita può essere usata solo per allarmi o per prevenire riavvii, non per altre funzioni.
SE	Comune per le uscite SO e RUN.

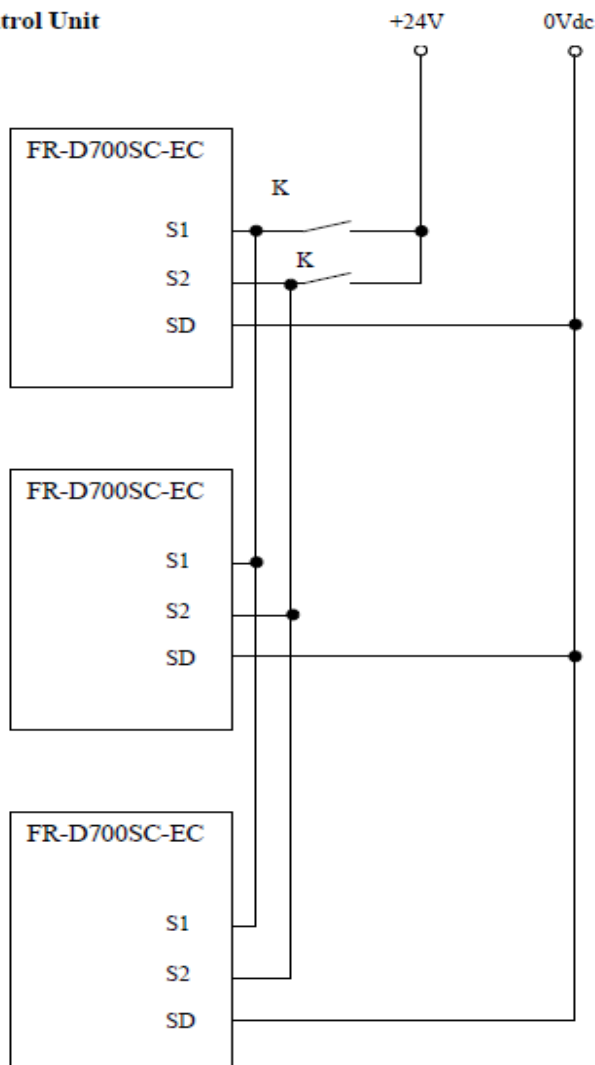


Tabella di verità dei segnali di safety

Alimentazione	S1-SC	S2-SC	Guasto del circuito interno di sicurezza	SO (SAFE)	RUN (SAFE2)	Stato motore
OFF	-	-	-	OFF (aperto)	OFF (aperto)	Motore disabilitato (in sicurezza)
ON	Chiuso	Chiuso	Non guasto	OFF (aperto)	ON (chiuso)	Motore abilitato
			Guasto	OFF (aperto)	OFF (aperto)	Motore disabilitato (in sicurezza)
	Aperto	Aperto	Non guasto	ON (chiuso)	ON (chiuso)	Motore disabilitato (in sicurezza)
			Guasto	OFF (aperto)	OFF (aperto)	Motore disabilitato (in sicurezza)
	Chiuso	Aperto	N/A	OFF (aperto)	OFF (aperto)	Motore disabilitato (in sicurezza)
	Aperto	Chiuso	N/A	OFF (aperto)	OFF (aperto)	Motore disabilitato (in sicurezza)

“N/A”: il rilevamento del guasto del circuito non è applicabile

K is from Safety Control Unit



## ZERTIFIKAT CERTIFICATE

EC Type-Examination Certificate

Reg.-No.: 01/205/0766/10

<b>Product tested</b>	Safety function STO within the adjustable Frequency AC Drive	<b>License holder</b>	Mitsubishi Electric Corporation Nagoya Works 1-14 Yada-Minami 5-chome Higashi-ku Nagoya 461-8670 Japan
<b>Type designation</b>	FR-D700 Family	<b>Manufacturer</b>	see licence holder
<b>Codes and standards forming the basis of testing</b>	EN 61800-5-2:2007 EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009 EN 62061:2005 IEC 61508 Parts 1-7:2000	EN 61800-5-1:2007 EN 60204-1:2008 + A1:2009 (in extracts) EN 61800-3:2004	
<b>Intended application</b>	The safety function STO within the adjustable Frequency AC Drive complies with the requirements for SIL 2 acc. to EN 61800-5-2 / EN 62061 / IEC 61508 and PL d / cat. 3 acc. to EN ISO 13849-1 and can be used in applications up to SIL 2 acc. to EN 62061 / IEC 61508 and PL d acc. to EN ISO 13849-1.		
<b>Specific requirements</b>	The instructions of the product associated Operating Manual and the Installation Guideline document shall be considered.		
It is confirmed, that the product tested complies with the requirements for machines defined in Annex I of the EC Directive 2006/42/EC.			
This certificate is valid until 2015-03-26.			

The test report no.: 988/EL 591.01/10 dated 2010-03-26 is an integral part of this certificate.  
This certificate is valid only for products which are identical with the product tested. It becomes invalid at any change of the codes and standards forming the basis of testing for the intended application.

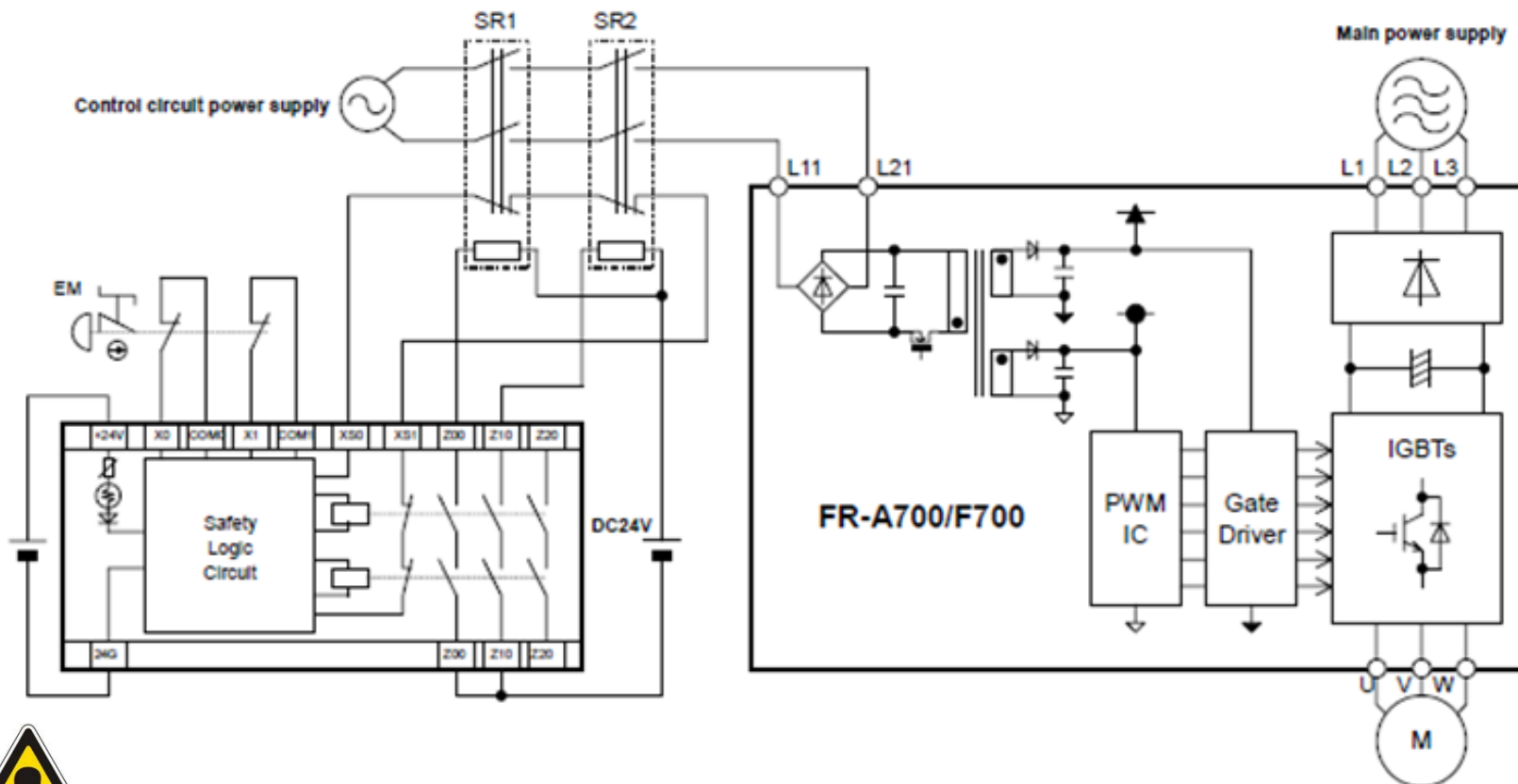


Berlin, 2010-03-26

Certification Body for Machinery, NB 0035

*E. J. A.*  
Dir. Ing. Eberhard Frejno

Gli inverter Mitsubishi FR-A700 ed FR-F700 hanno l'alimentazione del circuito di controllo (L11 – L21) separata da quella del circuito di potenza (L1/L2/L3) di modo che l'alimentazione del motore possa essere rimossa inserendo un relè di sicurezza.



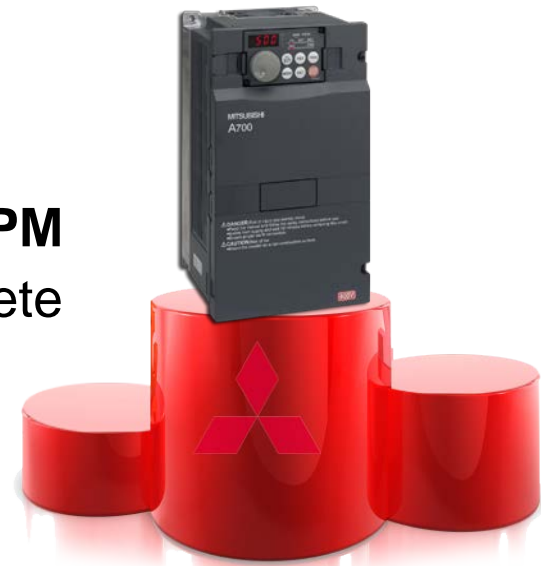
Per rispettare la categoria 3 conforme alle norme EN954-1, i relè di sicurezza devono avere i contatti ad apertura forzata o i contatti ridondanti per il rilevamento del guasto

## Esempi e vantaggi applicativi

- Macchine per la trafilatura di cavi: sincronismo di velocità (FR-A)
- Macchine per l'industria farmaceutica: sincronismo di velocità (FR-D/E)
- Pompe: energy saving (FR-F)
- Macchine di stampa : sincronismo di velocità (FR-A/D/E)
- Gru e dispositivi di sollevamento: energy saving e riduzione stress meccanico (FR-A/E/D)
- Magazzini verticali: incremento velocità e riduzione stress meccanico (FR-A/E/D)
- Estrusori: variazione velocità e riduzione sistema trasmissione (FR-A/F)
- Ventilatori: energy saving (FR-F)
- Centrifughe: alta velocità e frenatura rapida (FR-A/F)
- Macchine utensili: altissima velocità e frenatura rapida (FR-A 1000Hz)
- Confezionatrici: sincronismo di velocità (FR-D/E)

- Straordinaria precisione anche ad anello aperto (RSVC)
- Bassa rumorosità grazie alla F switching regolabile e al “soft PWM”
- Campo di regolazione del numero di giri da 1:200 ad anello aperto
- Bassissima velocità minima da 0,1Hz **come un motore in CC**
- Alta risposta dinamica dell’anello di velocità
- Retrofit per vecchi motori anche senza retroazione da encoder
- Fermo in coppia a “zero speed” **come un Servo**
- Controllo di coppia **come un motore in CC**
- Controllo di posizione **come un Servo**
- Possibilità di pilotare **motori** a magneti permanenti **PM**
- Rigenerazione continua con ritorno dell’ energia in rete

**Tutto questo con la massima semplicità**



È possibile scaricare i manuali e i cataloghi contenenti le informazioni descritte accedendo all'area download del nostro sito:

<http://www.mitsubishi-automation.it/>

Factory Automation Technical Support:

Phone: 039 6053666

Mail: [support.fa@it.mee.com](mailto:support.fa@it.mee.com)

# Factory Automation: a world of solutions

Grazie per la Vostra  
attenzione

