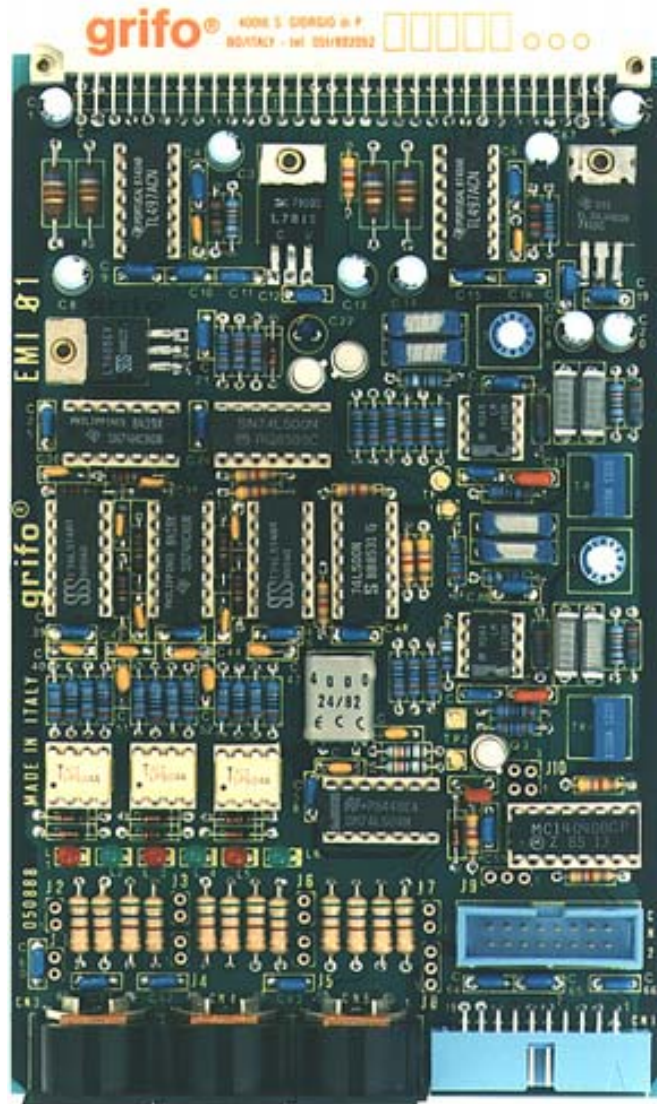


# EMI 01

## Encoder Motor Interface

### MANUALE TECNICO



**grifo**<sup>®</sup>  
ITALIAN TECHNOLOGY

Via dell' Artigiano, 8/6  
40016 San Giorgio di Piano  
(Bologna) ITALY  
E-mail: [grifo@grifo.it](mailto:grifo@grifo.it)



<http://www.grifo.it>

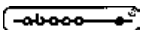
<http://www.grifo.com>

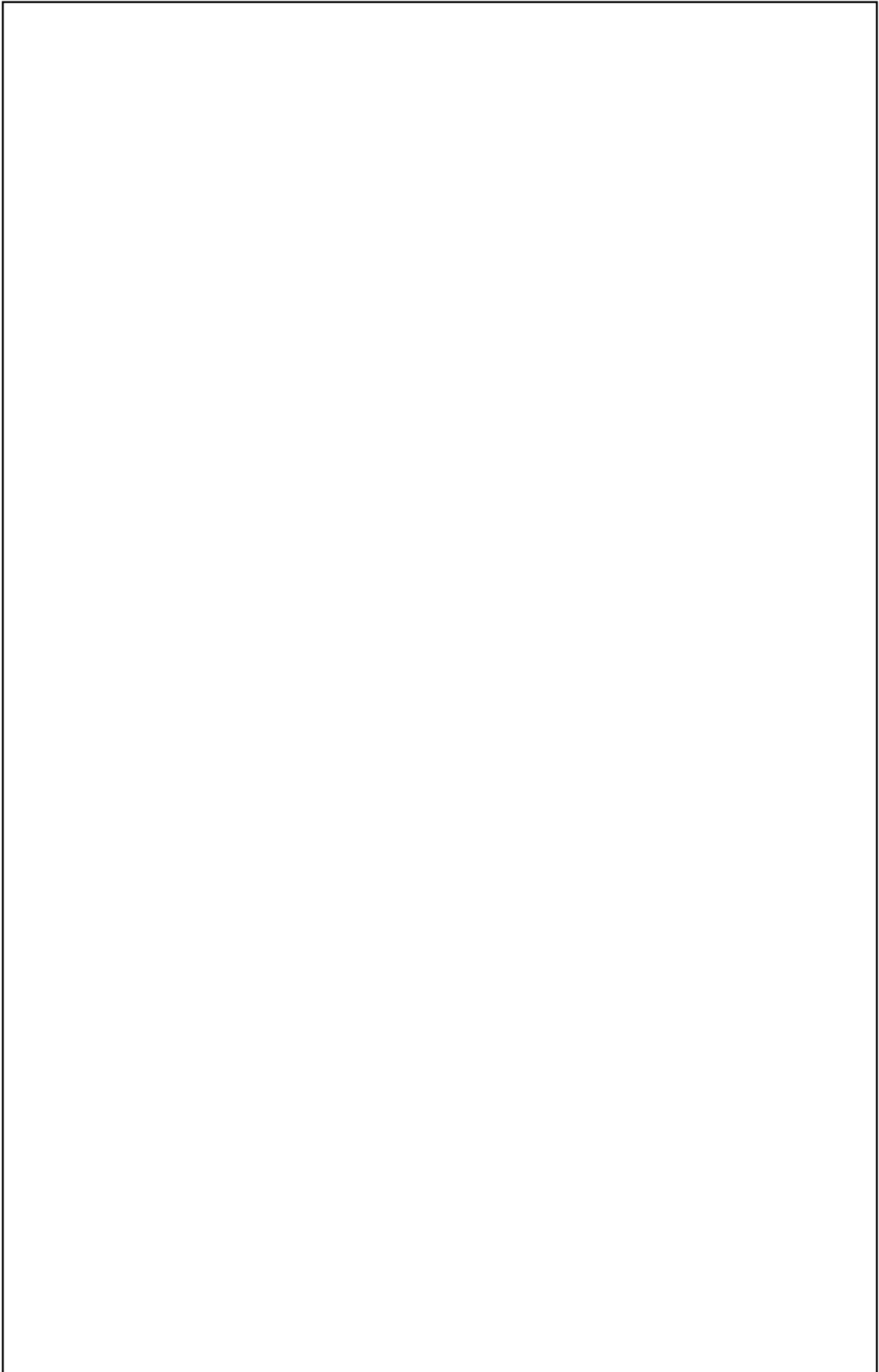
Tel. +39 051 892.052 (r.a.) FAX: +39 051 893.661

EMI 01

Rel. 2.10

Edizione 10 Settembre 1992

 GPC<sup>®</sup>, grifo<sup>®</sup>, sono marchi registrati della ditta grifo<sup>®</sup>



# EMI 01

## Encoder Motor Interface

### MANUALE TECNICO

Scheda di supporto per **GPC® F2** ; **PCK 01** od altre aventi contatori tipo **8253**, **8254** o linee di uscite in **PWM**. Tre linee di acquisizione optoisolate per encoder Bidirezionali e due linee di **D/A Converter** da **12 Bit** con uscita **-10 +10 Vdc**. Unica alimentazione a **5 Vdc**.

**grifo®**

ITALIAN TECHNOLOGY

Via dell' Artigiano, 8/6  
40016 San Giorgio di Piano  
(Bologna) ITALY

E-mail: [grifo@grifo.it](mailto:grifo@grifo.it)

<http://www.grifo.it>

<http://www.grifo.com>

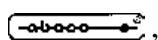
Tel. +39 051 892.052 (r.a.) FAX: +39 051 893.661



EMI 01

Rel. 2.10

Edizione 10 Settembre 1992



, GPC®, grifo®, sono marchi registrati della ditta grifo®

Nessuna parte del presente manuale può essere riprodotta, trasmessa, trascritta, memorizzata in un archivio o tradotta in altre lingue, con qualunque forma o mezzo, sia esso elettronico, meccanico, magnetico ottico, chimico, manuale, senza il permesso scritto della **grifo®**.

## IMPORTANTE

Tutte le informazioni contenute sul presente manuale sono state accuratamente verificate, ciononostante **grifo®** non si assume nessuna responsabilità per danni, diretti o indiretti, a cose e/o persone derivanti da errori, omissioni o dall'uso del presente manuale, del software o dell' hardware ad esso associato.

**grifo®** altresì si riserva il diritto di modificare il contenuto e la veste di questo manuale senza alcun preavviso, con l' intento di offrire un prodotto sempre migliore, senza che questo rappresenti un obbligo per **grifo®**.

Per le informazioni specifiche dei componenti utilizzati sui nostri prodotti, l'utente deve fare riferimento agli specifici Data Book delle case costruttrici o delle seconde sorgenti.

## LEGENDA SIMBOLI

Nel presente manuale possono comparire i seguenti simboli:



Attenzione: Pericolo generico

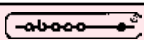


Attenzione: Pericolo di alta tensione



Attenzione: Dispositivo sensibile alle cariche elettrostatiche

## Marchi Registrati



, GPC®, **grifo®** : sono marchi registrati della **grifo®**.

Altre marche o nomi di prodotti sono marchi registrati dei rispettivi proprietari.

# INDICE GENERALE

PREFAZIONE.....	XXX
1. INTRODUZIONE.....	1
2. CARATTERISTICHE GENERALI DELLA SCHEDA.....	1
2.1. Acquisizione encoder.....	2
2.2. Generatore di tensioni.....	2
2.3. Generazione segnali di Clock e Gate.....	2
2.4. Comando attuatori.....	2
3. SPECIFICHE TECNICHE DELLA SCHEDA.....	4
3.1. Caratteristiche generali.....	4
3.2. Caratteristiche fisiche.....	4
3.3. Caratteristiche elettriche.....	4
4. INSTALLAZIONE DELLA SCHEDA.....	6
4.1. Introduzione.....	6
4.2. Connessioni con il mondo esterno.....	6
4.2.1. CN3,CN4,CN5 ( Connettori a 5 vie ).....	6
4.2.2. CN1 ( Connettore a 20 vie ).....	8
4.2.3. CN2 ( Connettore a 16 vie ).....	9
4.2.4. K1 ( Connettore per BUS ABACO(R) ).....	10
4.3. Segnalazioni visive.....	12
4.4. Jumpers.....	13
4.4.1. Jumpers a 2 vie.....	15
4.4.2. Jumpers a 3 e 4 vie.....	16
4.5. Alimentazione encoders.....	17
4.6. Acquisizione encoders.....	17
4.7. Trimming di bordo.....	18
4.8. TP1,TP2 ( Test Point ).....	18
5. SEGNALI DI I/O PER CONTATORI ESTERNI.....	19

6. GESTIONE SOFTWARE DELLA SCHEDA EMI 01.....21  
6.1. Gestione software tramite PIT 8253.....21  
6.1.1. Programma per acquisizione encoder bidirezion.22  
6.1.2. Programma di generazione segnale PWM.....24

7. SCHEDE ESTERNE A CUI COLLEGARE LA EMI 01.....26

# APPENDICE - A

A. GLOSSARIO DEI TERMINI.....29



# INDICE DELLE FIGURE

2-1: Schema a blocchi.....	3
3-1: Pianta componenti.....	5
4-1: Connettori CN3, CN4, CN5. ....	6
4-2: Disposizione connettori, test point, trimmer, LEDs.....	7
4-3: Connettore CN1.....	8
4-4: Connettore CN2.....	9
4-5: Connettore K1.....	10
4-6: Disposizione jumpers.....	14
5-1: Foto scheda EMI 01.....	20

# INDICE DELLE TABELLE

4-1: Significato jumpers.....13  
4-2: Tabella jumpers a 2 vie.....15  
4-3: Tabella jumpers a 3,4 vie.....16





## PREFAZIONE

L'uso di questi dispositivi è rivolto - **IN VIA ESCLUSIVA** - a personale specializzato.

Questo prodotto non è un **componente di sicurezza** così come definito dalla direttiva **98-73/CE**.



I pin del Mini Modulo non sono dotati di protezione contro le cariche elettrostatiche. Esiste un collegamento diretto tra i pin del Mini Modulo e i rispettivi pin del microcontrollore. Il Mini Modulo è sensibile ai fenomeni ESD.

Il personale che maneggia i Mini Moduli è invitato a prendere tutte le precauzioni necessarie per evitare i possibili danni che potrebbero derivare dalle cariche elettrostatiche.

Scopo di questo manuale è la trasmissione delle informazioni necessarie all'uso competente e sicuro dei prodotti. Esse sono il frutto di un'elaborazione continua e sistematica di dati e prove tecniche registrate e validate dal Costruttore, in attuazione alle procedure interne di sicurezza e qualità dell'informazione.

I dati di seguito riportati sono destinati - **IN VIA ESCLUSIVA** - ad un'utenza specializzata, in grado di interagire con i prodotti in condizioni di sicurezza per le persone, per la macchina e per l'ambiente, interpretando un'elementare diagnostica dei guasti e delle condizioni di funzionamento anomale e compiendo semplici operazioni di verifica funzionale, nel pieno rispetto delle norme di sicurezza e salute vigenti.

Le informazioni riguardanti installazione, montaggio, smontaggio, manutenzione, aggiustaggio, riparazione ed installazione di eventuali accessori, dispositivi ed attrezzature, sono destinate - e quindi eseguibili - sempre ed in via esclusiva da personale specializzato avvertito ed istruito, o direttamente dall'**ASSISTENZA TECNICA AUTORIZZATA**, nel pieno rispetto delle raccomandazioni trasmesse dal costruttore e delle norme di sicurezza e salute vigenti.

I dispositivi non possono essere utilizzati all'aperto. Si deve sempre provvedere ad inserire i moduli all'interno di un contenitore a norme di sicurezza che rispetti le vigenti normative. La protezione di questo contenitore non si deve limitare ai soli agenti atmosferici, bensì anche a quelli meccanici, elettrici, magnetici, ecc.

Per un corretto rapporto coi prodotti, é necessario garantire leggibilità e conservazione del manuale, anche per futuri riferimenti. In caso di deterioramento o più semplicemente per ragioni di approfondimento tecnico ed operativo, consultare direttamente l'Assistenza Tecnica autorizzata.

Al fine di non incontrare problemi nell'uso di tali dispositivi, é conveniente che l'utente - **PRIMA DI COMINCIARE AD OPERARE** - legga con attenzione tutte le informazioni contenute in questo manuale. In una seconda fase, per rintracciare più facilmente le informazioni necessarie, si può fare riferimento all'indice generale e all'indice analitico, posti rispettivamente all'inizio ed alla fine del manuale.



# 1. INTRODUZIONE

Questo manuale fornisce tutte le informazioni hardware e software per consentire all'utente il miglior utilizzo della scheda **Encoder Motor Interface EMI 01**.

## 2. CARATTERISTICHE GENERALI DELLA SCHEDA

La scheda **EMI 01** è una completa periferica per la gestione di sistemi automatici che facciano uso di encoder ed attuatori che devono essere a loro volta gestiti via software tramite una scheda di **CPU** o **GPC**®. Essa opera sul potente **BUS ABACO**® di cui sfrutta la ricca serie di schede con processori e di schede di interfacciamento. In particolare la **EMI 01** è stata ideata per creare una scheda di supporto per la scheda **GPC**® **F2**, oppure per una delle schede di **CPU** tramite la scheda di interfacciamento **PCK 01** (schede appartenenti al carteggio industriale **ABACO**®). È comunque possibile collegare la scheda ad un qualsiasi altro modulo che sia dotato di contatori programmabili, infatti tutti i segnali generati e tutti quelli richiesti per il suo funzionamento, sono presenti sui comodi connettori di cui la scheda è dotata.

Fondamentalmente la scheda può acquisire tre encoder bidirezionali in Open Collector e comandare due motori in continua tramite una tensione variabile tra i  $\pm 10$  Vcc. Inoltre la scheda fornisce tutti i segnali necessari affinché possa essere controllata da contatori programmabili (come i **PIT 8253** od i **PIT 8254**).

I collegamenti con il mondo esterno sono realizzati tramite connettori separati in modo da garantire la minimizzazione degli effetti di accoppiamento, mentre gli ingressi per i tre encoder sono optoisolati in modo da garantire una separazione galvanica dalla circuiteria esterna.

L' **EMI 01** è composta da quattro parti fondamentali, ognuna delle quali provvede a controllare una specifica funzione della scheda; nella pagina seguente saranno illustrate tali parti, indicando anche quali sono i loro compiti.

## 2.1. Acquisizione encoder.

Tale parte si occupa dell'acquisizione dei tre encoder bidirezionali in **Open Collector**. E' provvista di tre connettori separati (**CN3**, **CN4**, **CN5**) con cui vengono prelevate le fasi degli encoder e con cui e' possibile alimentare gli stessi, nella fase di test della circuiteria esterna. Le fasi sono visualizzate, optoisolate e quindi bufferate, discriminate e moltiplicate per quattro, in modo da ottenere sul connettore di uscita un treno di impulsi per ognuna delle due fasi.

## 2.2. Generatore di tensioni.

La scheda **EMI 01** necessita di una sola tensione di alimentazione a **+5 Vdc**. Un doppio circuito basato sul **TL 497** e da un minimo di circuiteria esterna, genera le tensioni di **±15 Vdc** adatti ad alimentare la sezione di **D/A** converter di bordo.

## 2.3. Generazione segnali di Clock e Gate.

Tale parte si occupa della generazione dei segnali necessari al comando dei contatori esterni, utilizzati per la generazione dei segnali che a loro volta comandano la parte di azionamento motori. Infatti anche quest'ultima parte e' stata ideata per essere comandata dal contatore **PIT 8253** od **8254** e tale contatore richiede appunto un segnale di **Clock** ed uno di **Gate**. Da notare che la parte descritta, a seconda dello strippaggio della scheda, puo' generare segnali di **Clock** e di **Gate** caratterizzati da diverse frequenze. In particolare i segnali di gate possono avere una frequenza di **1 KHz** o di **2 KHz**, in modo da ottenere una sezione di **D/A** converter rispettivamente da **12** o **11** bit di risoluzione.

## 2.4. Comando attuatori.

Quest'ultima parte viene comandata dall'uscita dei contatori a cui la **EMI 01** e' collegata ed e' in grado di fornire due tensioni perfettamente stabilizzate variabili tra i **±10 Vdc** che a loro volta possono essere usate per comandare altrettanti azionamenti in corrente continua. A seconda di come viene tarata tale zona (tramite gli appositi trimmer) la tensione in uscita puo' variare in un range diverso e con un guadagno diverso. Le tensioni descritte sono riportate sui connettori utilizzati per l'acquisizione encoder in modo da utilizzare lo stesso connettore sia per l'azionamento del motore che per l'acquisizione dell'encoder.

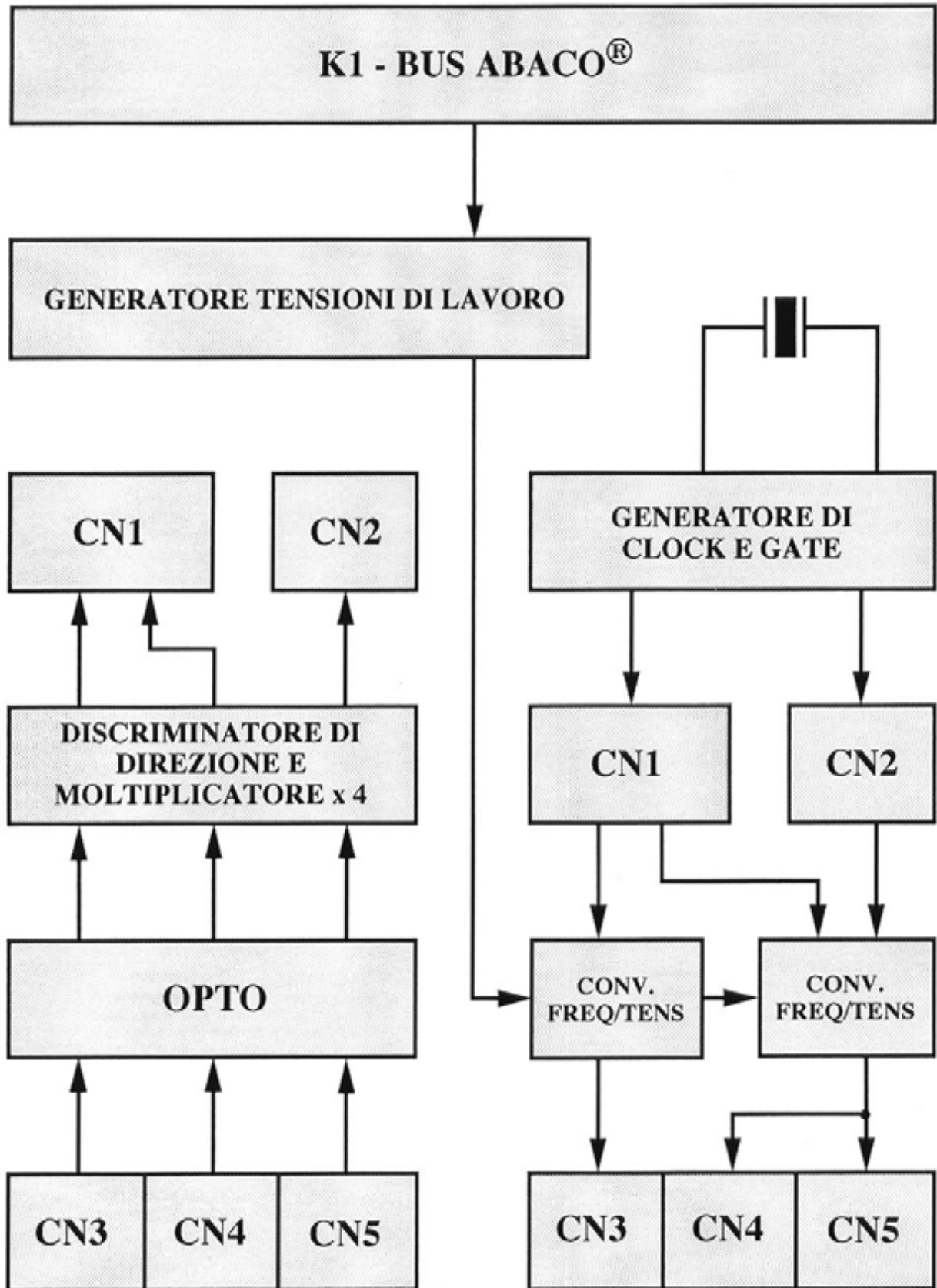


Fig. 2-1: Schema a blocchi.

### 3. SPECIFICHE TECNICHE DELLA SCHEDA

#### 3.1. Caratteristiche generali.

Tipo di BUS	<b>BUS ABACO®</b>
N.ro di linee di I/O	3 linee di acquisizione per encoder bidirezionali 2 linee di <b>Clock</b> 2 linee di <b>Gate</b> 2 linee anal. per comando attuatori 2 linee <b>PWM</b> per comando attuatori

#### 3.2. Caratteristiche fisiche.

Dimensioni	Formato <b>Singola EUROPA</b> ( 100 x 160 mm )
Peso	<b>145 g.</b>
Connettori	BUS 64 pin DIN 41612 corpo C A+C <b>CN1</b> : 20 vie scatolino 90 gradi M <b>CN2</b> : 16 vie scatolino verticale <b>CN3,CN4,CN5</b> : DIN 5 vie 180 gradi
Range di temperatura	da <b>10</b> a <b>40</b> gradi Centigradi
Umidita' relativa	<b>20%</b> fino a <b>90%</b> (senza condensa)

#### 3.3. Caratteristiche elettriche.

Tensioni d'alimentazione	+5 Vdc +5, +12 Vdc se si alimentano anche gli encoder a +12 Vdc.
Corrente assorbita	<b>200 mA.</b>

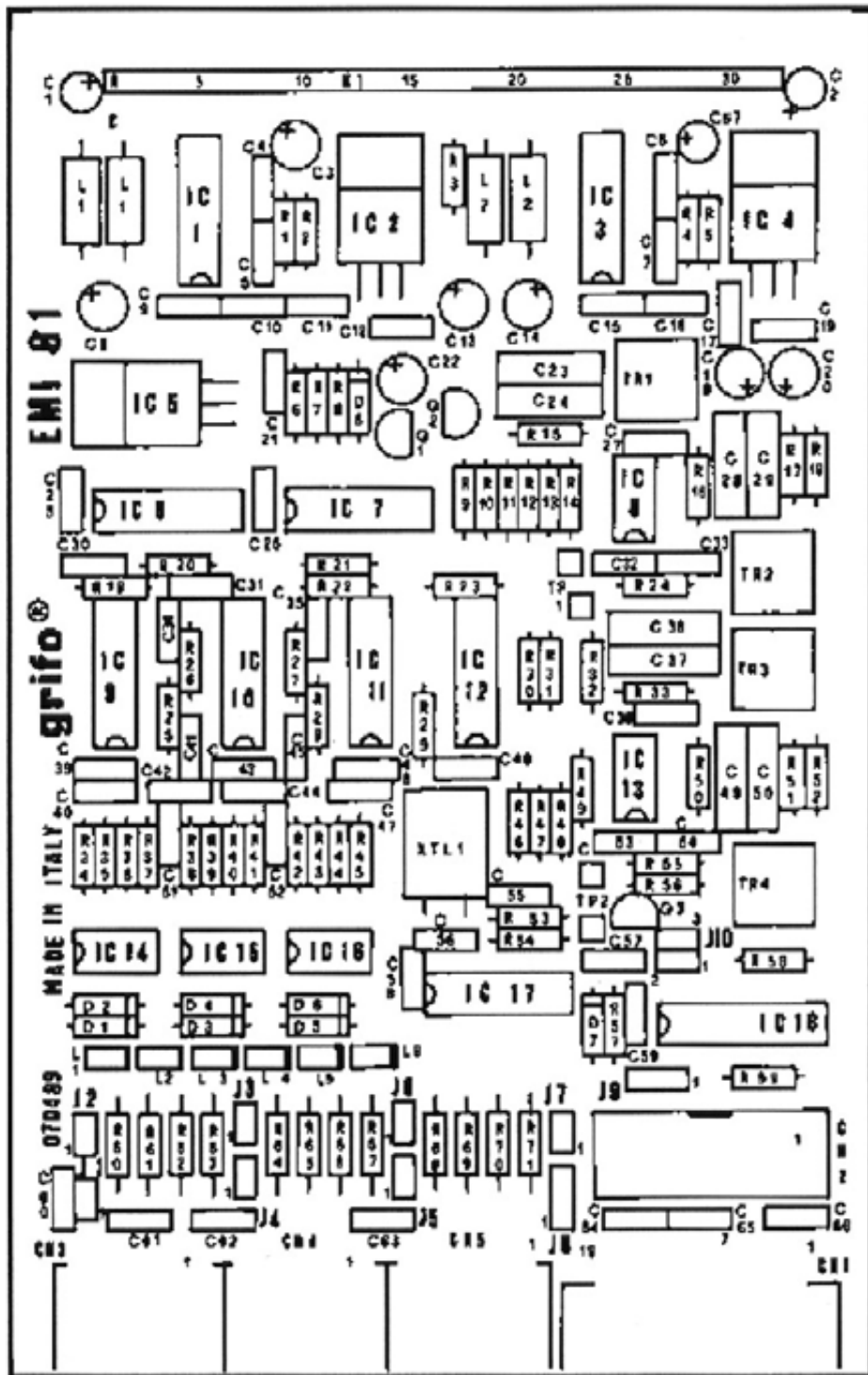


Fig. 3-1: Pianta componenti.



## 4. INSTALLAZIONE DELLA SCHEDA

### 4.1. Introduzione.

In questo capitolo saranno illustrate tutte le operazioni da compiere per il corretto utilizzo della scheda. A questo scopo si mostrerà, in seguito, l'ubicazione e la funzione dei trimmer, dei connettori e degli strip.

### 4.2. Connessioni con il mondo esterno.

Viene di seguito riportato il pin out dei 6 connettori della **EMI 01**, con la relativa descrizione dei segnali collegati e della loro direzionalità. Per quanto riguarda la disposizione dei connettori a bordo scheda, si faccia riferimento alla **figura 4-2**.

#### 4.2.1. CN3, CN4, CN5 ( Connettori a 5 vie )

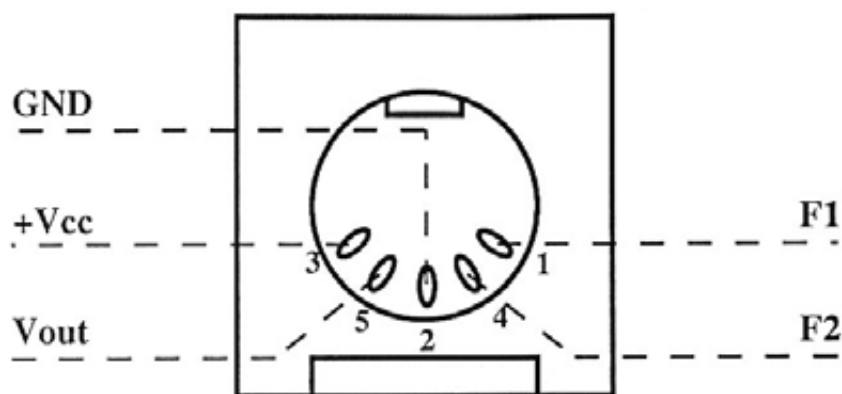
Con tali connettori si effettua l'acquisizione di 3 Encoder ed il comando di due attuatori.

**N.B.**

**CN3 -> Acquisizione encoder 0; comando attuatore 1.**

**CN4 -> Acquisizione encoder 1; comando attuatore 2.**

**CN5 -> Acquisizione encoder 2; comando attuatore 2.**



**Fig. 4-1: Connettori CN3, CN4, CN5.**

#### LEGENDA:

- F1** = I - Prima fase
- F2** = I - Seconda fase
- GND** = - Massa
- +Vdc** = O - Alimentazione encoder (+5,+12 Vdc)
- Vout** = O - Uscita analogica per comando attuatori ( $\pm 10$  Vdc)



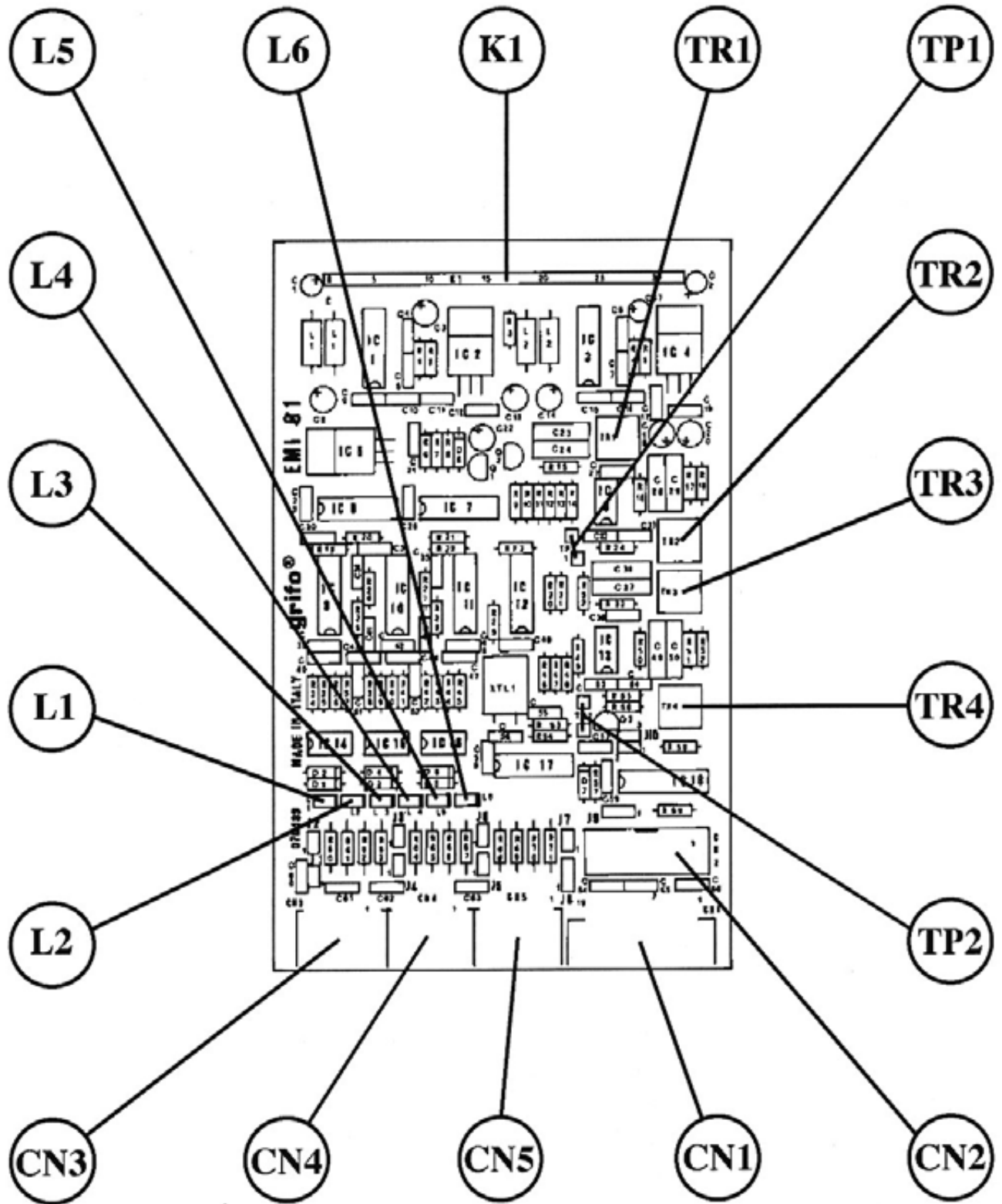
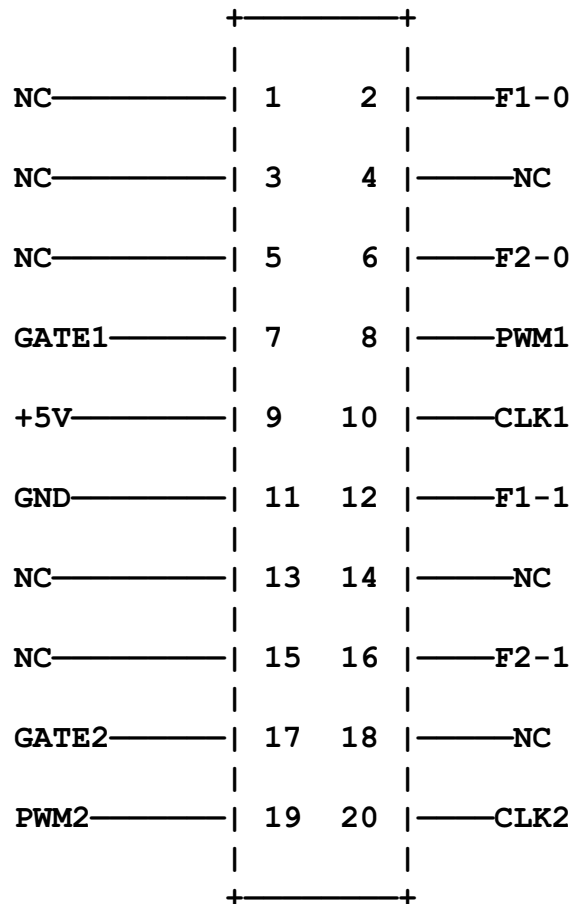


Fig. 4-2: Disposizione connettori, test point, trimmer, LEDs

#### 4.2.2. CN1 ( Connettore a 20 vie ).

Questo connettore e' formato da un insieme di **20** pin con cui si effettua il collegamento delle fasi di due encoder, dei segnali **Clock** e **Gate** e dei due segnali **PWM** per il comando motori. Il pin out di questo connettore e' compatibile con quello di I/O dei **PIT 8253** presenti sulle schede **GPC® F2** e **PCK 01**.



**Fig. 4-3: Connettore CN1.**

#### LEGENDA:

- F1-0** = O - Prima fase dell' encoder 0 acquisito tramite CN3
- F2-0** = O - Seconda fase dell' encoder 0 acquisito tramite CN3
- F1-1** = O - Prima fase dell' encoder 1 acquisito tramite CN4
- F2-1** = O - Seconda fase dell' encoder 1 acquisito tramite CN4
- CLK1** = O - Primo segnale di CLK
- CLK2** = O - Secondo segnale di CLK
- PWM1** = I - Segnale PWM che determina la tensione analogica sul connettore CN3 per il comando del motore 1
- PWM2** = I - Segnale PWM che determina la tensione analogica sui connettori CN4,CN5 per il comando del motore 2
- GATE1** = O - Primo segnale di GATE
- GATE2** = O - Secondo segnale di GATE

### 4.2.3. CN2 ( Connettore a 16 vie )

Questo connettore e' formato da un insieme di **16** pin con cui si effettua il collegamento delle fasi del terzo encoder e del segnale **PWM** per il comando del motore **2**. Il pin out di questo connettore e' compatibile con quello del connettore di **I/O** dei contatori interni del processore, presente sulle schede **GPC® 02**, **GPC® 51** e **GPC® F2**, ecc.

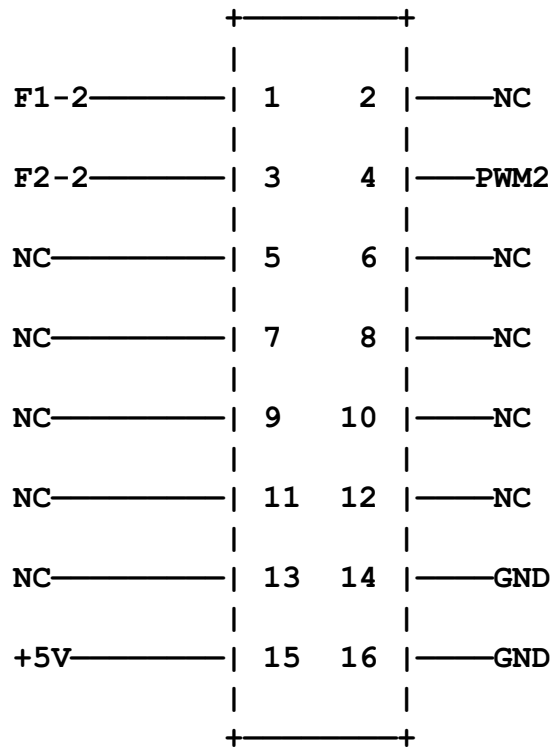


Fig. 4-4: Connettore CN2.

#### LEGENDA:

- F1-2** = O - Prima fase dell' encoder 2 acquisito tramite CN5
- F2-2** = O - Seconda fase dell' encoder 2 acquisito tramite CN5
- PWM2** = I - Segnale PWM che determina la tensione analogica sui connettori CN4, CN5 per il comando del motore 2

#### 4.2.4. K1 ( Connettore per BUS ABACO® )

Il connettore **K1** e' formato da un insieme di **64** pin con cui e' possibile effettuare il collegamento della scheda con il **BUS ABACO®**. Nella tabella seguente e' rappresentato il **Pin-Out** del **BUS** e quindi anche del relativo connettore, con le variazioni per l' utilizzo di **CPU** a **16** bit rispetto a quelle a **8** bit. Da notare che siccome la **EMI 01** non e' una periferica intelligente, dal connettore per il **BUS ABACO®** vengono prelevati solo le due tensioni di alimentazione ed il segnale di **/RESET** che resetta la scheda su comando della scheda a cui e' collegata.

A	A	A	pin	C	C	C
CPU 16 bit	CPU 8 bit	EMI 01		EMI 01	CPU 8 bit	CPU 16 bit
	GND	GND	1	GND	GND	
	+5V	+5V	2	+5V	+5V	
	D0		3		*	D8
	D1		4		*	D9
	D2		5		*	D10
	D3		6		/INT	
	D4		7		/NMI	
	D5		8		/HALT	D11
	D6		9		/MREQ	
	D7		10		/IORQ	
	A0		11		/RD	/RD LDS
	A1		12		/WR	/WR LDS
	A2		13		/BUSAK	D12
	A3		14		/WAIT	
	A4		15		/BUSRQ	D13
	A5		16	/RESET	/RESET	
	A6		17		/M1	/IACK
	A7		18		/RFSH	D14
	A8		19		/MEMDIS	
	A9		20		VDUSEL	A22
	A10		21		/IEI	D15
	A11		22		*	Ris.
	A12		23		CLK	
	A13		24		*	/RD UDS
	A14		25		*	/WR UDS
	A15		26		*	A21
A16	*		27		*	A20
A17	*		28		*	A19
A18	*		29		R.T.	
	+12V	+12V	30		-12V	
	+5V	+5V	31	+5V	+5V	
	GND	GND	32	GND	GND	

Fig. 4-5: Connettore K1.

**LEGENDA:**

Le denominazioni dei pin in neretto nella configurazione del bus sono relative all' uso di una CPU a 16 bit.

**CPU A 8 BIT**

<b>A0-A15</b>	= Address BUS - Bus degli indirizzi.
<b>D0-D7</b>	= Data BUS - BUS dei dati.
<b>INT</b>	= Interrupt request - Richiesta di interruzione.
<b>NMI</b>	= Non Mascherable Interrupt - Richiesta di interruzione non mascherabile;
<b>HALT</b>	= Halt State - Stato di Halt.
<b>MREQ</b>	= Memory Request - Richiesta di memoria.
<b>IORQ</b>	= Input/Output Request - Richiesta di Input/Output.
<b>RD</b>	= Read Cycle Status - Richiesta di lettura.
<b>WR</b>	= Write Cycle Status - Richiesta di scrittura.
<b>BUSAK</b>	= BUS Acknowledge - Riconoscimento del BUS.
<b>WAIT</b>	= Wait - Attesa.
<b>BUSRQ</b>	= BUS Request - Richiesta del BUS.
<b>RESET</b>	= Azzeramento.
<b>M1</b>	= Machine Cycle One - Primo Ciclo Macchina.
<b>RFSH</b>	= Refresh - Rinfresco.
<b>MEMDIS</b>	= Memory Display - Viene emesso dal dispositivo periferico che si sta mappando nell' area di memoria.
<b>VDUSEL</b>	= VDU Selection - Abilita il dispositivo periferico ad ad essere mappato nell'area di memoria.
<b>IEI</b>	= Abilitazione interrupt <b>FIO 02, FIO 03</b> .
<b>CLK</b>	= Clock di sistema.
<b>R.T.</b>	= Tasto di Reset.

**CPU A 16 BIT**

<b>A0-A22</b>	= Address BUS - BUS degli indirizzi.
<b>D0-D15</b>	= Data BUS - Bus dei Dati.
<b>RD UDS</b>	= Read Upper Data Strobe - Lettura del byte superiore del BUS dati.
<b>WR UDS</b>	= Write Upper Data Strobe - Scrittura del byte superiore bus dati.
<b>IACK</b>	= Interrupt Acknowledge - Riconoscimento della richiesta di Interrupt da parte della CPU.
<b>RD LDS</b>	= Read Lower Data Strobe - Lettura del byte inferiore del bus dati.
<b>WR LDS</b>	= Write Lower Data Strobe - Scrittura del byte inferiore bus dati.

### 4.3. Segnalazioni visive

La scheda **EMI 01** segnala, tramite una serie di **6 LED** lo stato delle fasi dei tre encoders che possono essere acquisiti. In particolare:

**L1** - di colore rosso segnala lo stato del segnale relativo alla fase F1 dell'encoder 0.

**L2** - di colore verde segnala lo stato del segnale relativo alla fase F2 dell'encoder 0.

**L3** - di colore rosso segnala lo stato del segnale relativo alla fase F1 dell'encoder 1.

**L4** - di colore verde segnala lo stato del segnale relativo alla fase F2 dell'encoder 1.

**L5** - di colore rosso segnala lo stato del segnale relativo alla fase F1 dell'encoder 2.

**L6** - di colore verde segnala lo stato del segnale relativo alla fase F2 dell'encoder 2.

La funzione di questi **LED** e' di informare visivamente l'utente sullo stato dei tre canali d'ingresso per encoder. Lo stato di **LED** attivo corrisponde alla condizione di fase dell'encoder a livello basso (ingresso **Open Collector "chiuso"**) e viceversa. Questa prerogativa semplifica notevolmente la verifica iniziale ed un'eventuale ricerca guasti di tutto il sistema di cui la scheda fa parte.

Per quanto riguarda la disposizione dei **LED** a bordo scheda si faccia riferimento alla **figura 4-2**.

#### 4.4. Jumpers.

Esistono a bordo della scheda **EMI 01, 10** strip a cavaliere con cui e' possibile effettuare alcune selezioni che riguardano il modo di funzionamento della scheda. In seguito ne e' riportato l'elenco, l'ubicazione e la loro funzione.

JUMPERS	N. VIE	UTILIZZO
J1	2	Collega GND della scheda ai connettori per encoder in fase di test.
J2	2	Seleziona acquisizione fase F1-0 a seconda dell'alimentazione dell'encoder 0.
J3	2	Seleziona acquisizione fase F2-0 a seconda dell'alimentazione dell'encoder 0.
J4	2	Seleziona acquisizione fase F1-1 a seconda dell'alimentazione dell'encoder 1.
J5	2	Seleziona acquisizione fase F2-1 a seconda dell'alimentazione dell'encoder 1.
J6	2	Seleziona acquisizione fase F1-2 a seconda dell'alimentazione dell'encoder 2.
J7	2	Seleziona acquisizione fase F2-2 a seconda dell'alimentazione dell'encoder 2.
J8	3	Seleziona tensione di alimentazione dei tre encoders in fase di test.
J9	3	Seleziona segnale PWM2 per il comando del motore 2.
J10	4	Seleziona frequenza dei segnali di GATE generato a bordo della scheda.

**Table 4-1: Significato jumpers.**

Di seguito e' riportata la descrizione delle possibili connessioni dei **10** jumpers con la relativa funzione. Per riconoscere i jumpers a bordo scheda, fare riferimento alla **figura 4-6** della pagina seguente.

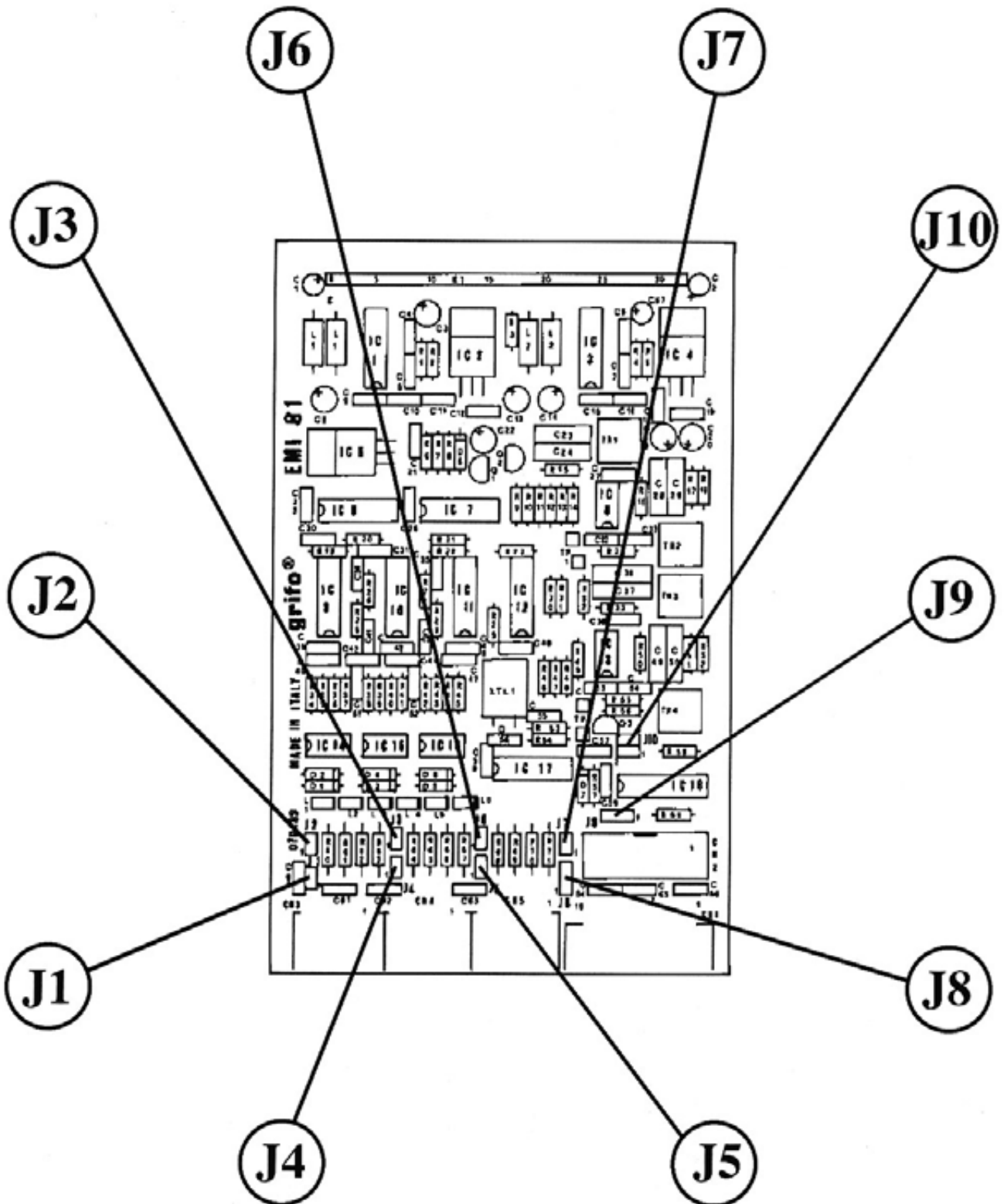


Fig. 4-6: Disposizione jumpers.



#### 4.4.1. Jumpers a 2 vie

Viene di seguito riportata la funzione dei 7 jumpers a 2 vie in relazione al tipo di connessione effettuata:

JUMPERS	CONNESSIONE	UTILIZZO	DEF.
J1	connesso	Collega GND della scheda al pin 2 dei connettori CN3,CN4,CN5.	
	non connesso	Scollega il pin 2 dei connettori CN3,CN4,CN5 dalla scheda.	*
J2	connesso	Seleziona acquisizione della F1-0 con encoder 0 alimentato a +5Vcc.	
	non connesso	Seleziona acquisizione della F1-0 con encoder 0 alimentato a +12Vcc	*
J3	connesso	Seleziona acquisizione della F2-0 con encoder 0 alimentato a +5Vcc.	
	non connesso	Seleziona acquisizione della F2-0 con encoder 0 alimentato a +12Vcc	*
J4	connesso	Seleziona acquisizione della F1-1 con encoder 1 alimentato a +5Vcc.	
	non connesso	Seleziona acquisizione della F1-1 con encoder 1 alimentato a +12Vcc	*
J5	connesso	Seleziona acquisizione della F2-1 con encoder 1 alimentato a +5Vcc.	
	non connesso	Seleziona acquisizione della F2-1 con encoder 1 alimentato a +12Vcc	*
J6	connesso	Seleziona acquisizione della F1-2 con encoder 2 alimentato a +5Vcc.	
	non connesso	Seleziona acquisizione della F1-2 con encoder 2 alimentato a +12Vcc	*
J7	connesso	Seleziona acquisizione della F2-2 con encoder 2 alimentato a +5Vcc.	
	non connesso	Seleziona acquisizione della F2-2 con encoder 2 alimentato a +12Vcc	*

Table 4-2: Tabella jumpers a 2 vie.

L' \* indica la connessione di default, ovvero la connessione effettuata in fase di montaggio della scheda.

#### 4.4.2. Jumpers a 3 e 4 vie

Viene di seguito riportata una tabella che riporta le possibili connessioni per i jumpers a piu' di 2 vie, con il relativo significato. Per riconoscere le varie connessioni sulla scheda **EMI 01** si deve fare riferimento alle indicazioni riportate sulla serigrafia della stessa, dove viene riportata una numerazione dei pin dei jumpers che coincide con quella adottata nella seguente descrizione.

JUMPERS	CONNESSIONE	UTILIZZO	DEF.
J8	1-2	Collega il pin 3 dei connettori CN3, CN4, CN5 a +12 Vcc.	
	2-3	Collega il pin 3 dei connettori CN3, CN4, CN5 a +5 Vcc.	
	non connesso	Scollega il pin 3 dei connettori CN3, CN4, CN5 dalla scheda.	*
J9	1-2	Seleziona segnale PWM2 presente su CN2 per il comando dell'attuatore 2	
	2-3	Seleziona segnale PWM2 presente su CN1 per il comando dell'attuatore 2	*
J10	1-2	Seleziona una frequenza dei segnali di GATE pari a 1 KHz.	*
	3-4	Seleziona una frequenza dei segnali di GATE pari a 2 KHz.	

**Table 4-3: Tabella jumpers a 3,4 vie**

L' \* indica la connessione di default, ovvero la connessione effettuata durante la fase di montaggio della scheda.

## 4.5. Alimentazione encoders

Durante l'utilizzo della scheda **EMI 01** gli encoder devono essere alimentati dall'esterno. Questa condizione di lavoro è tassativa se si vuole mantenere una perfetta separazione galvanica nei confronti della circuiteria del campo.

Con i jumpers **J1** e **J8** è comunque possibile alimentare gli encoders dalla scheda, ma questa possibilità è da sfruttare solo in fase di test di tutta l'apparecchiatura e non in condizioni di normale lavoro.

## 4.6. Acquisizione encoders

La scheda **EMI 01** ha la possibilità di acquisire tre encoder bidirezionali in **Open Collector**. Come è già stato detto l'alimentazione degli encoders deve essere esterna, ed in funzione di questa alimentazione, la scheda deve essere strippata opportunamente. L'**EMI 01** può acquisire encoder in **Open Collector** alimentati a **+5Vdc** o a **+12Vdc** e a seconda di questa caratteristica si devono posizionare correttamente i jumpers **J2, J3, J4, J5, J6, J7** in modo da garantire sempre il comando degli optoisolatori d'ingresso. Per l'interfacciamento con encoders aventi tensioni di alimentazione più alta, l'utente dovrà provvedere ad inserire, all'esterno della scheda, delle opportune resistenze limitatrici.

Se ad esempio dovessero essere acquisiti **2** encoder bidirezionali in **O.C.** alimentati a **+12Vdc** tramite le linee per gli encoder **0** e **1** ed **1** encoder bidirezionale in **O.C.** alimentato a **+5Vdc** tramite la linea per l'encoder **2**, si dovrà effettuare il seguente strippaggio:

**J1 -> non connesso**

**J2 -> non connesso**

**J3 -> non connesso**

**J4 -> non connesso**

**J5 -> non connesso**

**J6 -> connesso**

**J7 -> connesso**

**J8 -> non connesso**

#### 4.7. Trimming di bordo.

La scheda **EMI 01** e' provvista di **4** trimmer con cui si puo' tarare la zona di comando motori in modo che le tensioni generate possano comandare direttamente gli attuatori esterni. Con questi trimmer si puo' variare sia la velocita' con cui la tensione varia al variare del segnale di comando ( guadagno ), che variare il range in cui puo' variare la tensione in uscita. In particolare vale la seguente corrispondenza:

- TR1** -> Seleziona guadagno relativo all'uscita analogica per il comando dell'attuatore 1.
- TR2** -> Varia il range in cui puo' variare l'uscita analogica per il comando dell'attuatore 1.
- TR3** -> Seleziona guadagno relativo all'uscita analogica per il comando dell'attuatore 2.
- TR4** -> Varia il range in cui puo' variare l'uscita analogica per il comando dell'attuatore 2.

La taratura di entrambe le parti di comando attuatori puo' essere effettuata in qualsiasi momento, cosi' come la sua verifica che puo' avvenire tramite gli appositi **Test Point** gia' descritti. La scheda viene comunque fornita con i quattro trimmer tarati nella condizione ottimale di lavoro e bloccati con vernice, in modo da evitare accidentali variazioni. Per una facile individuazione dei trimmers sopra descritti si faccia riferimento alla **figura 4-2**.

#### 4.8. TP1,TP2 ( Test Point )

La scheda **EMI 01** e' dotata di **4** test point su cui e' possibile misurare le due tensioni analogiche che la stessa genera per il comando degli attuatori. In questo modo e' possibile misurare le tensioni descritte senza dover collegare direttamente i puntali sui connettori della scheda e quindi evitando contatti accidentali in fase di taratura della stessa. In particolare vale la corrispondenza:

- TP1** -> Tensione per attuatore 1 riportata su CN3
- TP2** -> Tensione per attuatore 2 riportata su CN4 e CN5.

Ogni Test Point e' formato da due torrette di cui una e' collegata a massa, mentre la rimanente riporta il segnale analogico variabile tra i **±10 Vdc**.

Per una facile individuazione dei test point si faccia riferimento alla **figura 4-2**.

## 5. SEGNALI DI I/O PER CONTATORI ESTERNI

Tutti i segnali generati dalla scheda **EMI 01** e tutti i segnali necessari per il suo funzionamento sono riportati sui **6** connettori di cui la scheda è provvista. Al fine di poter gestire correttamente la scheda viene di seguito riportata una descrizione di tutti i segnali che devono essere direttamente collegati ad un contatore esterno programmabile.

- **F1-0,F1-1,F1-2** = Prime fasi dei tre encoder acquisibili. Tali segnali si presentano come sequenze di impulsi logici (**TTL**) caratterizzati da una frequenza quadrupla rispetto a quella dei corrispondenti segnali acquisiti direttamente dalla stessa fase dell'encoder.

Inoltre tali segnali sono discriminati, quindi la sequenza d'impulsi è presente quando l'encoder ruota in uno dei due sensi, mentre nel rimanente il segnale rimane alto.

- **F2-0,F2-1,F2-2** = Seconde fasi dei tre encoder acquisibili. Tali segnali si presentano come sequenze di impulsi logici (**TTL**) caratterizzati da una frequenza quadrupla rispetto a quella dei corrispondenti segnali acquisiti direttamente dalla stessa fase dell'encoder.

Inoltre tali segnali sono discriminati, quindi la sequenza d'impulsi è presente quando l'encoder ruota nel senso opposto al precedente. In questo modo se ruotando in un verso la prima fase dell'encoder è alta e la rimanente riporta la sequenza d'impulsi, ruotando nel verso opposto la seconda fase è alta mentre la prima riporta la sequenza d'impulsi.

- **CLK1 e CLK2** = Sono dei veri e propri segnali di clock (**TTL**) generati a bordo della scheda. La frequenza di tali segnali è stata fissata a **4 MHz**.

- **GATE1 e GATE2** = Sono segnali generati a bordo della scheda e riportano un treno d'impulsi logici (**TTL**) caratterizzati da una frequenza selezionabile tra **1 e 2 KHz** tramite il jumper **J10**. Da notare che a seconda della frequenza del segnale di **GATE** selezionata, varia la massima risoluzione della parte di comando attuatori. In particolare:

**Freq. GATE = 1KHz** -> Numero periodi di **CLK** tra due impulsi successivi di **GATE= 4096**; precisione di **12 bit** pari a **5 mV** sui **±10 Vdc** di fondo scala.

**Freq. GATE = 2KHz** -> Numero periodi di **CLK** tra due impulsi successivi di **GATE= 2048**; precisione di **11 bit** pari a **10 mV** sui **±10 Vdc** di fondo scala.

- **PWM1 e PWM2** = Sono i segnali **PWM** con cui si comandano le due sezioni per l'azionamento di attuatori **DC**. Tali linee devono essere del tipo **PWM**, infatti le due sezioni di comando degli attuatori elaborano un segnale d'ingresso di questo tipo generando quindi una tensione continua variabile tra **+10 Vdc** e **-10 Vdc**.





## 6. GESTIONE SOFTWARE DELLA SCHEDA EMI 01

La scheda **EMI 01** affinché possa essere gestita correttamente richiede una serie di contatori programmabili che possano essere gestiti via software. Facendo riferimento alla descrizione dei segnali necessari per l'uso della scheda tramite un contatore esterno programmabile, valgono le seguenti indicazioni:

- **Acquisizione encoder:** le due fasi discriminate e moltiplicate di un encoder devono essere collegate ai segnali di clock di due contatori separati, cosicché il ruotare dell'encoder in un senso modifica la combinazione di uno dei contatori, mentre il ruotare dell'encoder nel senso opposto modifica la combinazione del contatore rimanente. Per la gestione dell'encoder rimane da effettuare via software la sottrazione tra le combinazioni dei due contatori, ottenendo così un valore che è sempre in relazione alla posizione dell'encoder, indipendentemente dal senso e dal numero delle rotazioni.
- **Comando attuatori = generazione segnali PWM:** un segnale **PWM** è un segnale logico normalmente alto che può essere portato basso per un intervallo di tempo variabile, quando la durata di tale intervallo può essere definita da software. Per questo i segnali di **PWM** devono essere prelevati dalle uscite dei contatori (comandati dai segnali di **CLK** e **GATE** generati dalla scheda), quando gli stessi contatori devono essere programmati e comandati da software in modo che generino i segnali descritti.

### 6.1. Gestione software tramite PIT 8253.

Il timer counter **PIT 8253** è particolarmente adatto alla gestione della **EMI 01**, sia per quanto riguarda l'acquisizione encoder che il comando attuatori. Infatti tale contatore dal punto di vista hardware è provvisto di tutti i segnali necessari per interagire con la scheda e dal punto di vista software può essere programmato ed usato nel modo che si presta meglio al comando del sistema da controllare. Facendo riferimento ai dati tecnici di questo contatore si ricava che:

- **Acquisizione encoder** -> contatori **0** e **1** programmati in uno dei due modi **0** e **4**.
- **Generazione segnali PWM** -> contatore **2** programmato in uno dei modi **0** e **1**.

Di seguito sono riportati due programmi codificati in **MCS BASIC 52**, realizzati proprio per gestire via software la **EMI 01** tramite i **PIT 8253**. In particolare i programmi costituiscono due applicazioni per la scheda **GPC® F2** mascherata **BASIC**, che infatti monta due **PIT 8253** le cui uscite sono riportate su un connettore a **20** vie compatibile con quello presente sulla **EMI 01**.

### 6.1.1. Programma per acquisizione encoder bidirezionale

Il programma seguente e' in grado di gestire un encoder bidirezionale collegato al connettore CN3 della EMI 01 ( linea di acquisizione encoder 0 ) tramite il PIT 8253 B della scheda GPC® F2. La bidirezionalita' dell'encoder e' trattata utilizzando un dato numerico con segno. Siccome la massima combinazione leggibile dai contatori e' 65535 (FFFFH) si ottiene che il valore dell'encoder potra' variare nell' intervallo -65535<->+65535. Superati tali estremi il valore dell' encoder, che coincide con il numero di impulsi ricevuti, viene azzerato da software.

```

1 REM *****
2 REM * PROGRAMMA APPLICATIVO per la scheda GPC F2 ed EMI 01 *
3 REM * GRIFO® - REL 01.1 - 12- Novembre - 1988 *
4 REM * Realizzato da GIANLUCA ANGELINI *
5 REM *****
10 REM Program ENC8253 (INPUT,OUTPUT)
20 REM var INDSTAT, INDCNT0, INDCNT1, CMDW0, CMDW1: hex
30 REM ENCODER, CNT0, CNT1, PRECNT0, PRECNT1, AUM: integer
40 REM S(1): chr
70 STRING 10,2
80 REM begin
90 PRINT CHR(12),CHR(7) : REM Pulizia video.
100 INDSTAT=0FA43H : REM ind. reg. di stato 8253
101 INDCNT0=0FA40H : REM ind. reg. dati per contatore 0
102 INDCNT1=0FA41H : REM ind. reg. dati per contatore 1
103 CMDW0=030H : REM comando per contatore 0: modo 0
104 CMDW1=070H : REM comando per contatore 1: modo 0
110 XBY(INDSTAT)=CMDW0 : REM inizializzazione contatore 0
120 XBY(INDSTAT)=CMDW1 : REM inizializzazione contatore 1
130 ENCODER=0 : REM Inizializzazione numero impulsi
140 PRINT : PRINT : PRINT : REM spaziatura
145 REM presentazione programma
150 PRINT"PROGRAMMA DI LETTURA ENCODER NEL RANGE -65536<->+65536"
160 PRINT : PRINT : REM spaziatura
170 PRINT"PREMERE UN TASTO PER RESETTARE L'ENCODER"
180 INPUT $(1)
190 REM inizializzazione contatori 0 e 1 a FFFFH
200 XBY(INDCNT0)=255 : REM contatore 0 L a FFH
210 XBY(INDCNT0)=255 : REM contatore 0 H a FFH
220 XBY(INDCNT1)=255 : REM contatore 1 L a FFH
230 XBY(INDCNT1)=255 : REM contatore 1 H a FFH
250 PRINT : PRINT : PRINT : REM spaziatura
260 PRINT"PREMERE UN TASTO PER INIZIARE LA LETTURA ENCODER"
270 DO : REM polling d' attesa pressione tasto.
280 GET $(1)
290 WHILE ASC($(1),1)=0
    
```



```
295 REM      lettura combinazioni iniziali dei contatori 0 e 1
300          PRECNT0=XBY (INDCNT0)+XBY (INDCNT0)*256
310          PRECNT1=XBY (INDCNT1)+XBY (INDCNT1)*256
320 REM      repeat : REM inizio ciclo di lettura encoder
330          CNT0=XBY (INDCNT0)+XBY (INDCNT0)*256 : REM lettura cont. 0
340          CNT1=XBY (INDCNT1)+XBY (INDCNT1)*256 : REM lettura cont. 1
345 REM      calcolo variazione rispetto alla condizione precedente
350          AUM=(PRECNT0-CNT0) - (PRECNT1-CNT1)
355 REM      se azzeramento di un contatore, calcolo nuova variazione
360          IF ABS (AUM)>65000 THEN 370 ELSE 430
365 REM      determinazione del cont. azzerato
370          IF AUM>0 THEN 380 ELSE 410
375 REM      azzeramento contatore 1
380          AUM=- (PRECNT1+(65536-CNT1))
400          GOTO 420
405 REM      azzeramento contatore 0
410          AUM=PRECNT0+(65536-CNT0)
420 REM      endif
430 REM      endif
440          ENCODER=ENCODER+AUM : REM aggiornamento valore encoder
445 REM      se valore encoder fuori dal range -65536<>+65536
450          IF ABS (ENCODER)>65536 THEN 460 ELSE 510
455 REM      determinazione del limite superato
460          IF ENCODER>0 THEN 470 ELSE 490
465 REM      limite superiore
470          ENCODER=ENCODER-65536
480          GOTO 500
485 REM      limite inferiore
490          ENCODER=ENCODER+65536
500 REM      endif
510 REM      endif
512          PRECNT0=CNT0 : REM aggiornamento stato del contatore 0
513          PRECNT1=CNT1 : REM aggiornamento stato del contatore 1
520          PRINT"ENCODER=",ENCODER : REM stampa risultati
525          FOR I=1 TO 500 : NEXT I : REM ritardo
527          PRINT CHR(12) : REM pulizia video
530          GOTO 320
540 REM      until ^C
550      END
560 REM endprogram
```

## 6.1.2. Programma di generazione segnale PWM

Il programma seguente e' in grado di generare un segnale **PWM** caratterizzato da un intervallo di tempo in cui il segnale rimane basso selezionabile dall' utente. Tale segnale andra' a comandare la parte di azionamento dell' attuatore 1 della scheda **EMI 01**, quindi a generare una tensione variabile tra i **-10 Vdc** e **+10 Vdc** che puo' essere misurata tramite il **TP1**. Per quanto riguarda la relazione tra il numero di impulsi di **CLK** in cui il contatore deve mantenere bassa l' uscita e la tensione ottenuta, si ricava per quanto gia' detto che una variazione di **1 V** sull' uscita, corrisponde ad un conteggio di **205** impulsi (precisione di **5 mV**). Naturalmente questa relazione e' valida se e' stata fissata sulla **EMI 01** una frequenza del segnali di **GATE** pari a **1KHz** (**J10** in connessione 1-2).

```

1 REM *****
2 REM * PROGRAMMA APPLICATIVO per la scheda GPC F2 ed EMI 01 *
3 REM * GRIFO® - REL 01.1 - 10- Gennaio- 1989 *
4 REM * Realizzato da GIANLUCA ANGELINI *
5 REM *****
10 REM Program PWM8253 (INPUT,OUTPUT)
20 REM var INDSTAT,INDCNT2,CMDW: hex
30 REM VAL,NIMP,BYTEL,BYTEH: integer
60 REM begin
70 PRINT CHR(12),CHR(7) : REM pulizia video
80 INDSTAT=0FA43H : REM ind. reg. di stato 8253
90 INDCNT2=0FA42H : REM ind. reg. dati per contatore 2
100 CMDW2=0B2H : REM comando per contatore 2: modo 1
110 XBY(INDSTAT)=CMDW2 : REM inizializzazione contatore 2
120 PRINT : PRINT : REM spaziatura
125 REM presentazione programma
130 PRINT "PROGRAMMA PER LA GENERAZIONE DI UNA TENSIONE CONTINUA"
140 PRINT "VARIABILE TRA -10V E +10V, TRAMITE SEGNALE PWM"
145 REM repeat
150 PRINT : PRINT : PRINT : REM spaziatura
160 PRINT "INSERIRE UN VALORE INTERO COMPRESO TRA -10 E +10"
170 INPUT VAL : REM lettura valore della tensione richiesto in out
180 NIMP=INT((VAL+10)*204.75)+1 : REM calcolo numero di impulsi
185 REM call BYTE(NIMP)
190 GOSUB 500
200 XBY(INDCNT2)=BYTEL : REM caricamento byte low del n. impulsi
210 XBY(INDCNT2)=BYTEH : REM caricamento byte high del n. impulsi
220 GOTO 145 : REM chiusura ciclo
230 REM until ^C
240 END
250 REM endprogram
    
```

```
500 REM *****
510 REM * Subroutine per la conversione di un numero intero *
520 REM * decimale compreso tra 0 e 65535 nei corrispondenti *
530 REM * 2 byte decimali *
540 REM *****
550 REM Procedure BYTE (X: integer IN; BYTEL,BYTEH: integer OUT)
560 REM var P: integer
570 REM begin
575     X=NIMP : REM simulazione parametri
580     P=0
590     IF X>=256 THEN 600 ELSE 640
600     DO
610         P=P+1
620         X=X-256
630     WHILE X>=256
640     BYTEL=X
650     BYTEH=P
660 REM     endif
670 REM end
680 REM endprocedure
690 RETURN
```

## 7. SCHEDE ESTERNE A CUI COLLEGARE LA EMI 01

La scheda **EMI 01**, come e' gia' stato detto, ha la possibilita' di essere gestita solo da alcune schede appartenenti al carteggio industriale **ABACO®**.

A titolo di esempio ne riportiamo un breve elenco:

### **GPC® 80 ( General Purpose Controller Z80 )**

Potente controllore o SBC basato sullo **Z80**. Unica tensione di alimentazione con componenti CMOS. Gestisce le FIO e dispone di implementazioni di CP/M, SCDOS, ZCPR3 ecc. 256K RAM tamponata con batteria al Litio; Real Time Clock; 2 linee seriali; 16 linee di I/O TTL; 4 counter.

### **PCK 01 ( Peripheral Controller Key )**

Formato Europa, **BUS Abaco®**, sezione di controllo intelligente per tastiera e display, 32 linee di I/O a livello TTL gestibili da software, dip-switch ad 8 vie leggibile da software, watch-dog per salvaguardare la sezione display, generatore di suono a 3 vie completo di amplificatore, 6 linee di Counter-Timer da 16 bit, 6 linee di generazione di frequenza, D/A converter da 8 bit 800 ns di setting-time.

### **GPC® 02 (General Purpose Controller)**

Scheda in grado di supportare la famiglia **51 Intel** compreso il tipo mascherato Basic. 16 linee di I/O, 3 Counter, linea RS 232, 4 linee di A/D converter da 10 bit, Buzzer, EPROM programmer su scheda, 32K RAM con Back Up al Litio, Key Display Controller, ecc.

### **GPC® F2 (General Purpose Controller Fam. 8052)**

Scheda in grado di supportare la famiglia **51 Intel** compreso il tipo mascherato Basic. 16 linee di I/O gestite da 8255, 2 linee RS 232, Buzzer, EPROM programmer, 32K RAM su 64K indirizzabili, Real Time Clock con batteria al Litio, 2 Timer Counter tipo 8253.

### **GPC® 51 (General Purpose Controller)**

Scheda in grado di supportare la famiglia **51** Intel compreso il tipo mascherato Basic. 16 linee di I/O, 3 Counter, linea RS 232, 4 linee di A/D converter da 10 bit, Buzzer, EPROM programmer su scheda, 32K RAM con Back Up al Litio, Orologio, Key Display Controller.

### **GPC® 535 (General Purpose Controller 80535)**

Basata sul potente 80535 Siemens comprende, 16 linee di I/O, 3 linee di acquisizione Encoder bidirezionali a 16 bit, 32K RAM tamponati con batteria al Litio, Real Time Clock, 8 linee di A/D converter da 8 o 10 bit, linea di comunicazione in RS 232 o in RS 422-485, Buzzer, unica tensione di alimentazione.

### **GPC® 68 (General Purpose Controller 68000)**

Due linee RS 232 con Baud Rate settabile da software fino a 38 Kbaud piu' una linea RS 485 o RS 422, 3 port paralleli a 8 bit e tre timer gestiti dal 68230, CPU costituita dal 68000 ad 8 MHz, 768 KByte di RAM-EPROM, Watch Dog hardware disinseribile, vari supporti software (PASCAL, Debugger, ecc.).

### **GPC® 188 (General Purpose Controller 80C188)**

Potentissimo controllore con 256K EPROM e 256K RAM tamponati con batteria al Litio; Real Time Clock; 2 linee seriali in RS 232 di cui una settabile in RS 422-485; EEPROM; 24 linee di I/O TTL; 4 linee di A/D converter da 12 bit; Watch Dog; Efficiente Monitor Debugger, compilatore PASCAL.

# APPENDICE - A GLOSSARIO DEI TERMINI



# APPENDICA

## GLOSSARIO DEI TERMINI

### A

**Attuatori: comando, 2**

### B

**Bus**

**connettore, 10**

### C

**Caratteristiche tecniche, 4**

**Clock, 2**

**Connessioni con il mondo esterno, 6 Connettori**

**CN1, 8**

**CN2, 9**

**CN3, 6**

**CN4, 6**

**CN5, 6**

### E

**Encoder**

**acquisizione, 2" 17**

**alimentazione, 17**

## **G**

**Gate, 2**

**Generalita', 1**

## **J**

**Jumpers, 13**

**Jumpers a 2 vie, 15**

**Jumpers a 3 vie, 16**

**Jumpers a 4 vie, 16**

## **L**

**LEDs, 12**

## **P**

**Programma di generazione segnale PWM, 24**

**Programma per acquisizione encoder bidirezionale., 22**

## **S**

**Schede esterne, 26**

**Segnali per contatori, 19**

**Software: gestione della scheda, 21**

**Software: gestione tramite PIT 8253, 21**

## **T**

**Tensioni, 2**

**Test Point., 18**

**Trimmer, 18**