

F1 200 ***(F1 Formula)***

MANUALE di ISTRUZIONE

Selema

✉ VIA MONARI SARDÈ 3 - BENTIVOGLIO - (BO) - ITALIA
☎ 051/6640464 - FAX 051/6640784

DIAGRAMMA di ACCENSIONE F1 200**ATTENZIONE**

È indispensabile abilitare il drive solo dopo che è finita la procedura di soft-start, cioè quando il segnale DRIVE OK è attivo.

Il drive potrebbe subire danneggiamenti qualora venga abilitato durante il periodo di precarica dei condensatori.

Per la fase di accensione del drive fare riferimento al diagramma riportato nella figura 1.

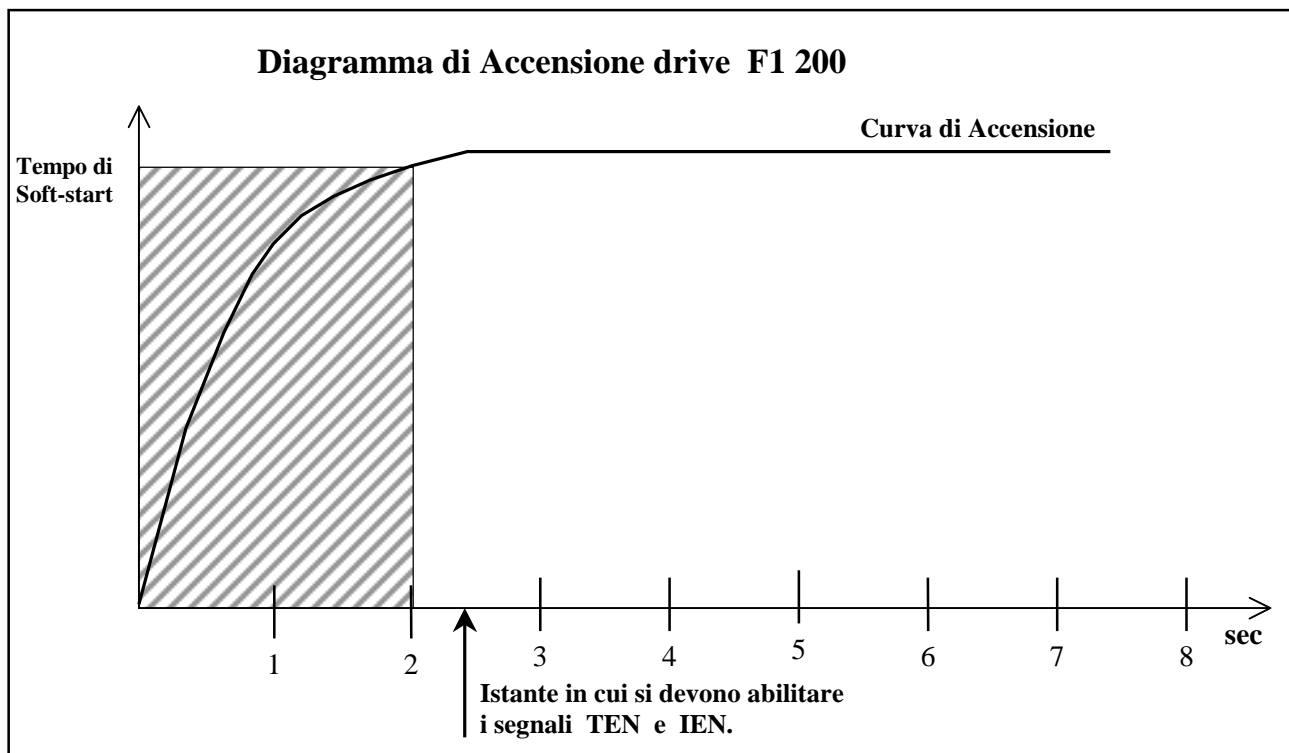


Figura 1 *Diagramma di Accensione del drive F1 200.*

INDICE

1. Introduzione ed informazioni sulla sicurezza	pagina 3
2. Caratteristiche Generali	
2.1 Descrizione generale	pagina 4
2.2 Caratteristiche tecniche	pagina 6
2.3 Modelli e relativi motori	pagina 7
3. Installazione	
3.1 Installazione meccanica	pagina 12
3.2 Descrizione connessioni elettriche	pagina 15
3.3 Installazione elettrica	pagina 19
3.4 Primo avviamento	pagina 29
4. Modalità operative	
4.1 Descrizione funzionale	pagina 30
4.2 Operatività da PC	pagina 30
4.3 Operatività da tastiera locale	pagina 36
5. Configurazione parametri	
5.1 Descrizione parametri	pagina 39
6. Diagnostica	
6.1 Allarmi	pagina 44
6.2 Ricerca guasti	pagina 45
Appendice	
A Operatività del menu Graph	pagina 47
B Selezione Uscite Analogiche	pagina 48
C Descrizione Etichetta	pagina 49

MANUALE REV. 2.1
F1PC REV 2.2
Marzo 2001

1. INTRODUZIONE ed INFORMAZIONI sulla SICUREZZA
--



**PERICOLO
ALTA TENSIONE**

Diverse parti del prodotto presentano tensioni elevate che possono costituire un serio pericolo per l'incolumità della persona. Non toccare le connessioni esposte con l'alimentazione inserita.

Togliere sempre tensione ed attendere 5 minuti prima di accedere alle parti interne.

L'installazione deve essere eseguita da personale tecnicamente qualificato che abbia notevole familiarità con le sorgenti di pericolo coinvolte e le relative norme antinfortunistiche.

È responsabilità dell'utente assicurarsi che l'installazione sia conforme alle disposizioni di sicurezza vigenti in materia.

Questo manuale contiene le informazioni necessarie per un corretto utilizzo del prodotto.

Esso è indirizzato a personale tecnicamente qualificato che abbia appropriate conoscenze riguardanti la tecnologia applicata alla controllistica nonché una sufficiente familiarità con i concetti generali di sicurezza in automazione.

Per assicurare una sua facile e chiara comprensione esso non copre ogni singolo dettaglio di tutte le possibili programmazioni e non può tenere in considerazione qualsiasi tipo di applicazione o modo di operare sul prodotto, pertanto per eventuali specifici chiarimenti preghiamo di rivolgersi al proprio fornitore.

*Il prodotto al momento dell'acquisto risponde alle condizioni generali di garanzia fornite dalla **Selema S.r.l.** Tale garanzia decade in caso di danneggiamento dovuto a negligenza, manomissione od errata installazione del prodotto.*

Il produttore si riserva la facoltà di modificare senza preavviso il seguente manuale e/o le specifiche del prodotto senza assumersi alcuna responsabilità derivante dal suo scorretto utilizzo.

Terminologie e simboli

Nel presente manuale sono utilizzati particolari termini per evidenziare informazioni essenziali sulle quali è opportuno riporre una particolare attenzione. Essi da un lato servono per una maggior sicurezza sul lavoro e dall'altro a prevenire danneggiamenti al sistema.

I termini sono i seguenti:

PERICOLO

<i>I paragrafi contrassegnati in questo modo vengono indicati laddove si possano presentare serie condizioni di rischio per l'incolumità del personale in caso di inosservanza delle normative di sicurezza.</i>
--

ATTENZIONE

<i>Questo termine evidenzia importanti istruzioni da seguire attentamente per non danneggiare il prodotto.</i>
--

NOTA

<i>Le note contengono informazioni e suggerimenti utili per il corretto funzionamento del sistema.</i>
--

I simboli utilizzati sono i seguenti:



PERICOLO
Alta tensione



ATTENZIONE
Leggere attentamente



Punto di allacciamento
per il conduttore di
messa a terra.



Messa a terra
in generale.

2.1 DESCRIZIONE GENERALE

F1 Formula è un drive interamente digitale sia nell'anello di velocità che in quello di corrente, adatto per il pilotaggio di motori brushless a campo sinusoidale e asincroni con feedback. Il tipo di controllo implementato all'interno del drive (denominato *Field Oriented Control*) permette di ottenere elevate precisioni di movimentazione e coppia costante da zero alla velocità massima anche con motori asincroni.

La programmazione può avvenire tramite Personal Computer o tramite tastiera/display locale, sempre presente a bordo del drive, in modo semplice ed interattivo.

Il display locale fornisce inoltre informazioni sul suo stato di funzionamento e su eventuali allarmi intervenuti.

● PROGRAMMAZIONE

Grazie alla modellazione matematica, selezionando il parametro relativo al motore comandato, tutte le grandezze vengono riparametrate in scala adeguandosi alle costanti del motore prescelto:

costante di tempo elettrica, costante di tempo meccanica, costante di coppia, resistenza ed induttanza.

Ciò consente di ottenere una taratura ottimale del sistema ritoccando esclusivamente i parametri essenziali del drive quali il guadagno proporzionale ed integrale, l'offset e la velocità massima.

Naturalmente è disponibile un vasto set parametri al fine di ottimizzare il sistema con lo scopo di soddisfare anche le esigenze più particolari.

Il drive F1 Formula può funzionare con riferimento analogico di velocità esterno ($\pm 10V$) oppure con riferimento impostato internamente (su scheda interna opzionale OPZ).

Con riferimento esterno è possibile predisporre di una rampa di accelerazione e una di decelerazione.

● ALLARMI

L'ampia diagnostica a bordo permette di monitorare lo stato del drive e verificarne il corretto funzionamento.

Il drive è protetto contro il corto circuito dei finali di potenza e/o verso terra, sovracorrente, sovratensione, sottotensione, rottura cavo resolver, sovratemperatura motore e radiatore.

● ENCODER SIMULATO

Il drive F1 Formula, partendo dalla posizione rilevata dal resolver motore, genera un segnale di uscita encoder a risoluzione programmabile. L'uscita è disponibile come LINE DRIVE a $+5V$.

● LINEA SERIALE

Di serie è disponibile l'interfaccia seriale RS 422 che consente di connettere il drive F1 Formula ad un PC tramite l'interfaccia *SELINT-1*.

Mediante PC, con l'ausilio del software applicativo "*FIPC*" dedicato, è possibile gestire le fasi di programmazione e di test del drive in modo semplice e comprensibile.

Il programma consente inoltre di effettuare un'analisi approfondita non solo delle grandezze del drive ma anche di tutto il sistema dinamico, compreso motore e carico.

Tramite l'utility "*Graph*" è possibile monitorare sotto forma grafica e memorizzare le grandezze più significative quali corrente, velocità, tensioni ecc. ..., consentendo una perfetta analisi della coppia richiesta dal sistema al fine di ottenere una ottimizzazione del dimensionamento del motore.

I grafici ottenuti si possono stampare e/o salvare su file per consentire la loro archiviazione o viceversa è consentito visualizzare quelli precedentemente salvati.

Nella figura 2.1 viene rappresentato lo schema a blocchi semplificato del drive F1 Formula.

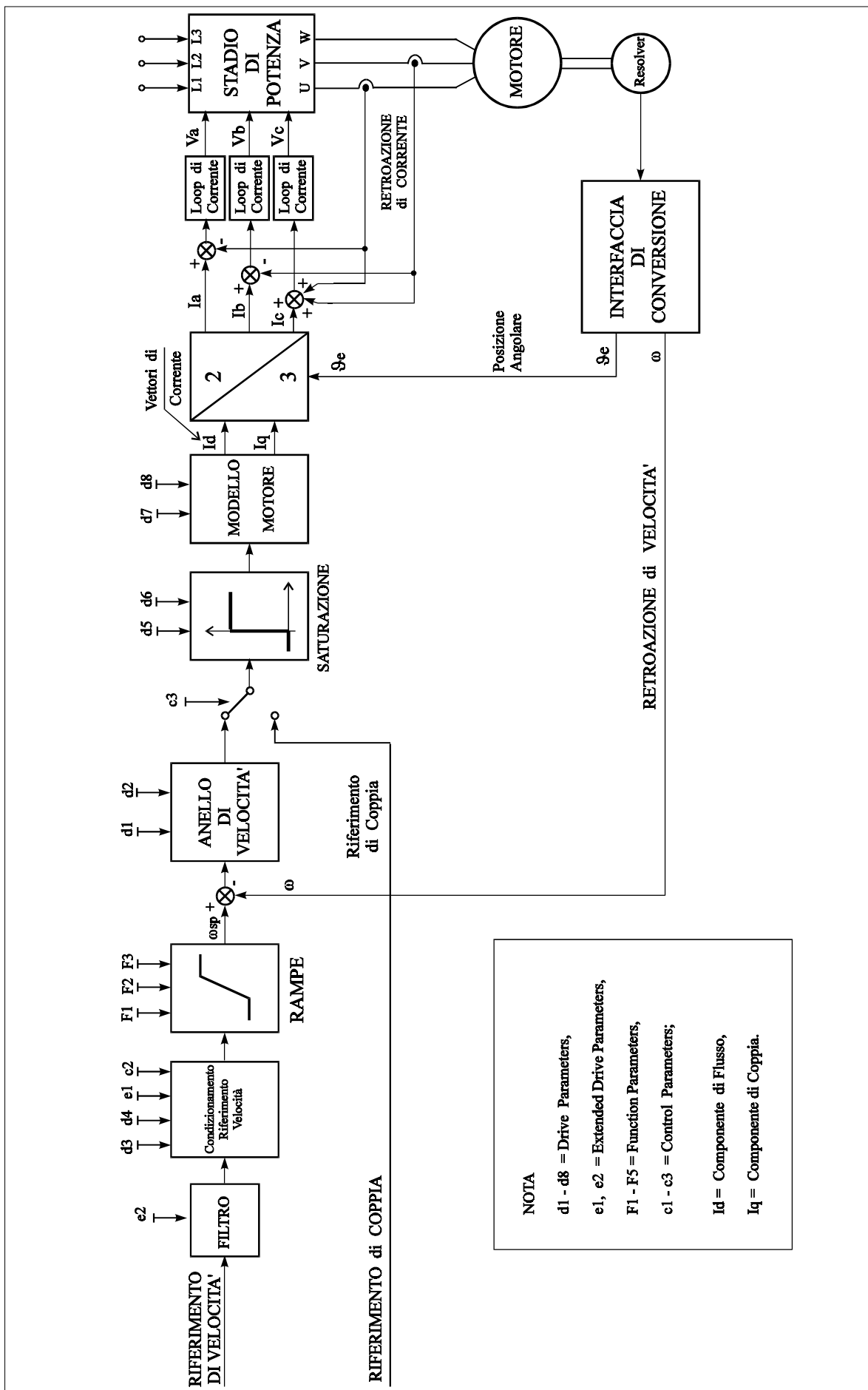


Figura 2.1 Schema a Blocchi del sistema di controllo del drive F1 Formula.

2.2 CARATTERISTICHE TECNICHE

Tabella 2.1 Caratteristiche tecniche del drive F1 200 (F1 Formula).

• Alimentazione di potenza	220Vac ~ RMS Trifase $\pm 10\%$; 50/60Hz. (Potenza vedi paragrafo 3.3).
• Alimentazione logica	Isolata con protezione d'ingresso tramite fusibile. - Modello A \Rightarrow 220+240Vac~ $\pm 10\%$ 20VA.
• Alimentazione I/O digitali	Isolata +24Vdc $\pm 15\%$ (Assorbimento dipendente dagli I/O).
• Tensione di uscita per motore	185Vac ~ RMS (Potenza vedi tabelle 2.2 e 2.3).
• Frequenza di switching	10KHz PWM, per i modelli F1-1 e F1-2 di F1 Formula; 5KHz PWM, per i modelli F1-3 e F1-4 di F1 Formula.
• Ingressi digitali	N° 2 isolati : Impedenza = 4K7 Ω +24Vdc = livello logico 1. 0V o sconnesso = livello logico 0
• Ingressi analogici	N° 2 - EXTREF 0 ÷ 10V Impedenza = 47K Ω . - REF, REF\ differenziale $\pm 10V$ Impedenza = 10K Ω .
• Uscite digitali	N° 1 isolata : contatto a relè 100mA, 125Vac, 30Vdc.
• Interfaccia seriale	N° 1 RS 422 full duplex.
• Encoder simulato	Uscite Line Drive CMOS differenziali $\pm 5V$. Impedenza = 220 Ω (Max = 1K Ω); con 220 Ω di impedenza di carico sulle fasi A e B il segnale di uscita si porta a $\approx 2V$. Risoluzione: 128, 256, 512, 1024 <i>impulsi/giro elettrico</i> ; moltiplicare per un fattore 3 per trovare gli <i>impulsi/giro meccanico</i> .
• Risoluzione ingresso anal. Setup ...	1 ÷ 10000.
• Protezioni	- Sovratemperatura motore: 125°C \pm 5°C. - Sovratemperatura radiatore: 70°C. - Sovratemperatura IGBT: $T_J = 105^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$. - Cortocircuito tra le fasi. - Cortocircuito verso terra. - Sovracorrente motore : dipendente dal modello. - Sovratensione alimentazione: 400Vdc su BUS DC interno. - Alimentazione insufficiente: 30Vdc su BUS DC interno.
• Circuito di frenatura	Soglia di intervento regol. PWM = 380Vdc \pm 5V su BUS DC interno.
• Temperatura di lavoro	0 ÷ 40 °C, max 0 ÷ 55 °C; da 40 a 55 °C declassare. A 55 °C considerare un declassamento della I_{nom} del drive del 50% e limitare quindi la coppia di picco alla metà del valore nominale.
• Temperatura di stock	-10 ÷ 70 °C.
• Umidità Relativa	5% ÷ 80% senza condensazione.
• Grado di protezione	IP 20.
• Altitudine	Fino a 1000 metri s.l.m..
• Compatibilità elettromagnetica (EMC)	In accordo alla normativa: CEI EN 61800-3 (IEC 1800-3) "Azionamenti elettrici a velocità variabile - Parte 3: Norma di prodotto relativa alla compatibilità elettromagnetica ed ai metodi di prova specifici". La norma specifica i requisiti di emissione e di immunità EMC e definisce inoltre limiti e metodi di prova per i sistemi di azionamenti a velocità variabile (<i>PDS - Power Drive System</i>). Il prodotto deve essere installato con tutti gli accorgimenti indicati nel paragrafo 3.3 di questo manuale e nella guida EMC della Selema S.r.l.

2.3 MODELLI e RELATIVI MOTORI

Il drive F1 Formula, essendo completamente digitale, utilizza algoritmi interni che predefiniscono l'esatta parametrizzazione con cui viene controllato il motore. È indispensabile quindi accoppiarlo **solo** con il motore per il quale ne è stato previsto l'utilizzo. Ogni modello è stato parametrizzato per l'impiego con diversi motori aventi tutti una potenza adeguata alle sue capacità di pilotaggio, attenersi perciò scrupolosamente alle tabelle 2.2 e 2.3. Il motore effettivamente utilizzato è selezionabile tramite il parametro "d8" del file di configurazione o tramite tastiera locale.

Qualora si avesse la necessità di una configurazione di motore diversa da quella riportate nelle tabelle 2.2 e 2.3 occorre riferirsi all'**AMENDMENT BOOK** di questo manuale in cui sono riportate le versioni speciali.

La mappatura dei Motori Brushless presenti nella tabella 2.2 fa riferimento alla memoria con codice Selema 09F1Bxyyyy [dove x = Taglia e yyyy = Modello, vedere la prima colonna della tabella].

Tabella 2.2 (a) *Selezione F1 Formula - Motori Brushless.*

Modello F1 Formula	d 8	MOTORE	Potenza a velocità Nominale <i>W</i>	Velocità <i>RPM</i>	<i>Inom</i> <i>A RMS</i>	<i>Ipicco</i> <i>A RMS</i>	<i>Ipicco</i> × 1,41 <i>A</i>	Coppia nominale <i>Nm</i>	Coppia picco <i>Nm</i>	V e n t	
F1-1 02 06	1	SMST0 M8 030	597	3000	2.3	4.7	6.6	1.9	4	R	
	2	SMST0 M4 060	628	6000	2.4	4.76	6.7	1	2	R	
	3	SMST0 M4 030	314	3000	1.4	4.7	6.6	1	3.5	R	
	4	SMST0 M2 060	314	6000	1.3	4.87	6.86	0.5	1.9	R	
	5	SMST0 M2 030	157	3000	0.8	2.8	3.9	0.5	1.75	R	
	6	SMST00 M4 060	351	6000	1.4	4.3	6	0.56	1.7	R	
	7	SMST00 M2 060	176	6000	0.85	2.9	4	0.28	1.1	R	
	8	SMSN0 M3 030	314	3000	1	4.6	6.5	0.6	2.8	R	
	9	SMSN0 M6 030	597	3000	1.9	5	7	1.2	3.2	R	
	10	SMSN1 M2 030	754	3000	2.4	5	7	2	4.1	R	
	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F1-1 04 12	1	SMST1 M2 030	691	3000	2.7	8.9	12.5	2.1	6.9	R	
	2	SMST0 M8 030	628	3000	2.3	8.2	11.5	1.9	6.7	R	
	3	SMST0 M4 030	314	3000	1.4	5.4	7.6	1	4	R	
	4	SMST0 M4 060	628	6000	2.4	9	12.7	1	3.75	R	
	5	SMST0 M2 030	157	3000	0.8	2.8	4	0.5	1.75	R	
	6	SMST0 M2 060	314	6000	1.3	5.4	7.6	0.5	2.12	R	
	7	SMST00 M4 060	351	6000	1.4	4.3	6	0.56	1.7	R	
	8	SMST00 M2 060	175	6000	0.85	2.9	4.1	0.28	1.1	R	
	9	SMSN0 M3 030	314	3000	1	5.3	7.5	0.6	3.2	R	
	10	SMSN0 M6 030	597	3000	1.9	8.8	12.4	1.2	5.6	R	
	11	SMSN1 M2 030	911	3000	2.4	9.7	13.7	2	8	R	
	12	SMSN1 M4 030	1256	3000	4	10	14.1	3.4	8.5	R	
F1-1 05 15	1	SMST1 M4 030	1256	3000	5	14	19.7	3.9	11	SI	
	2	SMST1 M2 030	691	3000	2.7	10.5	14.8	2.1	8	SI	
	3	SMST1 M2 060	1256	6000	5.4	14	19.7	2.1	5.4	SI	
	4	SMST0 M4 030	314	3000	1.4	5.4	7.6	1	4	SI	
	5	SMST0 M4 060	628	6000	2.4	10	14.1	1	4.2	SI	
	6	SMST0 M2 030	157	3000	0.8	2.8	3.9	0.5	1.75	SI	
	7	SMST0 M2 060	314	6000	1.3	5.4	7.6	0.5	2.12	SI	
	8	SMST00 M2 060	176	6000	0.85	2.9	4	0.28	1.1	SI	
	9	SMSN0 M6 030	597	3000	1.9	8.8	12.4	1.2	5.6	SI	
	10	SMSN1 M2 030	911	3000	2.4	9.7	13.7	2	8	SI	
	11	SMSN1 M4 030	1570	3000	4.4	14	19.8	3.8	12	SI	
	12	SMSN7 M2 030	1570	3000	5	14	19.8	3.3	9.17	SI	

Vent = Ventilazione:

- SI) I modelli con questa indicazione in tabella sono già provvisti di auto ventilazione all'atto della vendita, salvo diversa richiesta del cliente.
R) Nei modelli con questa indicazione la ventilazione viene fornita a richiesta.

Tabella 2.2 (b) Selezione F1 Formula - Motori Brushless.

Modello F1 Formula	d δ	MOTORE	Potenza a velocità Nominale W	Velocità RPM	I_{nom} A RMS	I_{picco} A RMS	I_{picco} $\times 1,41$ A	Coppia nominale Nm	Coppia picco Nm	V e n t
F1-2 7.5 15	1	SMST1 M6 030	1790	3000	7.5	14.1	19.8	5.7	11	SI
	2	SMST1 M4 030	1256	3000	5	14.1	19.8	3.9	11	SI
	3	SMST1 M2 030	628	3000	2.7	10.5	14.8	2.1	8	SI
	4	SMST1 M2 060	1256	6000	5.4	14.8	20.8	2.2	5.8	SI
	5	SMST0 M8 030	628	3000	2.3	9.1	12.8	2	7.5	SI
	6	SMST0 M8 060	1256	6000	4.6	14	19.7	2	6	SI
	7	SMST0 M4 060	628	6000	2.4	10	14.1	1	4.2	SI
	8	SMST0 M4 030	314	3000	1.4	5.6	7.9	1	4	SI
	9	SMSN1 M2 030	754	3000	2.4	9.7	13.7	2	8	SI
	10	SMSN1 M4 030	1380	3000	4.4	15	21.2	3.8	12.8	SI
	11	SMSN7 M2 030	1570	3000	5	14.6	20.7	3.3	9.6	SI
	12	SMSN7 M4 030	2356	3000	7.5	15	21.2	5.3	10.65	SI
F1-2 10 20	1	SMST2 M2 020	1570	2000	6.3	15.7	22.1	7.5	18	SI
	2	SMST2 M2 030	2356	3000	9.1	19.5	27.5	7.5	16	SI
	3	SMST1 M8 030	2356	3000	9.2	20	28.2	7.5	16	SI
	4	SMST1 M6 045	2686	4500	11.3	20	28.2	5.7	10	SI
	5	SMST1 M6 030	1790	3000	7.5	19.2	27	5.7	15	SI
	6	SMST1 M4 045	1885	4500	7.5	19.2	27	4	10	SI
	7	SMST1 M4 030	1256	3000	5.5	16	22.5	4	12	SI
	8	SMST1 M2 060	1256	6000	5.4	18.9	26.6	2.1	7.4	SI
	9	SMSN1 M4 030	1380	3000	4.4	17.8	25.14	3.8	15.2	SI
	10	SMSN7 M2 030	1570	3000	5	14.6	20.7	3.3	9.6	SI
	11	SMSN7 M4 030	1880	3000	8.4	20	28.2	6	14.2	SI
	12	SMSN2 M2 030	2360	3000	9.7	20	28.2	7.5	15.4	SI
F1-2 13 26	1	SMST2 M4 020	2617	2000	10.2	25	35.2	12.5	31	SI
	2	SMST2 M2 030	2356	3000	9.1	21	29.6	7.5	17.5	SI
	3	SMST2 M2 020	1570	2000	6.3	15.7	22.1	7.5	18	SI
	4	SMST1 M8 030	2356	3000	9.2	25	35.2	7.5	20	SI
	5	SMST1 M4 045	1885	4500	7.5	23	32.5	4	12	SI
	6	SMST1 M4 030	1256	3000	5	18	25.4	4	14	SI
	7	SMST1 M2 060	1256	6000	5.4	20	28.2	2.2	8	SI
	8	SMST1 M6 030	1790	3000	7.5	24	33.8	5.7	19	SI
	9	SMST1 M6 045	2686	4500	11.3	24	33.8	5.7	13	SI
	10	SMSN7 M4 030	1880	3000	8.4	25	35	6	17.5	SI
	11	SMSN2 M2 030	2360	3000	9.7	26	36.7	7.5	20	SI
	12	SMSN2 M3 030	3450	3000	13.6	27	38.1	11	22	SI
F1-3 18 36	1	SMST2 M4 045	4700	4500	20	38	53.5	10	19	SI
	2	SMST2 M4 030	3927	3000	15.8	38	53.5	12.5	30	SI
	3	SMST2 M4 020	2618	2000	10.2	29.5	41.6	12.5	36	SI
	4	SMST2 M2 030	2356	3000	9.1	23	32.5	7.5	19	SI
	5	SMST2 M2 020	1570	2000	6.3	15.7	22.1	7.5	18.7	SI
	6	SMST2 M2 045	3534	4500	14.7	32.5	45.8	7.5	16.5	SI
	7	SMST1 M8 030	2356	3000	9.1	30	42.3	7.5	24	SI
	8	SMST1 M8 045	3534	4500	13.3	37.5	52.9	7.5	21	SI
	9	SMST1 M6 045	2686	4500	11.3	33	46.5	5.7	17	SI
	10	SMSN2 M2 030	2360	3000	9.7	26	36.7	7.5	20	SI
	11	SMSN2 M3 030	3450	3000	13.6	38.5	45.2	11	31	SI
	12	SMSN3 M1 030	3770	3000	14.3	33.4	47.2	12	28	SI

Tabella 2.2 (c) Selezione F1 Formula - Motori Brushless.

Modello F1 Formula	d 8	MOTORE	Potenza	Velocità	Inom		Ipicco		Coppia	Coppia	V e n t
			a velocità Nominale W	RPM	A	RMS	A	RMS	× 1,41 Nm	Nm	
F1-4 25 50	1	SMST2 M8 020	4817	2000	18.8	47	66.3	23	60	SI	
	2	SMST2 M8 030	6283	3000	27	50	70.5	20	43	SI	
	3	SMST2 M6 030	5656	3000	21.9	50.4	71	18	41	SI	
	4	SMST2 M6 020	3770	2000	15.1	38	53.6	18	60	SI	
	5	SMST2 M4 030	3927	3000	15.8	45.5	64.1	12.5	36	SI	
	6	SMST2 M4 020	2618	2000	10.2	29.5	41.6	12.5	36	SI	
	7	SMST1 M8 045	3534	4500	13.3	42.8	60.5	7.5	24	SI	
	8	SMST2 M2 045	3534	4500	14.7	36	50.8	7.5	18.7	SI	
	9	SMST2 M4 045	5890	4500	22.3	44.6	62.9	12.5	25	SI	
	10	SMSN2 M3 030	3450	3000	13.6	39.8	56.3	11	32.3	SI	
	11	SMSN3 M1 030	3770	3000	14.3	33.4	47.2	12	28	SI	
	12	SMSN3 M2 030	7854	3000	25	51	72	20	41.5	SI	

La mappatura dei Motori Brushless e Vettoriali presenti nella tabella 2.3 fa riferimento alla memoria con codice Selema 09F1Bxyyy/V [dove x=Taglia e yyy=Modello, vedere la prima colonna della tabella].

Tabella 2.3 (a) Selezione F1 Formula - Motori Brushless e Vettoriali.

Modello F1 Formula	d 8	MOTORE	Potenza	Velocità	Inom		Ipicco		Coppia	Coppia	V e n t
			a velocità Nominale W	RPM	A	RMS	A	RMS	× 1,41 Nm	Nm	
F1-1 02 06	0	SMST0 M4 030	314	3000	1.4	4.7	6.6	1	3.5	R	
	1	SMST0 M2 060	314	6000	1.3	4.87	6.86	0.5	1.9	R	
	2	SMST0 M2 030	157	3000	0.8	2.8	3.9	0.5	1.75	R	
	3	SMST00 M4 060	351	6000	1.4	4.3	6	0.56	1.7	R	
	4	SMST00 M2 060	176	6000	0.85	2.9	4	0.28	1.1	R	
	5	SMSN0 M3 030	314	3000	1	4.6	6.5	0.6	2.8	R	
	6	SMSN0 M6 030	597	3000	1.9	5	7	1.2	3.2	R	
	7	SMSN1 M2 030	754	3000	2.4	5	7	2	4.1	R	
	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	11		MV63-220	209.2	2000	1.11	2.7	3.9	1	2.5	R
	12		MV63-400	397.5	2000	1.95	4.6	6.5	1.9	4.5	R
	13		-	-	-	-	-	-	-	-	
14		-	-	-	-	-	-	-	-		
F1-1 04 12	0	SMST1 M2 030	691	3000	2.7	8.9	12.5	2.1	6.9	R	
	1	SMST0 M8 030	628	3000	2.3	8.2	11.5	1.9	6.7	R	
	2	SMST0 M4 060	628	6000	2.4	9	12.7	1	3.75	R	
	3	SMST0 M2 060	314	6000	1.3	5.4	7.6	0.5	2.12	R	
	4	SMST00 M4 060	351	6000	1.4	4.3	6	0.56	1.7	R	
	5	SMST00 M2 060	176	6000	0.85	2.9	4	0.28	1.1	R	
	6	SMSN1 M2 030	911	3000	2.4	9.7	13.7	2	8	R	
	7	SMSN0 M6 030	597	3000	1.9	5	7	1.2	3.2	R	
	8	SMSN0 M3 030	314	3000	1	5.3	7.5	0.6	3.2	R	
	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	11		MVQ63302	780	3000	3.5	7	9.8	2.5	5	SI
	12		MV63-400	397.5	2000	1.95	4.6	6.5	1.9	4.5	R
	13		MV71-480	502	2000	2.13	5.3	7.5	2.4	6	R
14		MV71-900	899.5	2000	3.74	8.7	12.2	4.3	10	R	

**ATTENZIONE**

Con riferimento ai motori vettoriali (indicati nella tabella con MV), le versioni software 3.0 e precedenti non contemplano la memoria per la gestione dei motori vettoriali.

Tabella 2.3 (b) Selezione F1 Formula - Motori Brushless e Vettoriali.

Modello F1 Formula	d 8	MOTORE	Potenza a velocità Nominale W	Velocità RPM	I_{nom} A_{RMS}	I_{picco} A_{RMS}	I_{picco} $\times 1,41$ A	Coppia nominale Nm	Coppia picco Nm	V e n t
F1-1 05 15	0	SMST1 M4 030	1256	3000	5	14	19.7	3.9	11	SI
	1	SMST1 M2 030	691	3000	2.7	10.5	14.8	2.1	8	SI
	2	SMST0 M8 060	1256	6000	4.6	14	19.7	2	6	SI
	3	SMST0 M8 030	628	3000	2.3	9.1	12.8	2	7.5	SI
	4	SMST0 M4 060	628	6000	2.4	10	14.1	1	4.2	SI
	5	SMST00 M4 060	351	6000	1.4	4.3	6	0.56	1.7	SI
	6	SMSN0 M3 030	314	3000	1	5.3	7.5	0.6	3.2	SI
	7	SMSN0 M6 030	597	3000	1.9	8.8	12.4	1.2	5.6	SI
	8	SMSN1 M2 030	911	3000	2.4	9.7	13.7	2	8	SI
	9	SMSN1 M4 030	1570	3000	4.4	14	19.8	3.8	12	SI
	10	SMSN7 M2 030	1570	3000	5	14	19.8	3.3	9.17	SI
	11	MVQ63302	780	3000	3.5	7	9.8	2.5	5	SI
	12	MV63-400	397.5	2000	1.95	4.6	6.5	1.9	4.5	SI
	13	MV71-900	899.5	2000	3.74	8.7	12.2	4.3	10	SI
14	MV80-1150	1047	2000	5	13.5	19	5	13.5	SI	
F1-2 7.5 15	0	SMST1 M4 030	1256	3000	5	14.1	19.8	3.9	11	SI
	1	SMST1 M4 045	1885	4500	7.3	15	21.2	3.9	8	SI
	2	SMST1 M2 060	1256	6000	5.4	14.8	20.8	2.2	5.8	SI
	3	SMST0 M8 060	1256	6000	4.6	14	19.7	2	6	SI
	4	SMST0 M8 030	628	3000	2.3	9.1	12.8	2	7.5	SI
	5	SMSN1 M2 030	754	3000	2.4	9.7	13.7	2	8	SI
	6	SMSN1 M4 030	1380	3000	4.4	15	21.2	3.8	12.8	SI
	7	SMSN7 M2 030	1570	3000	5	14.6	20.7	3.3	9.6	SI
	8	SMSN7 M4 030	2356	3000	7.5	15	21.2	5.3	10.65	SI
	9	MVQ63302	780	3000	3.5	7	9.8	2.5	5	SI
	10	MVQ71302	1700	3000	6	12	16.9	5.5	11	SI
	11	MV71-900	899.5	2000	3.74	8.7	12.2	4.3	10	SI
	12	MV80-1150	1150	2000	5.5	13.5	19	5.5	13.5	SI
	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
F1-2 10 20	0	SMST1 M8 030	2356	3000	9.2	20	28.2	7.5	16	SI
	1	SMST1 M6 045	2686	4500	11.3	20	28.2	5.7	10	SI
	2	SMST1 M4 045	1885	4500	7.5	19.2	27	4	10	SI
	3	SMST1 M4 030	1256	3000	5.5	16	22.5	4	12	SI
	4	SMST1 M2 060	1256	6000	5.4	18.9	26.6	2.1	7.4	SI
	5	SMST0 M8 060	1256	6000	4.6	14	19.7	2	6	SI
	6	SMSN1 M2 030	754	3000	2.4	9.7	13.7	2	8	SI
	7	SMSN1 M4 030	1380	3000	4.4	17.8	25.14	3.8	15.2	SI
	8	SMSN7 M2 030	1570	3000	5	14.6	20.7	3.3	9.6	SI
	9	SMSN7 M4 030	1880	3000	8.4	20	28.2	6	14.2	SI
	10	SMSN2 M2 030	2360	3000	9.7	20	28.2	7.5	15.4	SI
	11	MVQ71302	1700	3000	6	12	16.9	5.5	11	SI
	12	MVQ80302	2500	3000	8.7	18	25.3	8	16	SI
	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabella 2.3 (c) Selezione F1 Formula - Motori Brushless e Vettoriali.

Modello F1 Formula	d 8	MOTORE	Potenza a velocità Nominale <i>W</i>	Velocità <i>RPM</i>	<i>Inom</i> <i>A RMS</i>	<i>Ipicco</i> <i>A RMS</i>	<i>Ipicco</i> × 1,41 <i>A</i>	Coppia nominale <i>Nm</i>	Coppia picco <i>Nm</i>	V e n t	
F1-2 13 26	0	SMST1 M8 030	2356	3000	9.2	25	35.2	7.5	20	SI	
	1	SMST2 M4 020	2617	2000	10.2	25	35.2	12.5	31	SI	
	2	SMST2 M2 030	2356	3000	9.1	21	29.6	7.5	17.5	SI	
	3	SMST1 M6 045	2686	4500	11.3	24	33.8	5.7	13	SI	
	4	SMST1 M6 030	1790	3000	7.5	24	33.8	5.7	19	SI	
	5	SMSN1 M4 030	1380	3000	4.4	17.8	25.14	3.8	15.2	SI	
	6	SMSN7 M2 030	1570	3000	5	14.6	20.7	3.3	9.6	SI	
	7	SMSN7 M4 030	1880	3000	8.4	25	35	6	17.5	SI	
	8	SMSN2 M2 030	2360	3000	9.7	26	36.7	7.5	20	SI	
	9	SMSN2 M3 030	3450	3000	13.6	27	38.1	11	22	SI	
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	11	MV80-1150	1150	2000	5.5	13.5	19	5.5	13.5	SI	
	12	MV90-1250	1255	2000	5.9	14.75	20.8	6	15	R	
	13	MV90-2200	2304	2000	10	25	35.35	11	27.5	SI	
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
F1-3 18 36	0	SMST2 M4 030	3927	3000	15.8	38	53.5	12.5	30	SI	
	1	SMST2 M6 020	3770	2000	15.1	27	38	18	36	SI	
	2	SMST2 M4 020	2618	2000	10.2	29.5	41.6	12.5	36	SI	
	3	SMST2 M2 045	3534	4500	14.7	32.5	45.8	7.5	16.5	SI	
	4	SMST2 M2 030	2356	3000	9.1	23	32.5	7.5	19	SI	
	5	SMST1 M8 045	3534	4500	13.3	37.5	52.9	7.5	21	SI	
	6	SMST1 M8 030	2356	3000	9.1	30	42.3	7.5	24	SI	
	7	SMST1 M6 045	2686	4500	11.3	33	46.5	5.7	17	SI	
	8	SMST1 M6 030	1790	3000	7.5	24	33.8	5.7	19	SI	
	9	SMSN7 M4 030	1880	3000	8.4	25	35	6	17.5	SI	
	10	SMSN2 M2 030	2360	3000	9.7	26	36.7	7.5	20	SI	
	11	SMSN2 M3 030	3450	3000	13.6	38.5	45.2	11	31	SI	
	12	SMSN3 M1 030	3770	3000	14.3	33.4	47.2	12	28	SI	
	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
F1-4 25 50	0	SMST2 M4 030	3927	3000	15.8	45.5	64.1	12.5	36	SI	
	1	SMSN2 M3 030	3450	3000	13.6	39.8	56.3	11	32.3	SI	
	2	SMSN3 M2 030	7854	3000	25	51	72	20	41.5	SI	
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

I valori di corrente (e di conseguenza anche della coppia) indicati nella tabella rappresentano i massimi valori erogabili da F1 Formula al motore selezionato; logicamente possono essere diminuiti agendo sui parametri di configurazione del sistema (vedere capitolo 5).

La coppia nominale espressa nella tabella viene intesa in servizio continuo a rotore bloccato con Δ di avvolgimento di 65°C.

La coppia di picco è anch'essa intesa a rotore bloccato. Per verificare la coppia di picco alle varie velocità riferirsi al catalogo *SYSTEM FORMULA*, sezione Motori.

I dati riportati nella tabella hanno una precisione pari a $\pm 2,5\%$.

3.1 INSTALLAZIONE MECCANICA

Le dimensioni ridotte del drive F1 Formula lo rendono compatibile con gli ingombri esterni di un rack doppio Europa. Meccanicamente è previsto per il montaggio al piano di ancoraggio di un quadro elettrico mediante appositi fori di fissaggio presenti sul contenitore esterno.

Per consentire una corretta ventilazione occorre posizionarlo verticalmente in modo da facilitare la naturale circolazione dell'aria tra le alette del dissipatore. Qualora per ragioni di spazio si rendesse necessario installarlo in posizione orizzontale (pannello di montaggio orizzontale), bisognerà prevedere una ventilazione forzata oppure declassarne le prestazioni.

NOTA Qualora venga montato il ventilatore, la squadretta di fissaggio del drive può risultare scomoda in quanto l'ingombro del ventilatore ostruisce parzialmente i fori di fissaggio del drive.
È disponibile su richiesta una squadretta più lunga che consente di uscire dall'ingombro del ventilatore.

Al fine di evitare malfunzionamenti di F1 Formula, occorre seguire attentamente i seguenti e semplici accorgimenti relativi al suo posizionamento meccanico all'interno del quadro elettrico:

1. Installarlo in ambienti puliti, privi di polveri o agenti corrosivi e con limitata umidità.
 2. Non installarlo vicino a fonti di calore quali trasformatori ecc. ..., e comunque non porlo sopra queste fonti onde evitare surriscaldamenti.
 3. Accertarsi che le asole di aerazione non siano in alcun modo ostruite.
 4. La resistenza di frenatura del drive F1 Formula può essere sia interna che esterna.
I modelli F1-1 xx e F1-2 xx sono dotati di resistenza di frenatura interna situata sul lato inferiore sinistro del drive (lato dissipatore) ma possono anche richiederne una esterna; i modelli F1-3 xx e F1-4 xx richiedono sempre una resistenza di frenatura esterna.
- La resistenza di frenatura esterna può essere posta sopra o di lato a F1 Formula, non sotto.
5. Mantenere uno spazio di almeno 20mm libero da componenti tutto intorno; per applicazioni in cui la rigenerazione sulla resistenza è elevata aumentare la distanza a 60mm.
Ad esempio, vedere resistenza esterna posta fra due drive adiacenti (figura 3.2).
 6. Installarlo su piano di montaggio composto da un'unica piastra metallica.

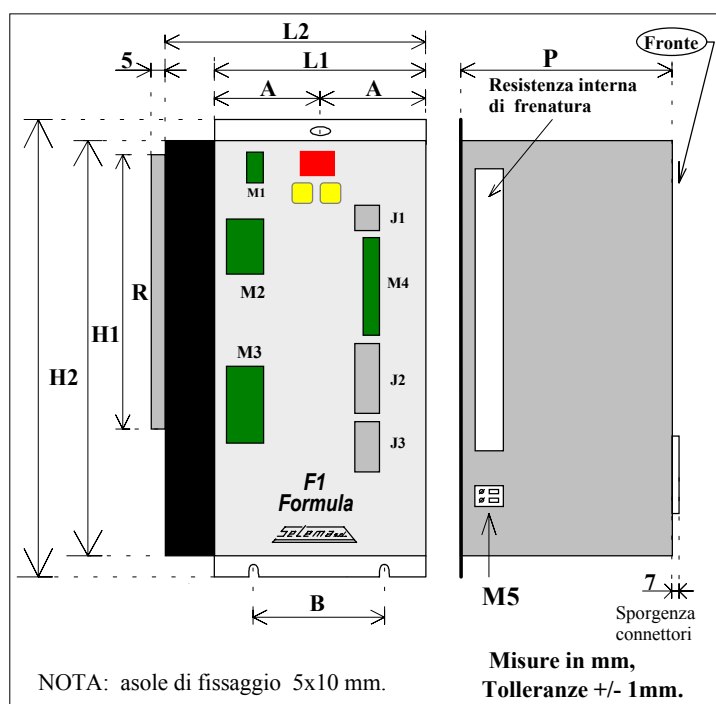


Tabella 3.1 Dimensioni meccaniche dei modelli del drive F1 Formula.

Modello F1 Formula	Dimensioni in mm.							
	A	B	L1	L2	H1	H2	P	R
F1-1	42.5	52	85	97	242	272	178	120
F1-2	50	70	100	124	242	272	178	180
F1-3	50	70	100	135	242	272	185	NO
F1-4	50	70	112	142	305	338	203	NO

Figura 3.1 Dimensioni meccaniche dei modelli F1 Formula.

RESISTENZA di FRENATURA

I modelli F1-1 xx-xx e F1-2 xx-xx del drive F1 Formula sono provvisti di una resistenza di frenatura incorporata nel dissipatore, mentre nei modelli F1-3 xx-xx e F1-4 xx-xx la resistenza è sempre prevista all'esterno del drive.

La resistenza di frenatura (o clamp) ha lo scopo di dissipare l'energia generata dal motore durante le fasi di frenatura. Vi possono essere applicazioni con cicli particolarmente gravosi che, associati ad un carico fortemente inerziale, non consentono alla resistenza incorporata o fornita in dotazione di dissipare tutta l'energia necessaria. Quando avviene ciò nei modelli F1-1 xx-xx e F1-2 xx-xx occorre sconnettere la resistenza interna e prevederne una esterna di valore adeguato, scelta tra le opzioni di frenatura.

La potenza dissipabile in frenatura è di $40W$ per il modello F1-1 xx-xx e di $70W$ per il modello F1-2 xx-xx. Comunque, nei modelli F1-1 xx-xx e F1-2 xx-xx, il valore di potenza della resistenza è molto maggiore di quanto indicato ma limitato a causa del suo utilizzo integrato nel dissipatore del drive. Pertanto, nei casi sopracitati, è possibile sconnettere meccanicamente la resistenza dal dissipatore e posizionarla adiacente al drive con dissipatore separato ed adeguato alla potenza da dissipare (ad esempio fissata al pannello del quadro elettrico). In questo caso la potenza di frenatura dissipabile dal modello F1-1 xx-xx è di $80W$, mentre la potenza dissipabile dal modello F1-2 xx-xx è di $130W$.

Qualora si scelga questa soluzione tecnica occorre tenere in considerazione che la resistenza esterna, essendo di tipo "a filo", è adatta a sopportare elevati sovraccarichi di corrente ma può raggiungere **temperature superficiali molto elevate**; pertanto è indispensabile tenerla a debita distanza da eventuali canaline, cavi o altri componenti oltre a porla in posizione verticale per favorirne un miglior smaltimento del calore.



PERICOLO

In particolari situazioni di funzionamento o guasto la temperatura della resistenza può raggiungere anche i $180^{\circ}C$.



PERICOLO

Durante il funzionamento sulla resistenza sono presenti $350VDC$.

L'installazione deve quindi tenere conto delle condizioni generali di sicurezza che detta tensione comporta.

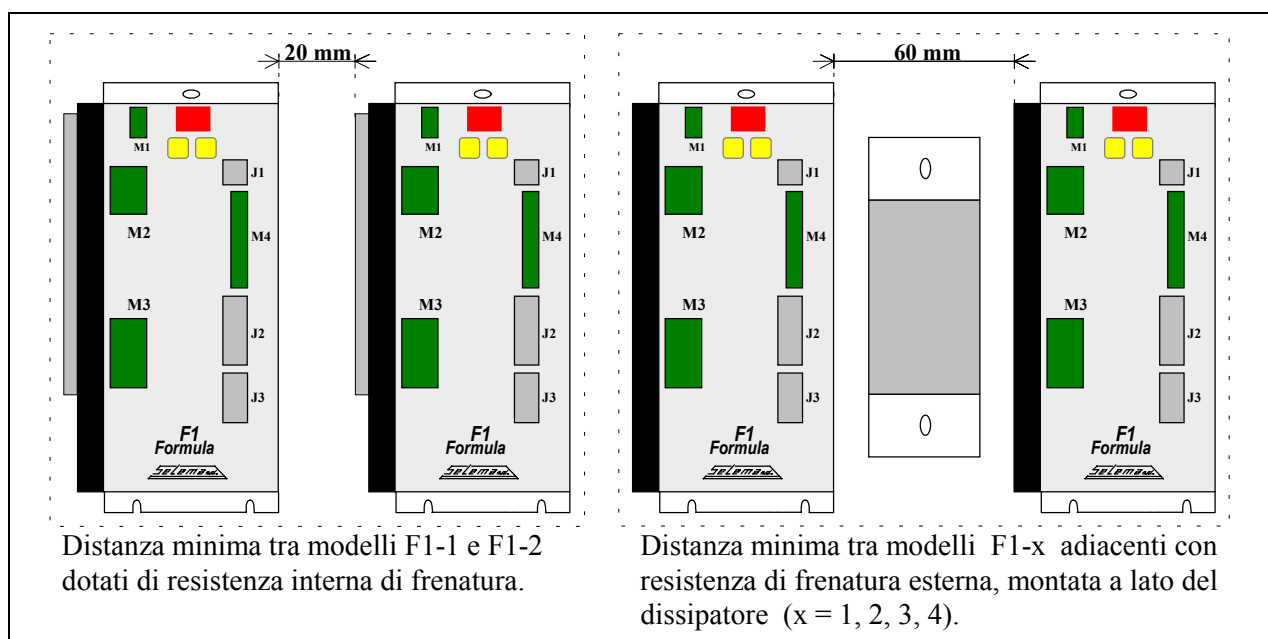


Figura 3.2 Distanza minima fra F1 Formula adiacenti.

OPZIONI di FRENATURA

Le resistenze disponibili su richiesta da fissare all'esterno sono riportate nella seguente tabella.

Tabella 3.2 *Caratteristiche della resistenza esterna di frenatura.*

Modello F1 Formula	Resistenza Esterna	
F1-1 02 06 • F1-1 04 12	68 Ω	150 W
F1-1 05 15 • F1-2 7.5 15	57 Ω	150 W
F1-2 10 20 • F1-2 13 26	35 Ω	550 W
F1-3 18 36	18 Ω	550 W
F1-4 25 50	14 Ω	900 W

Se per ragioni di dissipazione all'interno del quadro elettrico la resistenza viene posta lontano dal drive occorre utilizzare un cavo schermato di sezione adeguata per mantenere la compatibilità alle norme EMC.

SET di VENTILAZIONE

Nel caso di potenze elevate (vedi tabelle motori), o su specifica richiesta del cliente, i drive F1 Formula sono venduti già provvisti di ventilazione forzata autoalimentata.

Il set di ventilazione è fissato meccanicamente nella parte inferiore del prodotto come indicato in figura 3.4; l'alimentazione 220Vac necessaria viene prelevata dalla morsettiera ad innesto **M6** posta sul lato inferiore del drive.

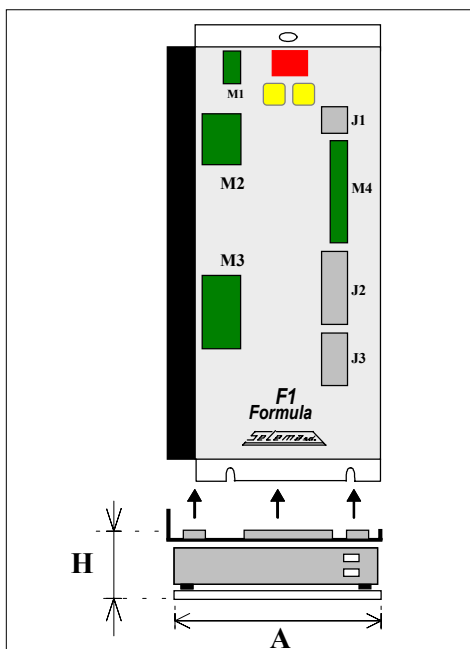


Figura 3.3 *Caratteristiche Ventola.*

Il set di ventilazione si differenzia a seconda del modello di F1 Formula a cui va applicato.

Tabella 3.3 *Caratteristiche della ventola.*

Modello F1 Formula	Set tipo	Dimensione H (mm)	Dimensione A (mm)
F1-1	VSM1	40	95
F1-2	VSM2	40	124
F1-3	VSM3	40	124
F1-4	VSM4	52	124

ALIMENTAZIONE: 220Vac; 50/60Hz.

NOTA Quando viene ordinato un drive con il set di ventilazione occorre specificare se la squadretta inferiore di fissaggio deve essere di tipo allungato.

3.2 DESCRIZIONE CONNESSIONI ELETTRICHE

Il drive F1 Formula dispone, sul pannello frontale, di 4 morsettiere ad innesto e 3 connettori.

Le connessioni di potenza sono rappresentate dalle seguenti morsettiere:

M2 (a 3 poli) per l'alimentazione di potenza del drive ed **M3** (a 4 poli) per la connessione al motore (uscita collegamento motore).

Le connessioni di segnale e I/O consistono invece in una morsettiera **M4** (a 12 poli) in cui sono presenti i segnali di abilitazione e controllo.

Nella morsettiera **M1**, a 2 poli, va connessa la tensione ausiliaria che permette di alimentare il circuito di logica interna indipendentemente dall'alimentazione di potenza.

L'interfaccia seriale è connessa ad un connettore a 6 poli femmina tipo "Minidin" denominato **J1**.

Il connettore **J2** femmina, a 15 poli di tipo "D" (a vaschetta), consente il collegamento con il resolver; mentre sul connettore **J3** femmina, a 9 poli di tipo "D" (a vaschetta), sono presenti i segnali dell'encoder simulato.

Infine sul lato sinistro (lato dissipatore) è presente una morsettiera **M5** a 2 poli per la connessione elettrica della resistenza di frenatura o resistenza di clamp.

La morsettiera ad innesto **M6**, sul lato inferiore per la connessione del set di ventilazione, è disponibile solo sui modelli in cui è prevista la ventilazione.

Nelle tabelle seguenti viene fatta una descrizione delle connessioni elettriche delle morsettiere e dei connettori presenti sull'azionamento.

Tabella 3.4 *PIN OUT M1, M2, M3.*

MORSETTIERA M1	MORSETTIERA M2	MORSETTIERA M3
Morsettiera ad innesto a 2 poli AUX SUPPLY Alimentazione logica isolata modello: A	Morsettiera di potenza ad innesto LINE Alimentazione di potenza 220Vac~ trifase ± 10% 50/60 Hz.	Morsettiera di potenza ad innesto MOTOR PHASES Uscita potenza per il motore 185Vac~ trifase 10KHz PWM.
220Vac~ ±10% 20VA	Fase R	⏏ SH Rifer. di terra per il motore
	Fase S	Fase U
	Fase T	Fase V
	⏏ Terra (vite presente sul drive)	Fase W

Tabella 3.5 *PIN OUT M5.*

MORSETTIERA M5
Morsettiera a 2 poli.
Per la resistenza di frenatura.

Tabella 3.6 *PIN OUT M6.*

MORSETTIERA M6
Morsettiera ad innesto a 2 poli.
Per il Set di ventilazione, 220Vac.

Tabella 3.7 PIN OUT M4.

MORSETTIERA M4		
Morsettiera ad innesto a 12 poli.		
Connessioni di segnali e I/O		
N° pin	Segnale	Descrizione segnale
1	0V24V	Massa di riferimento per gli ingressi isolati TEN, IEN.
2	+24V	Alimentazione +24V.
3	OK 3	DRIVE <u>OK</u> (10W - 100V _{max}).
4	OK 4	Uscita a relè indicante lo stato del drive. - Contatto chiuso in condizioni normali di funzionamento. - Contatto aperto in condizioni di allarme di sistema. Il contatto, inoltre, viene aperto momentaneamente durante la fase di inizializzazione (“In”) successiva all'accensione di F1 Formula.
5	TEN	<u>TORQUE ENABLE</u> , segnale di abilitazione di coppia. Ingresso digitale isolato, attivo a +24Vdc. Con il segnale attivo il drive è abilitato a fornire coppia al motore. In mancanza di questo segnale il motore si libera immediatamente (“Fr” = free).
6	IEN	<u>INPUT ENABLE</u> , segnale di abilitazione del riferimento di velocità. Ingresso digitale isolato, attivo a +24Vdc. Con il segnale attivo il drive abilita la lettura del setpoint di velocità presente agli ingressi analogici REF e REF\ . In mancanza del segnale viene disabilitata la lettura del setpoint ed attribuito al medesimo valore 0V. Con il motore in movimento la mancanza del segnali IEN provoca la fermata del motore in funzione della rampa di emergenza impostata (parametro F3); terminata la rampa il motore viene mantenuto fermo in coppia e in posizione.
7	REF\	Segnale esterno di riferimento analogico ±10V della velocità. Ingresso invertente.
8	REF	Segnale esterno di riferimento analogico ±10V della velocità. Ingresso non invertente.
9	EXTREF	<u>EXTERNAL TORQUE REFERENCE</u> . Ingresso analogico (0÷10V) di limitazione della coppia nominale erogabile al motore: Ingresso a 0V ⇔ coppia nulla. Ingresso non connesso o +10V ⇔ coppia massima.
10	OV	Massa di riferimento dei segnali REF\, REF & EXTREF.
11	OUT1	Uscita opzionale. Conversione <i>digitale/analogica</i> di un segnale interno (range ±10V) selezionabile tramite tastierino (risoluzione 8 bit).
12	OUT2	Uscita opzionale. Conversione <i>digitale/analogica</i> di un segnale interno (range ±10V) selezionabile tramite tastierino (risoluzione 8 bit).

NOTA IEN=0 e TEN=1 rappresenta una particolare condizione di funzionamento nella quale il drive F1 Formula esegue la chiusura del loop di spazio. Una volta fermato il motore, o se già fermo, il drive ne memorizza e mantiene la posizione (fermo in coppia in posizione).
Tale situazione non dipende pertanto da alcun offset, né interno né esterno al drive.

Tabella 3.8 PIN OUT J1.

CONNETTORE J1		
Connettore 6 poli femmina tipo "Minidin" (circolare).		
Segnali seriale RS 422 full duplex		
N° pin	Segnale	Descrizione segnale
1	RXD	Receive Data high, segnale di ricezione lato non invertente.
2	RXD\	Receive Data low, segnale di ricezione lato invertente.
3	TXD	Transmit Data high, segnale di trasmissione lato non invertente.
4	GND	Segnale di 0V riferito all'alimentazione +5Vdc.
5	VCC	Alimentazione +5Vdc.
6	TXD\	Transmit Data low, segnale di trasmissione lato invertente.

Il collegamento seriale RS 422 permette la comunicazione bidirezionale tra l'azionamento ed un PC.

Tabella 3.9 PIN OUT J2.

CONNETTORE J2		
Connettore 15 poli femmina tipo "D" (a vaschetta).		
Segnali Resolver		
N° pin	Segnale	Descrizione segnale
1	COS2	Ingresso coseno per il segnale COS del connettore resolver.
2	COS1	Ingresso coseno per il segnale COS\ del connettore resolver.
3	SEN1	Ingresso seno per il segnale SEN\ del connettore resolver.
4	SEN2	Ingresso seno per il segnale SEN del connettore resolver.
5	ECC	Uscita segnale di eccitazione per l'avvolgimento primario del resolver motore.
6	OVECC	10KHz onda triangolare.
7	SHIELD	Segnale di massa di riferimento.
8	SHIELD	Segnale di massa di riferimento.
9	SHIELD	Segnale di massa di riferimento.
10	HALL1	Segnale riservato.
11	HALL2	Segnale riservato.
12	TMOT	Ingresso isolato <u>T</u> ERMICA <u>M</u> OTORE. Segnale proveniente dalla termica PTC posta all'interno del motore.
13	N. C.	Pin <u>N</u> on <u>C</u> onnesso.
14	0V24V	Riferimento della tensione di alimentazione +24Vdc.
15	+24V	Alimentazione +24Vdc.

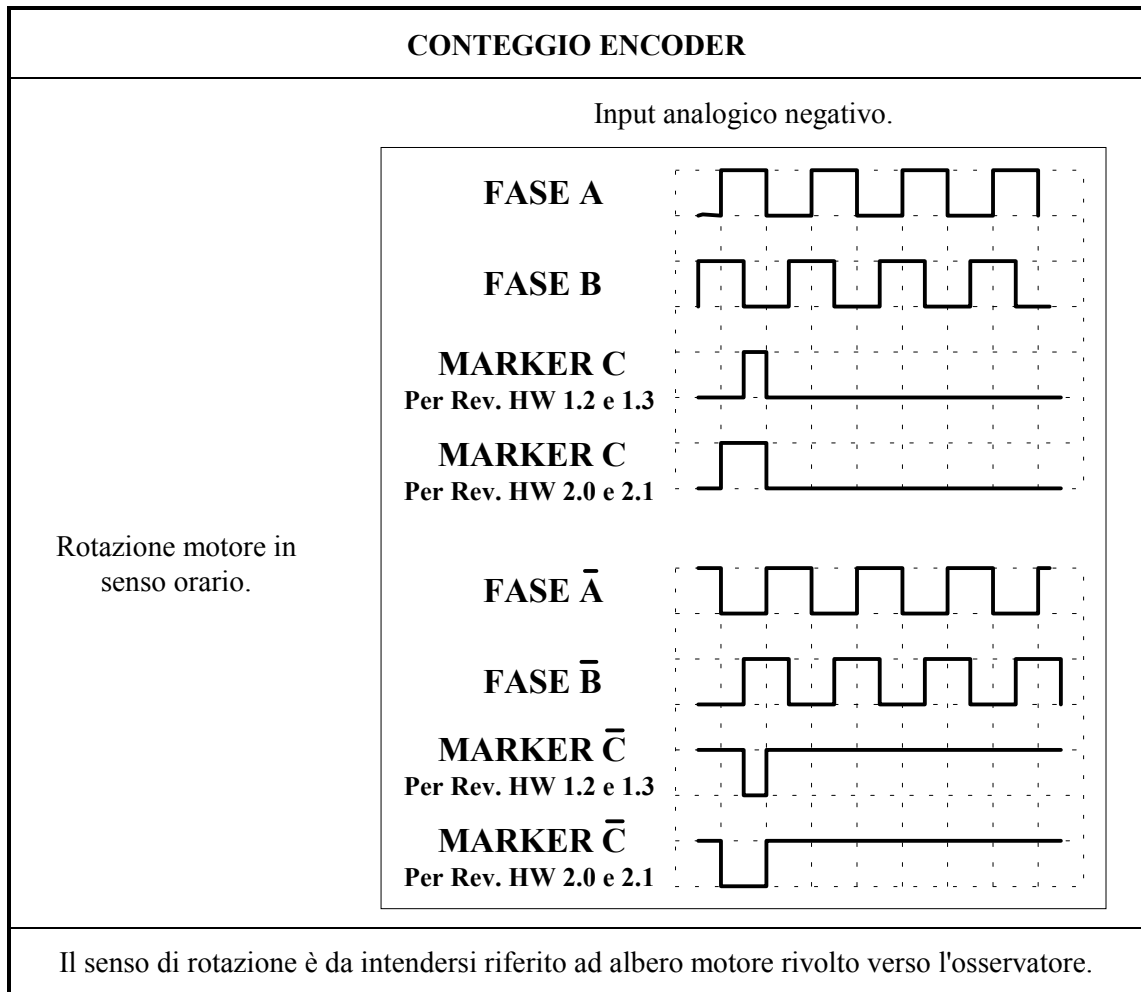
Tabella 3.10 PIN OUT J3.

CONNETTORE J3		
Connettore 9 poli femmina tipo "D" (a vaschetta).		
Segnali RTE (Encoder simulato)		
N° pin	Segnale	Descrizione segnale
1	-12V	Alimentazione -12V; disponibile per potenziometro o altro, max 50mA.
2	+12V	Alimentazione +12V; disponibile per potenziometro o altro, max 50mA.
3	A\	Fase A encoder simulato. Uscita segnale invertente.
4	A	Fase A encoder simulato. Uscita segnale non invertente.
5	GND	Segnale di massa di riferimento dei segnali encoder.
6	B	Fase B encoder simulato. Uscita segnale non invertente.
7	B\	Fase B encoder simulato. Uscita segnale invertente.
8	M	Marker encoder simulato. Uscita segnale non invertente.
9	M\	Marker encoder simulato. Uscita segnale invertente.

F1 Formula, mediante il connettore **J3**, è in grado di fornire un'informazione relativa alla posizione del tipo encoder incrementale proveniente dal resolver.

NOTA I segnali di uscita dell'encoder vengono simulati in base alla posizione rilevata dal resolver del motore.

- Il resolver dei motori brushless ha tre coppie polari (6 poli) cioè 3 giri elettrici ogni giro meccanico, quindi presenta un segnale di marker ogni 120° di rotazione motore.
- Il resolver dei motori vettoriali ha due coppie polari (4 poli) cioè 2 giri elettrici ogni giro meccanico, quindi presenta un segnale di marker ogni 180° di rotazione motore.



ATTENZIONE

L'uscita Encoder è provvista di una limitazione di corrente che consente di preservare l'uscita anche da sovraccarichi o cortocircuiti.

Questa protezione però provoca una caduta di tensione sulle uscite in funzione del carico applicato.

Con un carico esterno di $\approx 1\text{K}\Omega$ è presente una tensione di 3.2V tra una fase e la sua negata (Es. A e \bar{A}), con 100Ω la tensione scende a $\approx 2\text{V}$.

Questi valori sono comunque conformi alle specifiche RS 422 tipiche delle uscite differenziali.

3.3 INSTALLAZIONE ELETTRICA

Il drive F1 Formula, essendo a controllo digitale, deve essere necessariamente accoppiato col motore per il quale è stato configurato; pertanto è indispensabile accertare che ciò avvenga in maniera rigorosa. A tale riguardo controllare il corretto abbinamento nelle tabelle motori 2.2 e 2.3.

Se si accoppia con un motore di modello diverso si possono manifestare inconvenienti quali instabilità, surriscaldamenti e decadimenti delle prestazioni.



ATTENZIONE

Attendere sempre tre minuti dopo lo spegnimento, prima di accedere al prodotto.

COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA (EMC)

L'applicazione della Direttiva Europea sulla compatibilità Elettromagnetica [89/336/ CEE e successive modifiche 92/31/CEE e 93/68/CEE] impone che ogni prodotto elettrico e/o elettronico debba essere realizzato in modo da limitare notevolmente i livelli di emissione dei disturbi elettromagnetici (EMI) ed aumentare l'immunità agli stessi.

Tutti i prodotti per essere conformi alla direttiva CEE devono sottostare alle normative di compatibilità elettromagnetica (EMC); la Norma Internazionale armonizzata di prodotto a cui i drive devono sottostare è la seguente:

IEC 1800-3 [CEI EN 61800-3] "EMC product standard including specific test methods".

Questa norma, che supera sotto ogni aspetto le Generic Standard, specifica le caratteristiche EMC per gli azionamenti elettrici a velocità variabile con motori in c.c. e c.a. con una tensione di alimentazione fino a 1000V efficaci; definisce perciò i requisiti e i limiti di immunità ed emissione elettromagnetiche per i PDS (Power Drive System).

Il drive F1 Formula, se installato seguendo opportunamente tutti gli accorgimenti riportati in questo paragrafo, soddisfa i requisiti della normativa IEC 1800-3 ed in particolare ottempera alle norme di base richieste dalla precedente normativa e qui di seguito riportate.

Norme per l'emissione di disturbi elettromagnetici:

- EN55011/CISPR11; Emissione di disturbi condotti e irradiati a radiofrequenza. Gruppo 1, Classe A.
- IEC 1000-3-2; Emissione di armoniche della frequenza di rete.
- IEC 1000-3-3; Emissione di fluttuazioni di tensione (Flicker) sulla rete di alimentazione.

Norme per l'immunità ai disturbi elettromagnetici:

- IEC 1000-4-2; Immunità alle scariche elettrostatiche (ESD).
- IEC 1000-4-3; Immunità alle radiazioni elettromagnetiche per le frequenze (26÷1000) MHz.
- IEC 1000-4-4; Immunità ai transitori veloci (Burst).
- IEC 1000-4-5; Immunità ai Surge.

DIRETTIVA BASSA TENSIONE

La direttiva Bassa Tensione 73/23/CEE e successiva modifica 93/68/CEE impone che tutti i materiali elettrici ed elettronici destinati ad essere impiegati a tensioni fra 50÷1000 V_{ca} e fra 75÷1500 V_{cc} siano costruiti conformemente alla regola d'arte in materia di sicurezza, sia in ambito domestico che industriale.

Il drive F1 Formula è conforme alla direttiva Bassa Tensione ed in particolare ottempera in termini di sicurezza e funzionalità ai requisiti delle seguenti Normative di riferimento:

- prEN 50178 (a draft); Electronic equipment for use in power installations.
- CEI EN 60204-1 (IEC204-1); Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine.

SCHEMI di COLLEGAMENTO

Di seguito vengono fornite le indicazioni necessarie per effettuare le connessioni elettriche di Potenza e di Logica del drive F1 Formula.

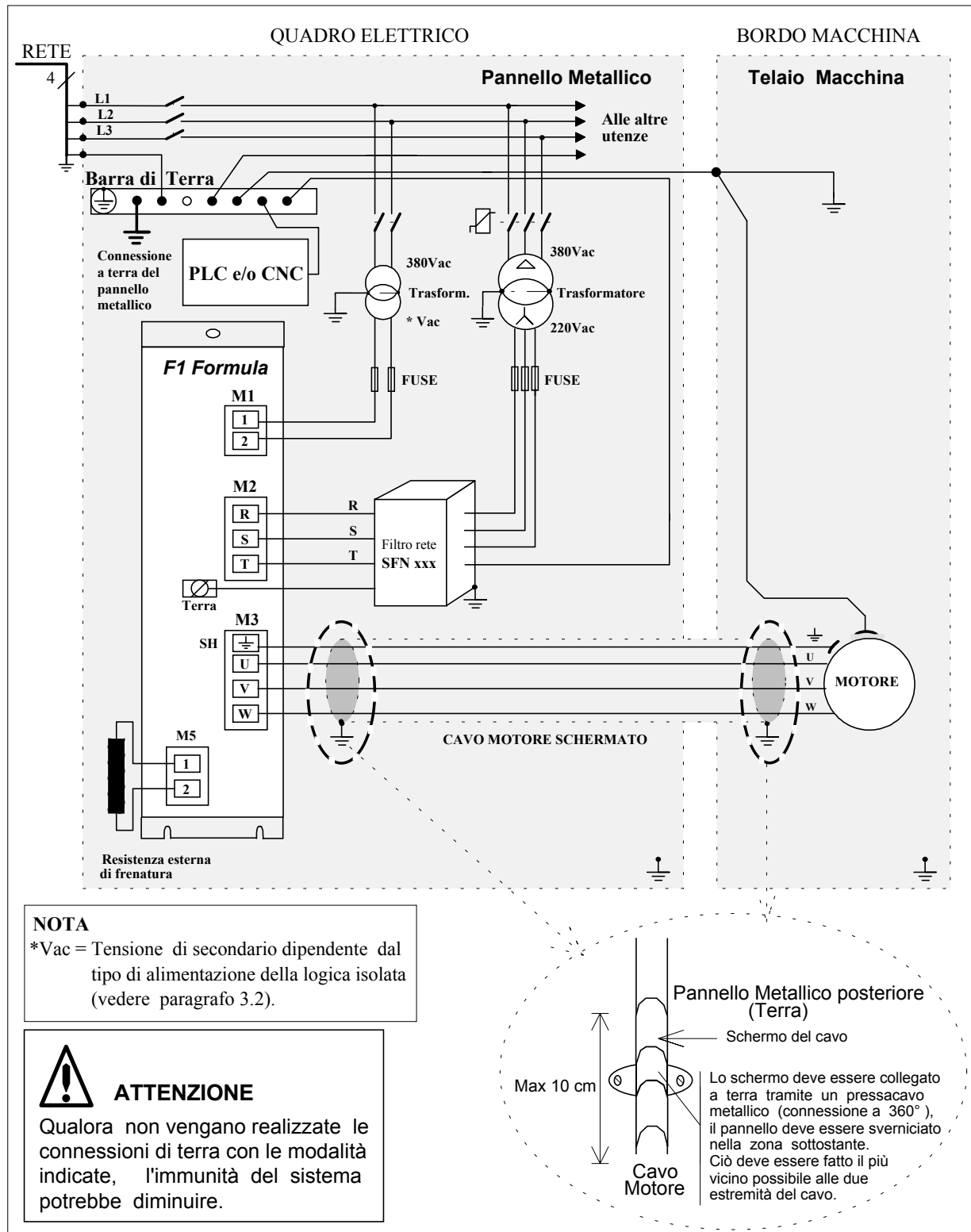


Figura 3.4 Schema di collegamento dei segnali di Potenza.

NOTA Qualora per i modelli F1-1 e F1-2 occorra montare l'opzione di resistenza di frenatura esterna è necessario sconnettere la resistenza interna e connettere quella esterna ai morsetti 1 e 2 della morsettiera M5. I modelli F1-3 e F1-4 hanno sempre in dotazione una resistenza esterna da collegare alla morsettiera M5.

Lo schema di figura 3.5 si riferisce ad una tipica applicazione (con chiusura del loop di spazio tramite RTE) con riferimento di velocità esterno fornito da un CNC; macchina avente I/O digitali a +24Vdc, uscita analogica single-ended e con gestione degli I/O digitali del drive F1 Formula.

Nella figura seguente sono riportati i collegamenti del cavo Resolver nel caso di accoppiamento tra F1 Formula con motore Vettoriale.

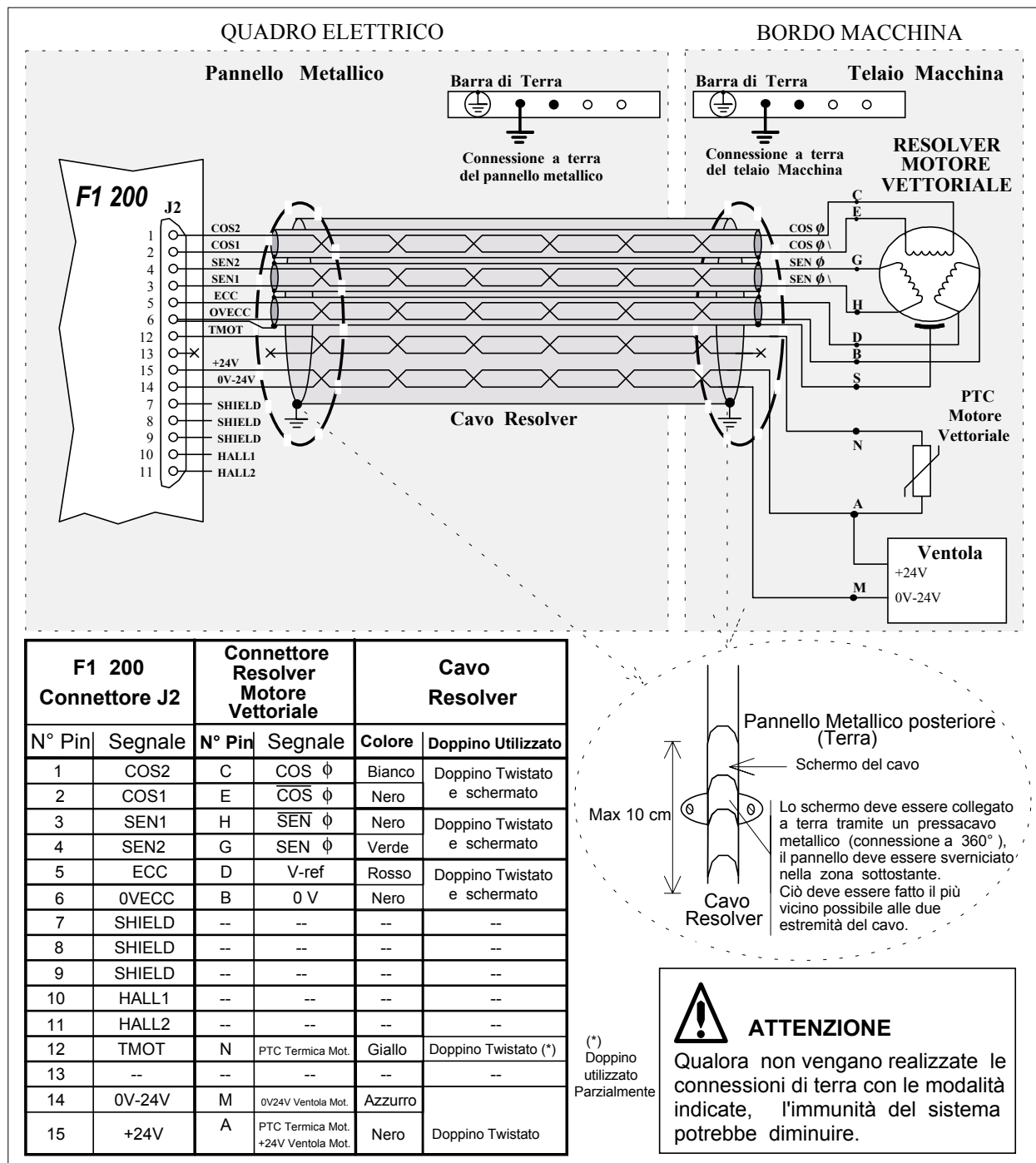


Figura 3.6 Schema di collegamento dei segnali Resolver con Motori Vettoriali.

**NOTA Cavo Resolver**

- Il cavo Resolver deve avere tre doppini twistati e schermati (per i segnali COS2 e COS1, SEN2 e SEN1, ECC e 0VECC); le schermature interne di questi doppini devono essere, dalla parte dell'F1 Formula, **tutte e tre** collegate insieme e portate al pin 6 di **J2** (0VECC). Dall'altra estremità (connettore resolver lato motore) devono essere connesse al pin S (o 3).
- Per la PTC del Motore utilizzare un doppino twistato ma non schermato.
- La schermatura esterna deve essere connessa a terra da entrambe le estremità sfruttando la maggior superficie di contatto possibile, utilizzando pressacavi metallici in ottone nichelato.

**ATTENZIONE Cavo Resolver**

Qualora per ragioni di cablaggio si sia impossibilitati a realizzare una connessione dello schermo esterno con pressa cavi (clamp) metallici, si può optare con la connessione dello schermo lato drive ai pin 7 o 8 o 9 del connettore **J2** lasciando aperto lo schermo dal lato motore.

NOTA Per quanto riguarda l'utilizzo delle clamp di ferrite, non schematizzate in questi schemi di collegamento, riferirsi a quanto indicato nella tabella 3.14.

CRITERI di CABLAGGIO

- **Conduttori di potenza, Cavo Motore**

Per potenza si intende principalmente il circuito di alimentazione trifase del drive ed il cavo di alimentazione del motore.

In tabella 3.11 sono evidenziate le sezioni dei conduttori consigliate a seconda del modello di F1 Formula ed è inoltre riportato il codice **Selema** dei cavi motore disponibili per tale scopo.

Tabella 3.11 *Caratteristiche del cavo motore.*

Modello F1 Formula	Sezione cavo	Cavo motore Selema
F1-1 02 06 • F1-1 04 12	1.5mm ²	Codice <i>09CP15</i>
F1-1 05 15 • F1-2 7.5 15 F1-2 10 20 • F1-2 13 26	2.5mm ²	Codice <i>09CP25</i>
F1-3 18 36 • F1-4 25 50	4mm ²	Codice <i>09CP40</i>

Per la connessione dei cavi di sezione 2.5mm² e 4mm² nelle morsettiere ad innesto di F1 Formula, è necessario utilizzare capicorda di 25mm di lunghezza.

NOTA Per il cavo motore è necessario un modello a 4 poli con schermatura esterna.

- **Conduttori di controllo/segnale**

La sezione consigliata è di 0.5mm² con terminazioni a capicorda, salvo diversa indicazione.

- **Cavo segnale analogico (Eventuale utilizzo di REF, REF)**

Il cavo deve essere necessariamente un modello schermato a due poli twistati (0.22mm² minimo).

Cavo **Selema** consigliato, codice: *ISM2x022sch*.

- **Cavo Seriale**

Il cavo deve necessariamente essere un modello schermato a 6 poli (0.22mm² minimo).

Cavo **Selema** consigliato, codice: *ISM6x022sch*.

- **Cavo Resolver Motore**

Il cavo Resolver deve prevedere obbligatoriamente per i segnali COS2, COS1, SEN2, SEN1, ECC, 0VECC dei doppiini twistati e schermati, per i segnali della termica non è indispensabile; il cavo oltre alle schermature interne deve anche essere dotato della schermatura esterna.

Nel cablaggio è molto importante porre una particolare attenzione ai collegamenti delle schermature sia dei doppiini che della schermatura esterna (vedere gli schemi di collegamento dei segnali del cavo Resolver, nelle figure 3.5 e 3.6).

Cavo resolver **Selema** consigliato, codice: *09CRS* (posa mobile).

NOTA Il cavo consigliato dalla **Selema** consiste in un modello a 6 doppiini twistati 6×2×0.22mm²; con 3 doppiini non schermati e tre schermati singolarmente più una schermatura esterna che comprende tutti e 6 i doppiini.

- **Cavo Encoder**

Il cavo di collegamento dei segnali encoder deve necessariamente essere di tipo schermato (8×0.22mm²) con schermo connesso come in figura 3.5.

Il cavo **Selema** consigliato è il seguente: codice *ISM8x022sch*.



NOTA

Prevedere percorsi distanziati tra i cavi di potenza e quelli di segnale.

I cavi motore e resolver **non devono superare la lunghezza di 50 m** per non creare malfunzionamenti dovuti alla loro eccessiva induttanza e capacità parassita; per lunghezze superiori consultare il personale applicativo della **Selema S.r.l.**

- **Messa a terra**

Per minimizzare la libera circolazione dei disturbi EMI seguire scrupolosamente la metodologia di messa a terra indicata nel manuale. Di seguito verranno elencati brevemente solo gli accorgimenti più salienti, per una analisi completa delle operazioni è necessario riferirsi alla "Guida EMC all'installazione di drive e motori" edita dalla **Selema S.r.l.**

- Necessità di un pannello di montaggio metallico con un buon contatto RF verso terra.

A tal proposito è conveniente sfruttare ampie superfici (custodie metalliche, armadio) e/o collegare le parti metalliche a terra impiegando conduttori a bassa impedenza per alte frequenze, ad esempio utilizzando cavi a sezione rettangolare come le trecce di rame.

- Buon collegamento a terra della custodia metallica del drive F1 Formula sia per ragioni di sicurezza che per ragioni EMC, eliminando eventualmente strati di vernice o di ossidazione.

- Necessità di un buon punto di centro di terra a bassa impedenza, ad esempio barra di rame; tutti i punti di terra devono essere a bassa impedenza.
- La carcassa del motore deve necessariamente possedere una bassa impedenza verso terra alle RF (escluso il riferimento drive/motore effettuato dal cavo motore), per cui non ci si può attenere al solo fissaggio meccanico o a quello fornito dal cavo motore ma occorre creare un buon collegamento elettrico aggiuntivo. Nel caso di motore/i molto lontano/i dal drive conviene disporre di un secondo punto di terra nelle sue immediate vicinanze.
- Collegare il morsetto di terra (vite presente sul radiatore) alla piastra metallica di terra sottostante il drive con cavo più corto possibile. Se si usa il filtro rete, collegare il cavo di terra in uscita dal filtro con il morsetto di terra del drive (vedere figura 3.4).

Per ulteriori informazioni tecniche riguardanti i cavi da noi consigliati, le tecniche di messa a terra e/o schermatura, riferirsi alla nostra guida EMC.

EMERGENZA

Questa funzione può essere utilizzata per frenare il motore con una rampa di emergenza indipendentemente dal segnale presente sui pin REF e REF\.

Tale funzione è appositamente studiata per consentire, in condizioni di emergenza macchina, la fermata del motore o quantomeno il rallentamento della sua velocità con una dinamica adatta alla meccanica su cui è installato.

Per ottenere ciò occorre sezionare il collegamento del segnale IEN con la +24Vdc quando viene azionata l'emergenza, lasciando alimentato a +24Vdc l'ingresso TEN.

Durante la rampa di emergenza oltre alla +24Vdc ausiliaria deve essere mantenuta anche l'alimentazione AUX SUPPLY, mentre l'alimentazione di potenza LINE può essere tolta in contemporanea al segnale IEN o dopo 0,5 secondi in funzione dell'applicazione.

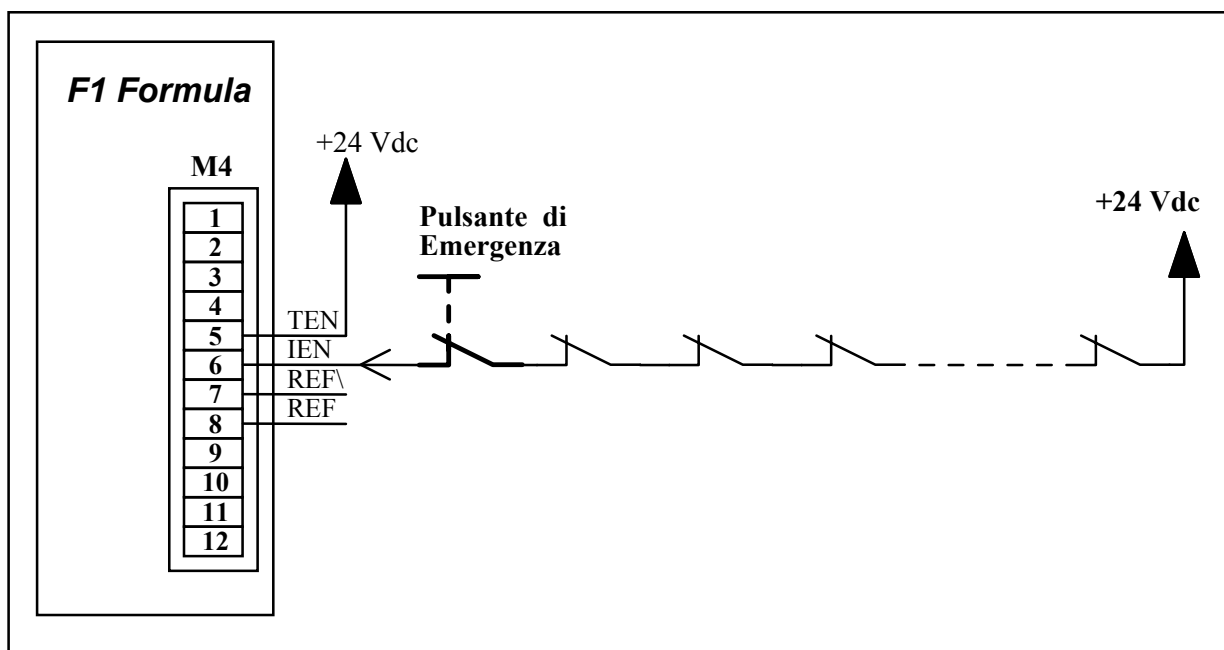


Figura 3.7 Abilitazione Rampa di Emergenza.

La *Rampa* che si ha con IEN disabilitato mantenendo TEN abilitato, viene settata agendo sul parametro F3 "Rampa di Emergenza".

DIMENSIONAMENTO del CIRCUITO di ALIMENTAZIONE
--

Il collegamento alla rete 380Vac occorre effettuarlo tramite trasformatore opportunamente dimensionato, possibilmente con schermo tra primario e secondario ed avvolgimenti con configurazione primario a triangolo e secondario a stella.

Questa configurazione deve comunque avere il centro stella connesso a terra.

Di seguito viene indicato il dimensionamento del trasformatore e dei fusibili di protezione da porre in serie all'alimentazione di potenza del drive F1 Formula.

Tabella 3.12 *Trasformatori e fusibili.*

Modello F1 Formula	Trasformatore 380V/220V	Fusibili ritardati
F1-1 02 06	500 VA	6 A
F1-1 04 12	1000 VA	16 A
F1-1 05 15	1500 VA	16 A
F1-2 7.5 15	1800 VA	25 A
F1-2 10 20	2000 VA	25 A
F1-2 13 26	2200 VA	32 A
F1-3 18 36	3000 VA	40 A
F1-4 25 50	6000 VA	63 A

I fusibili devono essere del tipo ritardato in quanto possono verificarsi all'accensione picchi elevati di corrente derivati dalla carica dei condensatori interni di filtro.

La scelta del trasformatore va fatta in base alla potenza richiesta dal motore con cui il drive deve essere accoppiato quindi si consiglia di consultare le tabelle motori 2.2 e 2.3. Per impieghi particolarmente gravosi può rendersi necessario aumentare la potenza del trasformatore del (20÷30)%.

Con un unico trasformatore è possibile alimentare più F1 Formula in parallelo. Per determinarne il dimensionamento occorre considerare il loro funzionamento se avviene in contemporanea o meno e quindi sommarne le rispettive potenze.

Qualora vengano utilizzati più di tre drive alimentati con unico trasformatore, è opportuno prevedere un circuito di soft-start.

NOTA	<p>Esclusivamente i modelli F1-1 02 06 e F1-1 04 12, in funzione del motore alimentato, possono essere alimentati anche tramite tensione monofase <u>fornita ai soli morsetti R-S.</u> Qualora si volesse utilizzare questa opportunità collegandoli direttamente alla rete 220Vac, occorrerebbe inserire su una delle due fasi una resistenza di limitazione di corrente da shuntare con un teleruttore dopo $\cong 200$msec dall'accensione (soft-start).</p> <p>Tutti gli altri modelli necessitano di alimentazione trifase 220Vac~, pena il decadimento delle prestazioni.</p>
-------------	--



ATTENZIONE

A prescindere dal tipo di alimentazione adottata e dal numero dei drive, è consigliato comunque l'utilizzo del circuito di soft-start qualora si dovessero effettuare decine di accensioni e spegnimenti giornalieri.

SOFT-START

Il circuito di soft-start è composto da due resistenze di limitazione (o una nel caso di alimentazione monofase) da porre in serie alle fasi R-S di potenza e da shuntare dopo circa 200msec dall'avvenuta accensione.

Le resistenze devono necessariamente essere del tipo a filo e adatte a sopportare sovraccarichi di corrente 10 volte superiori a quella nominale.

I valori ottimali sono da $(10\div 100)\Omega$, $50W_{min}$, $250Vac$. Per questi motivi consigliamo l'utilizzo delle nostre resistenze di frenatura (vedere paragrafo 3.1).

Logicamente anche i contatti del teleruttore dovranno essere opportunamente dimensionati.

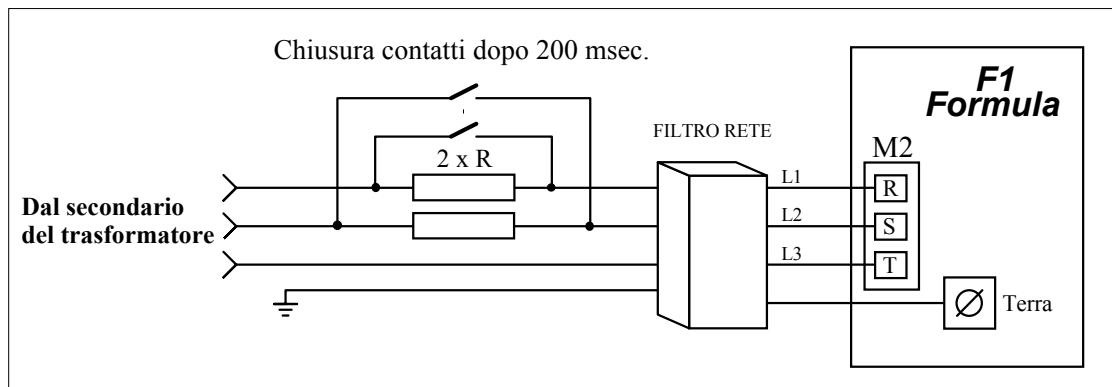


Figura 3.8 Circuito di Soft-Start.

NOTA Il modello F1-4 25 50 non necessita del circuito di soft-start in quanto detto circuito è implementato all'interno del drive stesso.

COMPONENTI EMC

Di seguito vengono brevemente riportati i componenti di filtraggio da noi raccomandati, a seconda delle differenti taglie del drive F1 Formula, che permettono di risolvere parte dei problemi di EMC.

Per maggiori informazioni riferirsi alla nostra "Guida EMC all'installazione di drive e motori" nella quale l'argomento viene trattato in dettaglio.

- **Filtro Rete**

Per soddisfare i requisiti EMC (emissioni condotte) è necessario dotare l'installazione di un filtro per l'alimentazione di rete da porre immediatamente a monte di F1 Formula, tra il drive e l'eventuale trasformatore.

Il filtro rete deve essere dimensionato in modo da poter sopportare opportunamente la corrente assorbita dall'azionamento, pertanto si consiglia indicativamente la seguente classificazione.

Tabella 3.13 Accoppiamento F1 Formula - filtro rete.

Modello F1 Formula	Filtro Rete Selema
F1-1	SFN 258-7
F1-2	SFN 258-16
F1-3 - F1-4	SFN 258-30

Per la scelta ed una corretta installazione del filtro rete, riferirsi alla nostra guida EMC.

- **Clamp di ferrite**

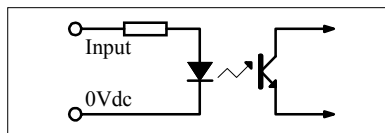
Per soddisfare i requisiti EMC, relativi all'immunità e alle emissioni, è indispensabile apporre una o più clamp di ferrite per ridurre la circolazione di interferenze EMI attraverso i cavi. Di seguito viene indicato il cavo in cui necessariamente occorre prevedere la ferrite e quale tipo adottare.

Tabella 3.14 *Clamp di ferrite.*

Tipo di cavo	Ferrite Selema	Posizionamento della ferrite
Cavo di connessione segnali e I/O.	Ferrite modello SCK3 (diametro interno 13 mm).	Posizionare la ferrite nelle immediate vicinanze della morsettiera M4 includendo tutti i cavi che in essa convergono.

Nel caso in cui il cavo seriale circola in prossimità di fonti di disturbo (problemi di trasmissione), posizionare anche su questo cavo una ferrite di diametro interno adeguata. Per maggiori dettagli riferirsi alla nostra guida EMC.

I/O DIGITALI ISOLATI



Segnale input a +24Vdc ⇒ ingresso a livello logico 1.
 Segnale input a 0V oppure sconnesso ⇒ ingresso a livello logico 0.

Figura 3.9 *Ingresso Isolato.*

PROCEDURA di ACCENSIONE e SPEGNIMENTO

Di seguito vengono descritte in sequenza le fasi appropriate per una corretta accensione e spegnimento del drive F1 Formula.

- **Accensione**

1. Alimentare la logica e la +24Vdc ausiliaria.
2. Alimentare la potenza.
3. Abilitare F1 Formula (segnale TEN attivato).



ATTENZIONE

Qualora si fornisca alimentazione di potenza al drive, deve essere sempre presente l'alimentazione della logica. Il non rispetto di questa procedura può provocare danneggiamenti al drive.

Qualora trascorra un tempo superiore a 200msec tra l'alimentazione della logica e l'alimentazione della potenza, od in mancanza di quest'ultima, il drive segnala un allarme di tensione troppo bassa [nei modelli F1-1 02 06 e F1-1 04 12 non viene visualizzato]; l'allarme stesso viene automaticamente resettato ripristinando la corretta alimentazione.

- **Spegnimento**

1. Disabilitare F1 Formula (segnale TEN disattivato).
2. Togliere alimentazione di potenza, 220Vac trifase.
3. Togliere alimentazione alla logica e alla +24Vdc ausiliaria.

Queste tre fasi di spegnimento possono anche avvenire in contemporanea, ma non con sequenza diversa da quella specificata.

3.4 PRIMO AVVIAMENTO

La stesura del seguente paragrafo parte dal presupposto che l'operatore abbia già compreso il funzionamento del prodotto in ogni sua parte. La procedura di avviamento qui riportata assume cioè la semplice funzione di traccia indicativa dei controlli preliminari e delle operazioni principali da eseguire senza entrare nel dettaglio ma rimandando il lettore ai capitoli corrispondenti.

CONTROLLI PRELIMINARI

- a) Verificare che l'installazione meccanica segua strettamente le indicazioni riportate nel paragrafo 3.1.
- b) Verificare che le connessioni elettriche siano conformi a quanto indicato nei paragrafi 3.2 e 3.3 ed assicurarsi del perfetto serraggio di tutti i connettori e morsettiere.
- c) Scollegare meccanicamente l'albero del motore dal carico (motore a vuoto).



PERICOLO

Il motore durante le prove potrà assumere velocità ed accelerazioni molto elevate pertanto è indispensabile che il corpo del motore sia perfettamente bloccato in una posizione tale da evitare pericolo per l'incolumità del personale.

La chiavetta va mantenuta sull'albero motore ma fissata in modo tale da impedire il suo rilascio a velocità elevate (utilizzare il copri chiavetta).

PROCEDURA

Le seguenti operazioni devono essere eseguite singolarmente su ogni F1 Formula.

Nel caso si verificassero allarmi o funzionamenti anomali durante la procedura consultare il capitolo 6.

1. Eseguire la procedura di accensione come indicato nel paragrafo precedente **senza però abilitare il drive F1 Formula** (TEN e IEN a 0V o scollegati).
Sul display comparirà la scritta "In" (inizializzazione) e, dopo 1 secondo, la segnalazione "Fr" ad indicare la mancanza di entrambe le abilitazioni.
2. Verificare che l'albero motore non sia in coppia (motore libero).
3. Verificare che sul parametro "d8" sia selezionato il motore corretto.
4. Settare i parametri "F1", "F2", "d1", "d2", "d5", "d6", "d7" al loro valore di default.
5. Abilitare il segnale TEN. Verificare che sul display compaia la scritta "Lo" e la contemporanea messa in coppia del motore.
Il motore dovrà rimanere fermo in coppia in posizione, senza alcuna vibrazione né offset di velocità. In caso contrario controllare attentamente il cablaggio.
6. Fornire ai capi di REF\ e REF un setpoint di velocità di +0,5V (lato positivo in REF).
Abilitare il segnale IEN, verificando che sul display compaia la scritta "En" ⇒ il motore dovrà ruotare in senso antiorario ad 1/20 della velocità nominale del motore selezionato.
Testare il funzionamento anche alla massima velocità ⇒ setpoint a +10V.
7. Tarare l'offset del setpoint di velocità come indicato al capitolo 5.
8. Spegner il drive F1 Formula ed applicare il carico al motore.
9. Ripetere i precedenti punti 1 e 2, quindi verificare le rimanenti tarature del drive F1 Formula in base all'applicazione ed al reale carico, come indicato al capitolo 5.
10. Testare il ciclo macchina anche nelle condizioni di funzionamento peggiore e verificare che non intervenga né alcun allarme né la funzione I²T.

4.1 DESCRIZIONE FUNZIONALE

Come già descritto F1 Formula è un azionamento totalmente digitale adatto per il pilotaggio di motori brushless a campo sinusoidale e asincroni con feedback.

Il drive essendo modellato sul motore risulta semplice e veloce da programmare; in alcune applicazioni è sufficiente scegliere il tipo di motore a cui è collegato per poterlo utilizzare senza problemi.

Il drive F1 Formula ha comunque una serie di parametri che consentono di ottimizzare il sistema ed adattarlo al meglio alla applicazione.

Questi parametri possono essere cambiati sia tramite la tastiera locale che mediante Personal Computer; di seguito vengono quindi illustrate le operatività da pacchetto software (*FIPC*) e da tastiera locale.

4.2 OPERATIVITÀ DA PC

Tramite PC, utilizzando il pacchetto software "*FIPC*", è possibile gestire facilmente l'intera programmazione di F1 Formula.

La sua versatilità consiste nel permettere sia la completa gestione del file di configurazione sia il controllo delle grandezze dinamiche della movimentazione in tempo reale (velocità, accelerazioni, corrente assorbita); risulta quindi evidente la sua utilità per una rapida installazione e parametrizzazione del prodotto.

Per la messa a punto dei parametri si vedrà che è estremamente importante il menu "*Graph*", infatti è possibile visualizzare, come se si disponesse di un oscilloscopio, le principali grandezze interne al drive; queste grandezze possono essere successivamente memorizzate su disco e quindi salvate o stampate.

Requisiti essenziali per il corretto funzionamento del software FIPC sono:

- PC IBM o compatibile 486 DX o modelli superiori con almeno 4MB di RAM.
- Scheda VGA.
- Verificare che nel file *config.sys* della directory principale siano presenti le seguenti linee:
 'FILES = 30'
 'BUFFERS = 30'.
- Verificare che nel file *autoexec.bat* sia presente 'SMARTDRV.EXE'.
- Non eseguire il programma tramite la shell di un altro, ad esempio tramite Windows 3.1; il programma funziona correttamente se lanciato dal Prompt MS-DOS in Windows 95.
- Monitor a colori (consigliato).

Installazione

- Inserire il dischetto 3½ nel drive del PC.
- Creare un direttorio *FIPC*.
- Copiare il contenuto del dischetto nel direttorio precedentemente creato.
- Collegare tramite convertitore seriale il drive F1 Formula ed accenderlo.
- Digitare "*FIPC*" per l'attivazione del software applicativo.

SELINT-1

Utilizzando la nostra interfaccia seriale, RS 232/RS 422 SELINT-1 e l'adattatore, è possibile dialogare direttamente con il drive F1 Formula.

- Collegare il cavo laterale al PC ed il cavo denominato Analyzer al drive F1 Formula con cui si intende comunicare.

Quando il programma di comunicazione viene lanciato (digitando "FIPC", che è appunto il nome del software applicativo) compare una videata che permette di scegliere il modo di utilizzo del programma; la scelta avviene attraverso un menu principale che presenta le finestre di figura 4.1.

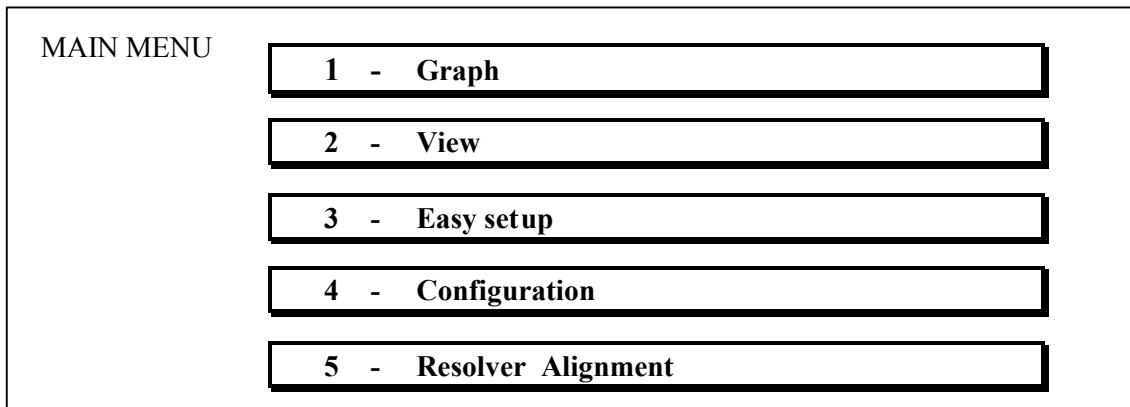


Figura 4.1 Menu Principale.

Per entrare in uno di questi menu bisogna premere il tasto numerico corrispondente, l'utilizzo dei comandi è semplice ed intuitivo ma qualora ci si trovi in difficoltà premendo il tasto [F1] verrà richiamata la pagina di aiuto (HELP) relativa ai comandi interessati.

Per uscire da ogni funzione e quindi tornare al menu principale bisogna premere il tasto [ESC]; di seguito vengono esaminati tali menu.

1 - Graph

Questo menu consente di visualizzare, memorizzare ed analizzare le più importanti grandezze del drive al fine di verificarne il reale comportamento alle diverse sollecitazioni dell'applicazione, indispensabile per una corretta taratura. Tale menu permette cioè di entrare nella funzione di visualizzazione di una grandezza in formato grafico; il modo grafico simula un normale oscilloscopio visualizzando in tempo reale la variabile selezionata.

Questa selezione fa entrare nella funzione di visualizzazione di figura 4.2; le grandezze o variabili selezionabili che qui esaminiamo sono quelle presenti nello slider in alto a sinistra di tale figura.

Speed: Velocità reale motore.

SpeedSp: Set point di velocità; è la rappresentazione analogica $\pm 10V$ del segnale esterno di riferimento della velocità.

SpeedSpF: ..Set point di velocità filtrato; dopo il filtraggio digitale in ingresso regolato dal parametro ($e2$) del filtro.

IQ: Corrente di coppia; corrente in quadratura col flusso. Grandezza teorica interna che rappresenta la corrente che serve al motore per generare la coppia richiesta. La corrente è rappresentata come in un sistema bifase partendo da quello reale trifase. Per analizzare la coppia erogata dal motore occorre trasformare la I_q nella corrente efficace di fase applicando la seguente formula:

$$I_{eff} = I_q \times 0.578;$$

$$\text{Coppia erogata al motore} = I_{eff} \times K_t;$$

$$K_t = \text{costante di coppia.}$$

IQSp: Set point della corrente I_q ; è la corrente calcolata dal drive da fornire al motore.

IqSat: Corrente di saturazione della I_q ; cioè livello a cui viene saturata la I_q .
Rappresenta la massima corrente termicamente accettabile dal motore; il suo valore è facilmente deducibile dal seguente calcolo:

$$I_{qsat} = I_{qnom} \times d6 = \frac{I_{nom} \times d6}{0,578}$$

$$d6 = \text{parametro } (I_{picco} / I_{nom}).$$

Questo livello viene diminuito gradualmente se si verifica un intervento della funzione I²T.

È quindi essenziale, nei cicli particolarmente stressanti, monitorare tale grandezza per verificare se si sta operando o meno in condizioni di lavoro termicamente ottimali.

Valim: Tensione di alimentazione raddrizzata presente internamente sui condensatori di filtro; particolarmente utile per verificare l'intervento del circuito di clamp in funzione della massa inerziale applicata al motore.

Vq: Tensione in quadratura con il flusso.

VqSat: Tensione di saturazione della corrente in quadratura con il flusso.

Vd: Tensione in fase con il flusso.

Sinres: Segnale seno reale del resolver.

Cosres: Segnale coseno reale del resolver.

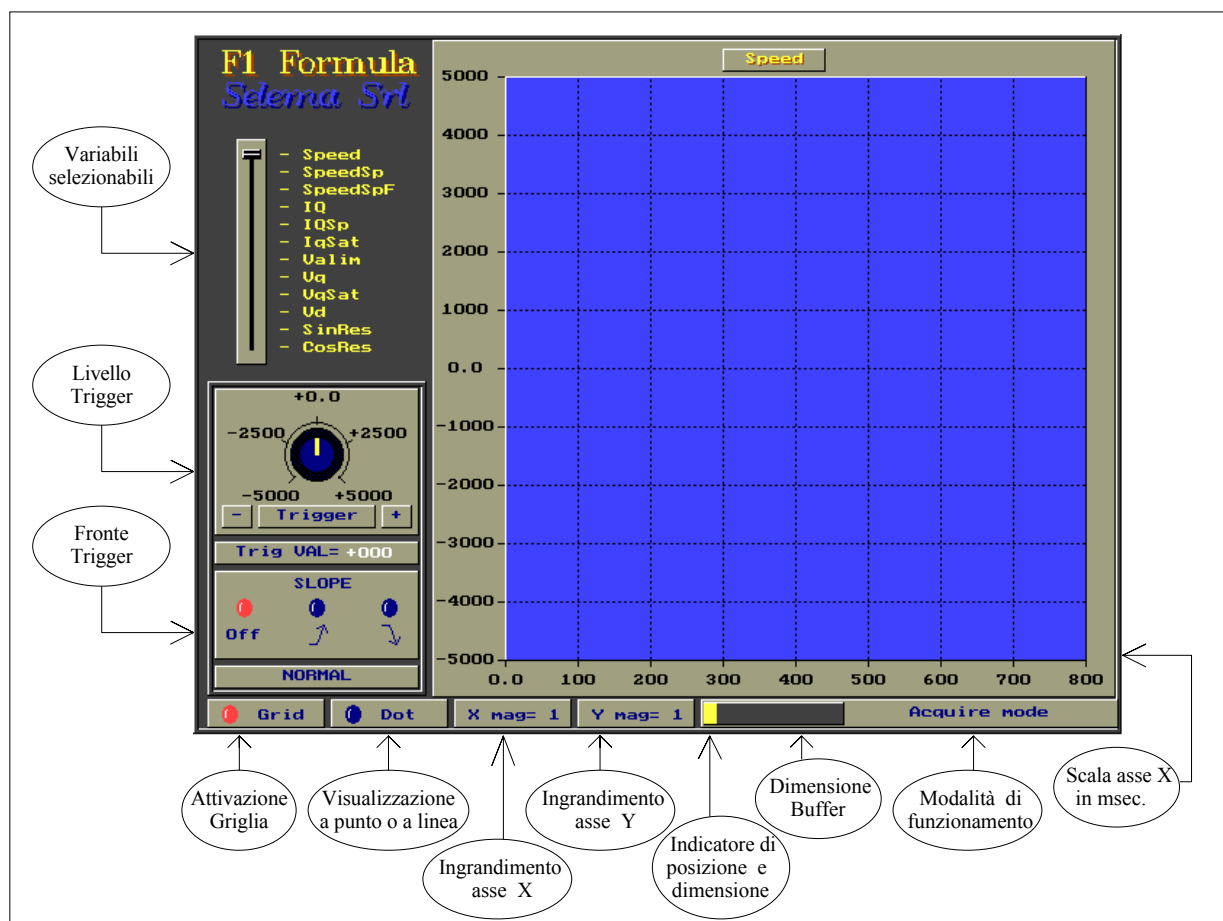


Figura 4.2 Menu Graph.

Il cursore in alto a sinistra (in figura 4.2) indica la grandezza selezionabile che si vuole visualizzare, con i tasti [↑] e [↓] è possibile cambiare la selezione; più in basso si vede la finestra per il settaggio del

Trigger, i tasti [+] e [-] servono per aumentare o diminuire il livello del Trigger mentre i tasti [←] e [→] permettono di selezionarne il fronte di scatto; il tasto [ENTER] arma il Trigger.

Dopo l'armatura del Trigger, al raggiungimento della soglia prefissata inizia l'acquisizione della variabile selezionata che continua fino al riempimento del buffer, al termine del quale si interrompe l'acquisizione ed è possibile mediante i tasti [←][→] scorrere il buffer campionato.

L'attivazione o disattivazione della griglia avviene tramite il tasto [G]; mentre l'attivazione o disattivazione della modalità di visualizzazione a punto o a linea (*Dot*) avviene tramite il tasto [D].

Con la modalità "*Dot*" attivata i campioni vengono visualizzati singolarmente mentre disattivandola i campioni vengono interpolati per una più chiara visualizzazione, questa funzione ha il suo effetto quando viene effettuato l'ingrandimento dell'asse X o Y.

L'ingrandimento dell'asse X avviene mediante i tasti [SHIFT] & [←] e [SHIFT] & [→] mentre quello dell'asse Y avviene mediante i tasti [SHIFT] & [↑] e [SHIFT] & [↓]; l'ingrandimento massimo consentito degli assi è di 8×, cioè otto volte quella nominale.

La dimensione e la posizione dell'indicatore del buffer visualizzato sono proporzionali all'ingrandimento dell'asse X.

In questo menu sono possibili tre modalità di funzionamento:

" <i>Acquire mode</i> ":	Modalità di acquisizione;
" <i>Freeze mode</i> ":	Stop acquisizione;
" <i>Load mode</i> ":	Visualizzazione di una acquisizione memorizzata su disco.

La modalità di funzionamento *Acquire mode* rappresenta la normale fase di acquisizione, al termine del buffer ricomincia una nuova acquisizione; per fermarla è sufficiente premere il tasto [F] che cambia la modalità di funzionamento in *Freeze mode*, perciò al termine del buffer attuale si interrompe l'acquisizione e mediante i tasti [←] e [→] si può scorrere l'intero buffer memorizzato.

Per visualizzare una forma d'onda precedentemente memorizzata su file premere il tasto [L], viene così cambiata la modalità di funzionamento in *Load mode*, quindi è possibile selezionare uno dei file dall'elenco e analizzarlo.

Durante la messa a punto del drive è possibile modificare alcuni parametri in linea. Premendo il tasto [C] viene visualizzata la finestra di configurazione, in cui i parametri modificabili (*d1, d2, d3, d4, e2, F1, F2*) sono di colore bianco viceversa quelli non modificabili sono di colore nero; con i tasti [←], [→], [↑], [↓] è possibile selezionare i parametri da modificare mentre con i tasti [+] e [-] è possibile incrementare o diminuire il valore che viene immediatamente aggiornato su F1 Formula come parametro temporaneo. I parametri modificabili possono anche essere modificati utilizzando i tasti alfanumerici, dopo aver selezionato la variabile premere [ENTER], modificare il parametro e premere ancora [ENTER] per uscire.

Uscendo da questa funzione (con ESC), se uno o più dei precedenti parametri sono stati modificati, appare un messaggio che richiede se si vogliono memorizzare su EEPROM i parametri modificati; premendo [ENTER] vengono memorizzate mentre premendo [ESC] non vengono memorizzate.

ATTENZIONE

Per memorizzare sul drive premere il tasto [F9], tramite la funzione "*Up date*" è possibile salvare la configurazione su file e/o su EEPROM.

Premendo i tasti [Alt] & [O] viene visualizzato il menu opzioni che permette di abilitare, tramite la barra spaziatrice, due funzioni addizionali che sono la visualizzazione del valore massimo e minimo del buffer memorizzato e del livello del Trigger.

Premendo [F1] viene visualizzato un Help dei comandi come in tabella A.1 (in Appendice A).

L'appendice A riassume l'operatività di questo menu, alcuni di questi comandi sono comuni anche agli altri menu inoltre è riportato un riepilogo delle funzioni e di come eseguirle.

2 - View

Con questo menu è possibile visualizzare il valore numerico delle grandezze **SPEED**, **SPEED setp**, **IQsat** e modificare i parametri che agiscono direttamente su di essi.

I parametri che possono essere modificati sono: *d3(Spdmax)*, *d4(Offs)*, *e1(Spdnom)*, *d5(Imax)*, *d6(Ip/In)*, *d7(I2T)*; con i tasti [←], [→], [↑], [↓] è possibile selezionare il parametro da modificare mentre con i tasti [+] e [-] è possibile modificarne il valore.

Il valore dei parametri modificato viene salvato momentaneamente sull'azionamento ma non viene salvato sull'EEPROM.

3 - Easy setup

Se si desidera configurare il drive per la prima volta o se non si ricorda bene il significato dei singoli parametri bisogna scegliere il menu "*Easy setup*".

Il menu "*Easy setup*" è uno strumento semplice e veloce che facilita enormemente la programmazione del drive F1 Formula in quanto permette di creare il file di configurazione senza dover editare nulla; sarà il software stesso, con apposite videate, a chiedere all'operatore alcune informazioni fondamentali su come dovrà essere il funzionamento del prodotto.

Al termine della programmazione viene visualizzata la configurazione creata dal programma che è possibile scaricare (tramite la funzione "*Download*") immediatamente sul drive e/o su file.

4 - Configuration

Questo menu permette di modificare tutti i parametri dell'azionamento.

Premendo [F1] viene visualizzato un Help dei comandi; con i tasti [←], [→], [↑], [↓] è possibile selezionare i parametri da modificare mentre con i tasti [+] e [-] è possibile modificarne il valore oppure digitare il valore direttamente da tastiera.

Premendo [F9] si possono memorizzare i parametri in un file e/o scaricarli sull'EEPROM di F1 Formula (tramite la funzione "*Up date*"); premendo [F10] è possibile caricare i parametri da un file e/o dall'EEPROM del drive (tramite la funzione "*Load*").

ATTENZIONE

Questo menu non aggiorna automaticamente i parametri sull'azionamento, premendo [F9] è possibile scaricare il valore dei parametri su F1 Formula. In ogni caso se sono stati modificati dei parametri, uscendo da questa funzione (con ESC), appare un messaggio che richiede se si vogliono memorizzare su EEPROM i parametri modificati; premendo [ENTER] vengono memorizzate mentre premendo [ESC] non vengono memorizzate.

Se si desiderano quindi cambiare i dati di configurazione del drive occorre scegliere il menu "*Configuration*".

5 - Resolver Alignment

Visualizza il grado di allineamento del corpo resolver rispetto al motore.

Il preciso allineamento è indispensabile per consentire un corretto controllo del campo magnetico del motore; un forte sfasamento comporta infatti l'erogazione di una elevata corrente da parte dell'azionamento ed un notevole ripple di coppia sul motore.

Di seguito viene descritta la sequenza di operazioni da effettuare sia per la verifica che per la correzione dello sfasamento:

- 1) Attivando la funzione viene descritta su video l'operatività "SCONNETTERE MECCANICAMENTE ecc." .
- 2) Premere un tasto per passare alla videata successiva indicante "ATTESA del COLLEGAMENTO con L'AZIONAMENTO".
- 3) Sconnettere meccanicamente il motore quindi spegnere, riaccendere ed abilitare l'F1 Formula (TEN=1).
- 4) Il motore si pone fermo in coppia, mentre su PC viene visualizzato lo sfasamento del resolver espresso in gradi di rotazione. Lo sfasamento deve rientrare nella finestra visualizzata di $\pm 3^\circ$. Uno sfasamento compreso tra 3° e 10° non necessariamente comporta un mal funzionamento, ma è comunque consigliato correggerlo. In caso di sfasamento maggiore di $\pm 10^\circ$, il resolver deve essere invece assolutamente riallineato; procedere quindi come segue:
 - a) Aprire il retro del motore ed allentare le tre viti di fissaggio del resolver al corpo del motore, sempre mantenendo il motore in coppia.
 - b) Ruotare lentamente il corpo resolver al fine di portare lo sfasamento il più prossimo a 0° , quindi fissarlo meccanicamente.
 - c) Ripetere l'intera procedura per una riverifica del corretto allineamento.

NOTA Durante la procedura di allineamento resolver, il drive fornisce continuativamente al motore la metà della I_{nom} , pertanto è logico aspettarsi un suo surriscaldamento.

4.3 OPERATIVITÀ da TASTIERA LOCALE

F1 Formula dispone frontalmente di una tastiera a due pulsanti ([+] & [ENTER]) e di un display a due cifre.

Il drive, oltre ad essere programmabile mediante comunicazione seriale con PC, può essere parametrizzato mediante la tastiera locale; risulta quindi molto semplice modificare e memorizzare i singoli dati da tastiera oltre che da PC.

Il display permette di visualizzare lo stato di funzionamento, gli allarmi, i parametri e i rispettivi valori.

All'accensione di F1 Formula viene visualizzato lo stato di funzionamento, l'inizializzazione del software interno è riconoscibile dalla visualizzazione "In" (*Initialization*, che appare per alcuni secondi); successivamente compare il messaggio "Fr" (*Free*) indicante che il drive è alimentato e pronto a ricevere dei comandi.

Se si vuole accedere al menu principale occorre premere uno dei due tasti; da questo menu, se non si preme nessun tasto, dopo 4÷5 secondi si ritorna a visualizzare lo stato di funzionamento.

MENU PRINCIPALE

Il menu principale è formato da cinque distinti menu, per passare da un menu all'altro bisogna premere il tasto [+], dall'ultimo menu si ritorna al primo con sequenza ciclica.

Premendo il tasto [ENTER] si entra nel menu visualizzato sul display in quel momento.

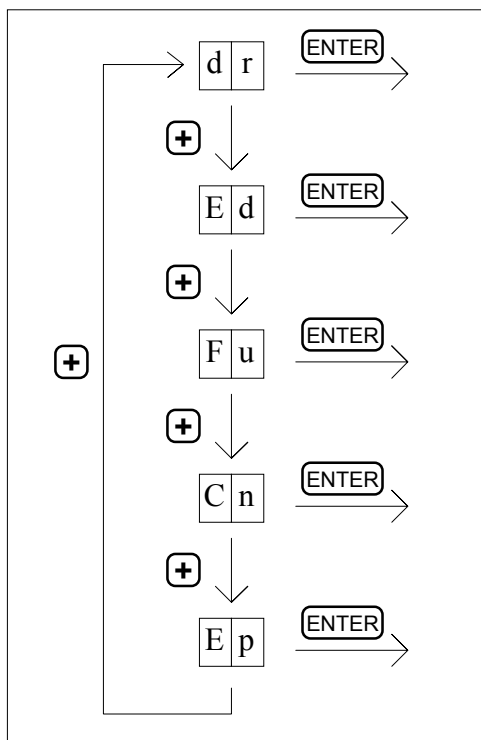


Figura 4.3 Menu principale.

Nella figura viene schematizzato quanto è stato appena descritto, di seguito vengono descritti questi menu.

dr Menu dei parametri del drive: *Drive Parameters*.

Ed Menu dei parametri drive nel quale è possibile visualizzare e modificare parametri speciali del drive: *Extended Drive Parameters*.

Fu Menu di funzione: *Function Parameters*.

Cn Menu dei parametri di controllo speciali del drive: *Control Parameters*.

Ep Menu dei parametri di default: *E2PROM*.

dr "Drive Parameters" - Menu dei parametri drive

In questo menu è possibile visualizzare e modificare i principali parametri del drive.

- Per entrare nel menu "dr" premere il tasto [ENTER] quando sul display è presente la scritta "dr". Ogni pagina rappresenta un determinato parametro, il tasto [+] permette di farne una scansione completa dal primo all'ultimo; arrivati all'ultimo parametro premendo ancora [+] si ritorna nel menu principale "dr". Selezionato il parametro che si vuole modificare, è sufficiente premere il tasto [ENTER] per entrare nella pagina di editing del parametro stesso e visualizzarne così il valore; per modificare tale valore si

deve utilizzare il tasto [+], premendolo viene incrementato il valore precedentemente visualizzato. Tenendo premuto questo tasto l'incremento del valore del parametro avviene in modo automatico e veloce; il valore desiderato viene memorizzato con [ENTER] quindi si ritorna al menu principale nella posizione da cui si è partiti.

- - La fase di memorizzazione è identificabile dal lampeggio di questa pagina a fianco.

Di seguito vengono elencati i parametri di questo menu con il loro range e rispettivo valore di default.

		Range	Valore di default
d 1	Guadagno proporzionale, KP :	(1÷99)	20
d 2	Guadagno integrale, KI :	(1÷99)	50
d 3	Velocità massima, V_{max} :	(1÷99)	50
d 4	Offset di velocità:	(1÷99)	50
d 5	Corrente massima, I_{max} :	(1÷99)	99
d 6	Rapporto corrente, I_{picco}/I_{nom} :	(1÷99)	99
d 7	Funzione I^2T :	(0÷99)	00
d 8	Selezione motore:	(0÷20)	00

NOTA I parametri $d5$, $d6$, $d7$, $d8$ non devono essere modificati con TEN attivato, asse in regolazione (in lock o in movimento).

Ed "Extended Drive Parameters" - Menu espanso dei parametri drive

Questo menu consente di modificare i seguenti due parametri speciali del drive.

		Range	Valore di default
e 1	Velocità nominale max, $V1$:	(1÷99)	99
e 2	Filtro sul riferimento di entrata:	(1÷99)	50

- Per entrare occorre premere il tasto [ENTER] quando sul display è presente "Ed". La modifica del valore dei parametri avviene come spiegato nel menu "dr".

Fu "Function Parameters" - Menu di funzione

Il menu di funzione permette il settaggio dei parametri delle rampe e dell'analogica qui elencate.

		Range	Valore di default
F 1	Rampa di accelerazione:	(0÷99)	00
F 2	Rampa di decelerazione:	(0÷99)	00
F 3	Rampa di emergenza:	(0÷99)	00
F 4	Valore analogica 1:	(0÷99)	00
F 5	Valore analogica 2:	(0÷99)	00

- Per entrare in questo menu occorre premere il tasto [ENTER] quando sul display è presente "Fu", viene visualizzata così il primo parametro, il ciclo operativo è uguale a quello del menu "dr". Ogni pagina è rappresentata da un determinato parametro, il tasto [+] permette di fare una scansione completa di tali parametri; arrivati all'ultimo premendo ancora [+] si ritorna al menu principale in "Fu". Selezionato il parametro che si vuole modificare è sufficiente premere il tasto [ENTER] per entrare nella pagina di editing di quel parametro, viene così visualizzato il suo valore e per modificarlo si deve premere il tasto [+]. Il valore del parametro viene incrementato ogni volta che si preme il tasto fino a raggiungere il valore limite superiore poi ricomincia da zero; tenendo premuto questo tasto l'incremento avviene in modo automatico e veloce. Il valore desiderato viene memorizzato con [ENTER] quindi si ritorna al menu principale nella posizione da cui si è partiti.

Cn "Control Parameters" - Menu di controllo del drive

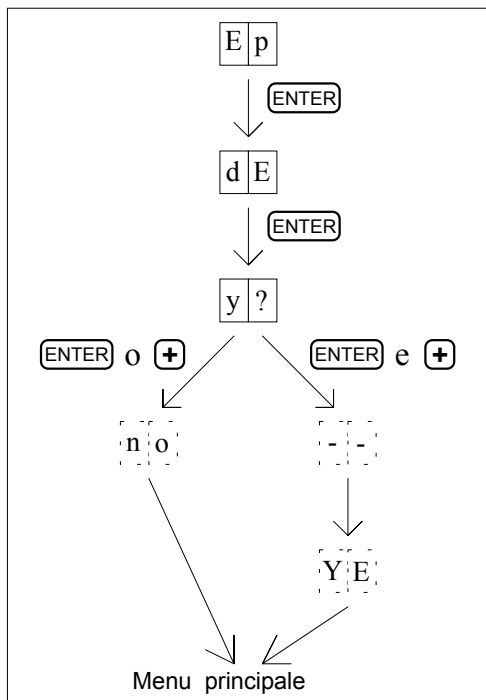
Questo menu consente di modificare i seguenti tre parametri:

		Range	Valore di default
c 1	Divisioni encoder simulato:	(1÷4)	01
c 2	Verso velocità normale:	(0÷1)	00
c 3	Tipo di controllo:	(0÷1)	00

- Per entrare occorre premere il tasto [ENTER] quando sul display è presente "Cn", viene visualizzata così la prima pagina, per visualizzare le altre pagine occorre premere il tasto [+]. Se si vuole modificare uno dei parametri bisogna procedere come indicato nei menu precedenti.

Ep "E2PROM" - Menu dei parametri di default

Questo menu deve essere utilizzato qualora siano stati modificati tutti i valori dei parametri in modo non corretto e si voglia ritornare ad una condizione certa; tale menu consente perciò di caricare i parametri con i valori di default, di seguito viene schematizzato come ciò viene effettuato.



Premendo [ENTER] quando sul display è visualizzato "Ep", compare il menu "dE" quindi se si vogliono caricare i valori di default dei parametri si dovrà premere ancora [ENTER].

A questo punto sul display compare "y?" in cui in pratica viene chiesto se si vogliono impostare i valori di default dei parametri oppure no. Se non si vogliono caricare questi parametri occorre premere uno solo dei due tasti, sul display verrà evidenziato il messaggio "no" per alcuni secondi; se invece si vogliono caricare bisogna premere per almeno 2 secondi contemporaneamente entrambi i tasti, in tal caso verranno evidenziati in sequenza i seguenti due messaggi "- -" e "YE".

In ogni caso dopo si ritorna nella condizione "Fr".

Figura 4.4 Descrizione del menu "Ep".

5.1 DESCRIZIONE PARAMETRI

Se si vuole configurare il drive F1 Formula bisogna impostare tutti i parametri essenziali per il suo corretto funzionamento.

I parametri sono classificati secondo differenti categorie riportate nelle seguenti tabelle e successivamente vengono descritti.

Tabella 5.1 *Drive Parameters.*

d1	Guadagno proporzionale dell'anello di velocità.	%
d2	Guadagno integrale dell'anello di velocità.	%
d3	Velocità massima del motore.	%
d4	Regolazione offset di velocità.	%
d5	Corrente massima del motore.	%
d6	Rapporto <i>corrente di picco / corrente nominale</i> .	%
d7	Funzione <i>I²T</i> .	%
d8	Selezione motore.	Numero puro

Tabella 5.2 *Extended Drive Parameters.*

e1	Velocità nominale massima.	%
e2	Filtro sul riferimento di entrata.	%

Tabella 5.3 *Function Parameters.*

F1	Rampa di accelerazione.	%
F2	Rampa di decelerazione.	%
F3	Rampa di emergenza.	%
F4	Velocità analogica 1.	Numero puro
F5	Velocità analogica 2.	Numero puro

Tabella 5.4 *Control Parameters.*

c1	Divisioni encoder simulato.	Numero puro
c2	Verso velocità normale.	Numero puro
c3	Tipo di controllo.	Numero puro

DRIVE PARAMETERS

NOTA Il valore del parametro “d5” è influente se viene utilizzato l'ingresso hardware EXTREF di limitazione della coppia.

Per una corretto controllo del sistema assicurarsi che il momento d'inerzia del carico non superi mai di 10 volte il momento d'inerzia rotorico, anche utilizzando acc/dec modeste.

d1	Guadagno proporzionale dell'anello di velocità.	%
-----------	---	---

(1 ÷ 99): 1 = momento d'inerzia del carico nullo = motore a vuoto;
 50 = momento d'inerzia del carico 2.5 volte quello rotorico;
 99 = momento d'inerzia del carico 5 volte quello rotorico.

In funzione del momento d'inerzia del carico occorre aggiustarne il valore per consentire un perfetto controllo della velocità del motore.

d2	Guadagno integrale dell'anello di velocità.	%
-----------	---	---

(1 ÷ 99): 1 = guadagno tre volte inferiore al nominale;
 50 = guadagno nominale;
 99 = guadagno tre volte superiore al nominale.

Il guadagno integrale nell'80% delle applicazioni è ottimamente dimensionato se posto al suo valore nominale.

Nel caso in cui il momento d'inerzia del carico superi di 5 volte quello rotorico è conveniente diminuirne proporzionalmente il valore.

Se invece, durante il ciclo macchina, si verificano frequenti variazioni di coppia resistente, aumentarne gradatamente il valore.

d3	Velocità massima del motore.	%
-----------	------------------------------	---

Praticamente consiste nella velocità cui la sezione drive tende a portare il motore con un segnale di riferimento analogico di +10V (massimo valore).

Il campo di regolazione è del $\pm 12.5\%$ della velocità settata sul parametro "eI".

(1 ÷ 99): 1 = -12.5% del parametro "eI";
 50 = velocità nominale del parametro "eI";
 99 = +12.5% del parametro "eI".

d4	Regolazione offset di velocità.	%
-----------	---------------------------------	---

(1 ÷ 99): 1 = correzione dello 0.4 % della velocità nominale in senso orario;
 50 = offset nullo;
 99 = correzione dello 0.4 % della velocità nominale in senso antiorario.

Equivale alla regolazione dell'offset del setpoint di velocità fornito al drive.

Il senso di rotazione del motore è riferito ad albero rivolto verso l'osservatore.

d5	Corrente massima del motore.	%
-----------	------------------------------	---

(1 ÷ 99): 99 = limitazione nulla \Rightarrow massima corrente nominale;
 1 = limitazione massima \Rightarrow corrente nominale nulla.

Per massima corrente nominale erogabile al motore si intende la I_{nom} indicata nelle tabelle 2.2 e 2.3.

Il valore del parametro è ininfluente se viene utilizzato l'ingresso hardware EXTREF di limitazione della coppia.

Parametro dipendente dal tipo di motore e settato automaticamente al suo valore nominale.

Si modifica automaticamente se viene cambiato il tipo di motore (parametro "d8").

d6	Rapporto <i>corrente di picco / corrente nominale</i> .	%
-----------	---	---

(1 ÷ 99): Rapporto in percentuale delle correnti.

Il parametro, fermo restando il valore della corrente nominale impostato da "d5", modifica il valore della I_{picco} in base al rapporto indicato.

Il range di variazione del rapporto non è sempre costante ma varia a seconda del motore selezionato e della massima I_{picco} erogabile dal modello F1 Formula utilizzato.

Parametro dipendente dal tipo di motore e settato automaticamente al suo valore nominale al set di "d8".

d7	Funzione I ² T.	%
-----------	----------------------------	---


(0 ÷ 99): 99 = 1 secondo alla *I_{picco}*;
 0 = 5 secondi alla *I_{picco}*.

La funzione I²T è una funzione che permette di fornire al motore n-volte la corrente nominale per un tempo limitato in funzione del tipo di motore.

d8	Selezione motore.	Numero puro
-----------	-------------------	-------------

(0 ÷ 20)

Il valore del parametro da impostare per selezionare il motore utilizzato che il drive deve pilotare è ricavabile dalle tabelle 2.2 e 2.3.

	<p>ATTENZIONE</p> <p>Non impostare valori del parametro “d8” che non rientrano nel modello F1-xyyyy, per la selezione del motore attenersi alle tabelle suddette.</p> <p>Per rendere attiva la selezione di un nuovo motore occorre spegnere e poi riaccendere il drive dopo aver selezionato il motore.</p>
---	---

EXTENDED DRIVE PARAMETERS

e1	Velocità nominale massima.	%
-----------	----------------------------	---

E' la velocità a cui il motore deve ruotare con un setpoint di velocità di 10V.
 Ovviamente la velocità massima non può superare la velocità nominale del motore.

(1 ÷ 99): 1 = 1 % velocità nominale motore;
 50 = 50 % velocità nominale motore;
 99 = 100 % velocità nominale motore.

e2	Filtro sul riferimento di entrata.	%
-----------	------------------------------------	---

Filtro passa basso sul setpoint velocità \ coppia (REF\, REF).

(1 ÷ 99): 1 ⇒ $f_t = 4$ Hz;
 50 ⇒ $f_t = 75$ Hz;
 99 ⇒ $f_t = 150$ Hz; con f_t = frequenza di taglio della banda passante.

FUNCTION PARAMETERS

F1	Rampa di accelerazione.	%
-----------	-------------------------	---

Tempo impiegato per portare il motore dalla velocità zero alla velocità nominale.

(0 ÷ 99): 0 = no rampa;
 50 = 1 secondo;
 99 = 4 secondi.

F2	Rampa di decelerazione.	%
-----------	-------------------------	---

Tempo impiegato per portare il motore dalla velocità nominale alla velocità zero.

(0 ÷ 99): 0 = no rampa;
 50 = 1 secondo;
 99 = 4 secondi.

F3	Rampa di emergenza.	%
-----------	---------------------	---

Valore della rampa di decelerazione da adottare durante eventuali interventi di emergenza oppure all'identificazione di alcuni allarmi interni al drive.

(0 ÷ 99): 0 = no rampa;
 50 = 1 secondo;
 99 = 4 secondi.

F4	Valore analogica 1.	Numero puro
-----------	---------------------	-------------

Valore del parametro che si desidera visualizzare sulla uscita OUT1.

(0 ÷ 99): I valori da settare sono indicati nell'Appendice B.

F5	Valore analogica 2.	Numero puro
-----------	---------------------	-------------

Valore del parametro che si desidera visualizzare sulla uscita OUT2.

(0 ÷ 99): I valori da settare sono indicati nell'Appendice B

CONTROL PARAMETERS

c1	Divisioni encoder simulato.	Numero puro
-----------	-----------------------------	-------------

(1 ÷ 4)

Il parametro definisce la risoluzione dell'encoder simulato in *impulsi/giro elettrico*.

- Il resolver dei motori brushless ha tre coppie polari (6 poli) cioè 3 giri elettrici ogni giro meccanico, quindi presenta un segnale di marker ogni 120° di rotazione motore.
- Il resolver dei motori vettoriali ha due coppie polari (4 poli) cioè 2 giri elettrici ogni giro meccanico, quindi presenta un segnale di marker ogni 180° di rotazione motore.

**ATTENZIONE**

La **RISOLUZIONE** massima del Resolver è 12 bit ma con motori che superano i 4700RPM è necessario cambiare la risoluzione del Resolver a 10 bit.

Il cambio della **RISOLUZIONE** viene effettuata tramite i Dip Switches posti sul lato destro del drive, occorre togliere il tappo di protezione in gomma e per il loro settaggio, fare riferimento alla tabella 5.5a nel caso si utilizzi un motore brushless oppure alla tabella 5.5b nel caso si utilizzi un motore vettoriale.

Tabella 5.5a *Impulsi/giro - Motori Brushless.*

c1	Risoluzione 12 bit : max 4700 RPM		Risoluzione 10 bit : 0 + 6800 RPM	
	Impulsi / Giro elettrico	Impulsi/Giro meccanico	Impulsi / Giro elettrico	Impulsi/Giro meccanico
1	1024	3072	Non Funziona	Non Funziona
2	512	1536	Non Funziona	Non Funziona
3	256	768	256	768
4	128	384	128	384

Tabella 5.5b *Impulsi/giro - Motori Vettoriali.*

c1	Risoluzione 12 bit : max 4700 RPM		Risoluzione 10 bit : 0 + 6800 RPM	
	Impulsi / Giro elettrico	Impulsi/Giro meccanico	Impulsi / Giro elettrico	Impulsi/Giro meccanico
1	1024	2048	Non Funziona	Non Funziona
2	512	1024	Non Funziona	Non Funziona
3	256	512	256	512
4	128	256	128	256

c2	Verso velocità.	Numero puro
-----------	-----------------	-------------

(0 ÷ 1): 0 = Verso orario;
 1 = Verso antiorario.

c3	Tipo di controllo.	Numero puro
-----------	--------------------	-------------

(0 ÷ 1): 0 = Controllo di velocità;
 1 = Controllo di coppia.

6.1 ALLARMI

Il drive F1 Formula monitorizza continuamente il suo stato di funzionamento, qualora si verifichi una situazione anomala viene visualizzata sul display il codice dell'allarme corrispondente.

La visualizzazione degli allarmi sul display è composta da una sequenza di lampeggi, in cui viene segnalato alternativamente "AL" e il codice dell'allarme corrispondente.

Nella tabella 6.1 vengono elencati gli allarmi che possono verificarsi, il codice relativo e il comportamento del drive.

Tabella 6.1 *Descrizione allarmi.*

Codice	Descrizione	Comportamento drive
AL 01	Sovracorrente, sovratemperatura o c.c. nell'IGBT.	Libera subito l'asse.
AL 02	Termica motore.	Frena con rampa di emergenza settata e libera l'asse.
AL 03	Sovracorrente sul motore.	Libera subito l'asse.
AL 04	Sovratensione sul bus DC di potenza.	Libera subito l'asse.
AL 05	Sottotensione (*).	Frena con rampa di emergenza settata e libera l'asse.
AL 06	Termica drive.	Frena con rampa di emergenza settata e libera l'asse.
AL 07	Processore DSP in Fault.	-
AL 08	Allarme Resolver.	Libera subito l'asse.
AL 09	Allarme E2PROM.	Libera subito l'asse.

NOTA (*) Nei modelli F1-1 02 06 e F1-1 04 12 l'allarme Sottotensione "AL 05" non viene visualizzato.

GESTIONE degli ALLARMI

La condizione di allarme può essere resettata, ovviamente dopo aver rimosso la causa di malfunzionamento, agendo in due modi:

1. togliere e ridare alimentazione al drive;
2. disabilitare e riabilitare il segnale TEN.

Nel caso si presentino gli allarmi "AL 07" e "AL 09" bisogna procedere secondo il modo 1.

Per descrizioni dettagliate riguardanti le possibili cause di intervento degli allarmi vedere il paragrafo successivo sulla "Ricerca Guasti".

6.2 RICERCA GUASTI

In questo paragrafo vengono esaminate alcune possibili cause che generano condizioni anomale di funzionamento del drive, individuate dal lampeggio del codice di allarme, quindi vengono suggerite alcune soluzioni per rimuovere le cause di malfunzionamento.

ALLARME 01: Sovracorrente, sovratemperatura o c.c. nell'IGBT.

È intervenuta la protezione hardware degli IGBT, indicante sovratemperatura o un corto circuito o una elevata corrente circolante negli stadi di potenza.

- Togliere tensione e verificare che le fasi U, V, W non siano in corto tra di loro oppure in corto o in perdita verso il segnale di terra. In caso affermativo controllare se ciò è dovuto ad un problema di cablaggio.

ALLARME 02: Termica motore.

Sovratemperatura motore, intervento termica PTC motore.

- In caso di primo avviamento, verificare la corretta esecuzione della procedura di accensione indicata nel paragrafo 3.4.
- In caso contrario verificare se il motore è ad una temperatura prossima ai 120°C. Con il motore ad una temperatura sicuramente inferiore, controllare la presenza di +24Vdc nel morsetto TMOT (pin 12 di **J2**).

ALLARME 03: Sovracorrente sul motore.

- Controllare che i cablaggi dei cavi motore e resolver corrispondano a quanto indicato negli schemi delle figure presenti nel paragrafo 3.3; verificare il corretto allineamento del resolver.
- Verificare che il motore selezionato corrisponda effettivamente a quello utilizzato.
- Verificare che non siano presenti delle forti fonti di disturbo impulsivo nelle immediate vicinanze dei cavi e/o del prodotto (ad esempio relè, teleruttori, elettrovalvole, ...).
- Controllare la corretta segregazione dei cavi di potenza dai cavi di segnale.

ALLARME 04: Sovratensione sul bus DC di potenza.

- Controllare che il cablaggio ed il dimensionamento del circuito di alimentazione siano conformi a quanto indicato al paragrafo 3.3. e che la tensione di alimentazione non sia al di fuori della tolleranza consentita e che cioè sia nel range indicato al paragrafo 2.2.
- In caso di allarme durante il ciclo di funzionamento accertarsi del collegamento della resistenza di frenatura, motore in fase rigenerativa con resistenza di frenatura sconnessa.
- Il persistere della condizione evidenzia un'inerzia del carico superiore alle capacità di frenatura del drive.

ALLARME 05: Sottotensione; tensione di alimentazione di potenza insufficiente o sotto al limite ammesso [nei modelli F1-1 02 04 e F1-1 04 12 non viene visualizzato].

- Controllare che il cablaggio ed il dimensionamento del circuito di alimentazione siano conformi a quanto indicato al paragrafo 3.3 e che la tensione di alimentazione sia compresa all'interno dei valori di targa (paragrafo 2.2, e cioè valori dentro la tolleranza consentita).
- In caso di allarme durante il ciclo di funzionamento, accertarsi in modo particolare del corretto dimensionamento del trasformatore.

ALLARME 06: Termica drive; sovratemperatura radiatore.

- Accertarsi di aver seguito tutte le indicazioni riguardanti l'installazione meccanica del paragrafo 3.1.

ALLARME 07: Processore DSP in Fault.
L'allarme evidenzia un livello di disturbo troppo elevato in linea, da cui il blocco hardware del processore.

- Verificare attentamente che il cablaggio ed i dimensionamenti elettrici siano conformi a quanto specificato nei paragrafi 3.2 e 3.3, con particolare riguardo ai collegamenti di terra, schermature e filtri antidisturbo.

ALLARME 08: Allarme resolver; resolver connesso in modo errato.

- Accertarsi del corretto cablaggio del cavo resolver.

ALLARME 09: Allarme EEPROM: dati non congruenti sull'EEPROM.

- Sostituire le EEPROM.

Di seguito vengono esaminate altre condizioni anomale di funzionamento e le possibili soluzioni.

1. Il motore ruota a scatti o vibra vistosamente.

- 1a) Controllare che i cablaggi del cavo motore e del cavo resolver corrispondano a quanto indicato nelle figure del paragrafo 3.3 "SCHEMI di COLLEGAMENTO", schermature comprese.
- 1b) Verificare la corretta programmazione dei parametri del motore.

2. Il motore rimane in coppia ma non segue il riferimento analogico di velocità.

- 2a) Controllare l'abilitazione del segnale IEN.
- 2b) Verificare la presenza dell'effettivo setpoint di velocità desiderato ai capi dei morsetti REF e REF\ di M4.

3. Il motore insegue irregolarmente il riferimento analogico di velocità.

- 3a) Verificare che nel morsetto 0V (pin 10 di M4) sia connessa la massa di riferimento del setpoint di velocità.

4. Il motore, in condizioni di "fermo in coppia in posizione", oscilla lievemente.

- 4a) Controllare che i cablaggi di motore e del resolver corrispondano a quanto indicato negli schemi delle figure presenti nel paragrafo 3.3, schermature comprese.

5. Il motore presenta occasionalmente dei decadimenti prestazionali.

- 5a) Verificare l'intervento o meno della funzione I²T visualizzandola tramite PC.
- 5b) Verificare che non siano presenti delle forti fonti di disturbo nelle immediate vicinanze dei cavi e/o del prodotto (ad esempio relè, teleruttori, elettrovalvole, alimentatori switching ...). Controllare la corretta segregazione dei cavi di potenza dai cavi di segnale.

APPENDICE A	OPERATIVITÀ del MENU GRAPH
--------------------	-----------------------------------

Nella tabella A.1 di questo appendice viene riportata l'operatività del menu *Graph* e un riepilogo delle funzioni che è possibile eseguire; alcune operazioni sono comuni ai rimanenti tre menu.

Tabella A.1 *Operatività del menu Graph.*

HELP GRAPH	
Acquire mode	Freeze mode
↑ ↓: Var. change ← → Trigger slope SH ↑ ↓: X amplitude SH ← →: Y amplitude C: Configuration D: Dot / Line mode F: Acquired freeze G: On/Off Grid + -: Trigger level ENTER: Trigger level ALT-O: Trigger level	↑ ↓: Window Shift SH ↑ ↓: X amplitude SH ← →: Y amplitude C: Configuration D: Dot / Line mode F: Acquired freeze G: On/Off Grid L: Load file S: Save file ALT-O: Trigger level
Riepilogo funzioni	
<p>[[F1]: Aiuto.</p> <p>[Esc]: Per uscire dalla funzione.</p> <p>[F9]: File & drive save.</p> <p>[F10]: File & drive load.</p> <p>Espansione asse X: Utilizzare in contemporanea i tasti [SHIFT] & [←] e [SHIFT] & [→]. La scala può essere espansa fino ad un massimo di 8 volte quella nominale.</p> <p>Espansione asse Y: Utilizzare in contemporanea i tasti [SHIFT] & [↑] e [SHIFT] & [↓]. La scala può essere espansa fino ad un massimo di 8 volte quella nominale.</p> <p>Trigger: Qualora si voglia triggerare un evento occorre selezionare nella finestra denominata SLOPE il fronte su cui si intende lavorare tramite i tasti [←] e [→], quindi premere il tasto [ENTER] per armare il trigger. I tasti [+] e [-] consentono di variarne il livello. La grandezza viene campionata per 9,6 secondi dopo lo start trigger; la grandezza campionata può essere anche salvata su file.</p> <p>Freeze mode o campionamento 9,6 sec: Premendo il tasto [F] vengono campionati "9,6" secondi fino al completamento della scansione dopo di che l'acquisizione dei dati si arresta. Premendolo quindi nel momento in cui la scansione è appena iniziata si ottiene un campionamento completo di 9,6 secondi. Con i tasti [←] e [→], è possibile visualizzare a ritroso il comportamento della grandezza. Ripremendo il tasto [F] si riattiva la normale acquisizione; l'intera grandezza campionata può essere salvata su file.</p> <p>Salvataggio file: Una volta terminato un campionamento premere il tasto [S] ed indicare il nome da associarvi durante il salvataggio.</p> <p>Caricamento file: Procedimento inverso del precedente, permette di visualizzare un file precedentemente salvato. Premere il tasto [L].</p> <p>Griglia: Premendo il tasto [G] è possibile togliere od inserire la visualizzazione della griglia.</p> <p>Tipo di visualizzazione: Premendo il tasto [D] si può selezionare la visualizzazione interpolata oppure campionata della grandezza.</p>	

APPENDICE B	SELEZIONE USCITE ANALOGICHE
--------------------	------------------------------------

L'appendice B fa riferimento agli indirizzi dei seguenti parametri *Function*:

F4 = Valore Analogica 1 sull'uscita OUT1 (opzionale);
 F5 = Valore Analogica 2 sull'uscita OUT2 (opzionale).

Tabella B.1 *Grandezze Drive - Indirizzi parametri.*

INDIRIZZI F4 F5							
Correnti	Indirizzo	Tensioni	Indirizzo	Velocità	Indirizzo	Copia del valore acquisito in REF\ e REF	Indirizzo
IQSp	= 18	VA	= 19	VEL	= 31	REF	= 2
IQ	= 13	VB	= 20	VELSPF	= 36	-	-
IA	= 6	VC	= 21	EXTREF	= 28	-	-
IB	= 7	Vq	= 23	-	-	-	-
IC	= 11	Vd	= 22	-	-	-	-
-	-	Valim	= 9	-	-	-	-

NOTA : Per il significato di IQSp, IQ, Vq, Valim, vedere paragrafo 4.2 "Menu Graph".
 IA, IB, IC = Correnti di fase
 VA, VB, VC = Tensioni di fase.
 Vd = Tensione di rete (alimentazione).
 VEL = Velocità misurata.
 VELSPF = Set Point di velocità filtrata.

Nella tabella successiva sono riportati i valori dei fondo scala in relazione alla taglia dell'azionamento e alla velocità dei motori.

Tabella B.2 *Caratteristiche drive/motori - Fondo scala.*

TABELLA GRANDEZZE					
Modello drive	Fondo scala correnti (con 10V in uscita)	Velocità motori in RPM	Fondo scala velocità (con 10V in uscita) in RPM	Per tutti i modelli	Fondo scala tensioni (con 10V in uscita)
Modello 02 06	→ 16A [1.6 A/V]	Motori a 2000	→ 3000 [300 RPM/V]	512 V	[51.2 V/V]
Modello 04 12	→ 32A [3.2 A/V]	Motori a 3000	→ 4000 [400 RPM/V]		
Modello 05 15	→ 40A [4.0 A/V]	Motori a 4500	→ 5500 [550 RPM/V]		
Modello 7.5 15	→ 40A [4.0 A/V]	Motori a 6000	→ 7500 [750 RPM/V]		
Modello 10 20 e Modello 13 26	→ 64A [6.4 A/V]				
Modello 18 36	→ 80A [8.0 A/V]				
Modello 25 50	→ 104A [10.4 A/V]				

APPENDICE C	DESCRIZIONE ETICHETTA
-------------	-----------------------

In questo Appendice sono descritti i campi presenti sull'etichetta del prodotto F1 Formula e che permettono di risalire a tutti i dati dell'azionamento.

- Cod.** = Codice commerciale di vendita del prodotto.
- Id.** = Identificazione del prodotto o della famiglia di prodotto.
- Date** = Indica la data di fabbricazione del prodotto.
- S/N** = Serial Number. Numero progressivo di costruzione.
- Rev.** = Individua la revisione hardware e software così divisa:
- i primi due numeri individuano sempre l'hardware,
 - i successivi due o tre numeri individuano sempre il software;
- Esempio: Rev. 10102 equivale alle revisioni hardware 1.0 e software10.2 .
- Spec.** = Questo campo serve per specificare:
- eventuali versioni software speciali tipo VSx (vedi **Amendment book** dell'F1 Formula),
 - eventuali tarature hardware speciali (non standard),
 - alimentazione ausiliaria specificando valore e tipo (AUX 220 AC).
- Vac** = Individua la tensione di alimentazione di potenza.
- Vdc** -- Campo non utilizzato nel prodotto F1 Formula.
- A** = Individua la corrente nominale efficace erogabile all'azionamento.
- KW** = Individua la potenza massima pilotabile dall'azionamento.
- Rev. Man.** = Individua la revisione del manuale di istruzione in dotazione al prodotto.