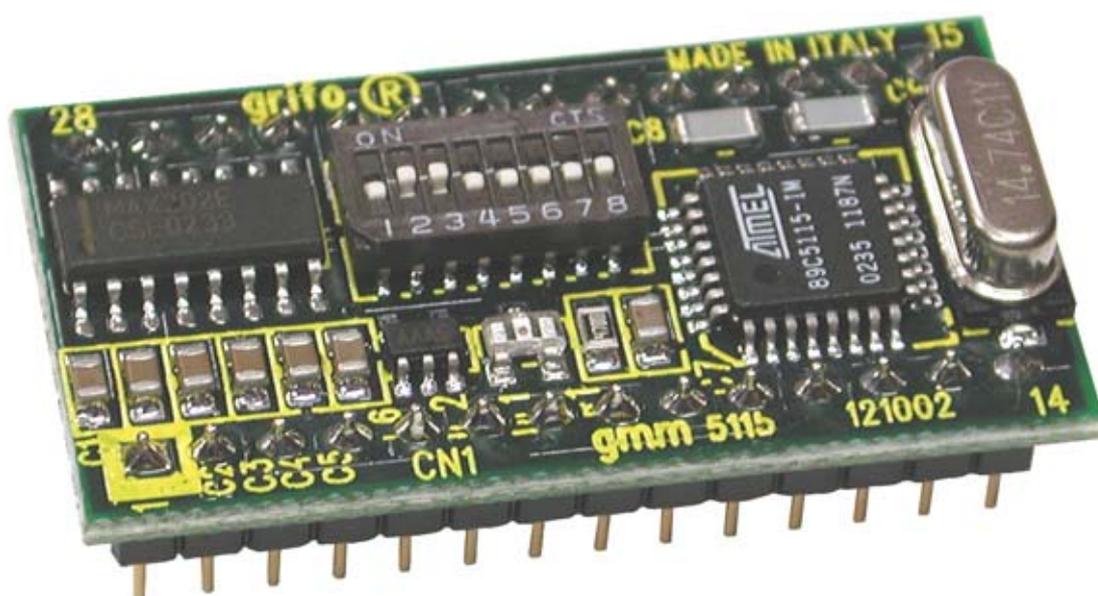


# GMM 5115

grifo® Mini Modulo T89c5115

## MANUALE TECNICO



**grifo®**

ITALIAN TECHNOLOGY

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

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

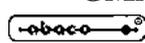
<http://www.grifo.it>

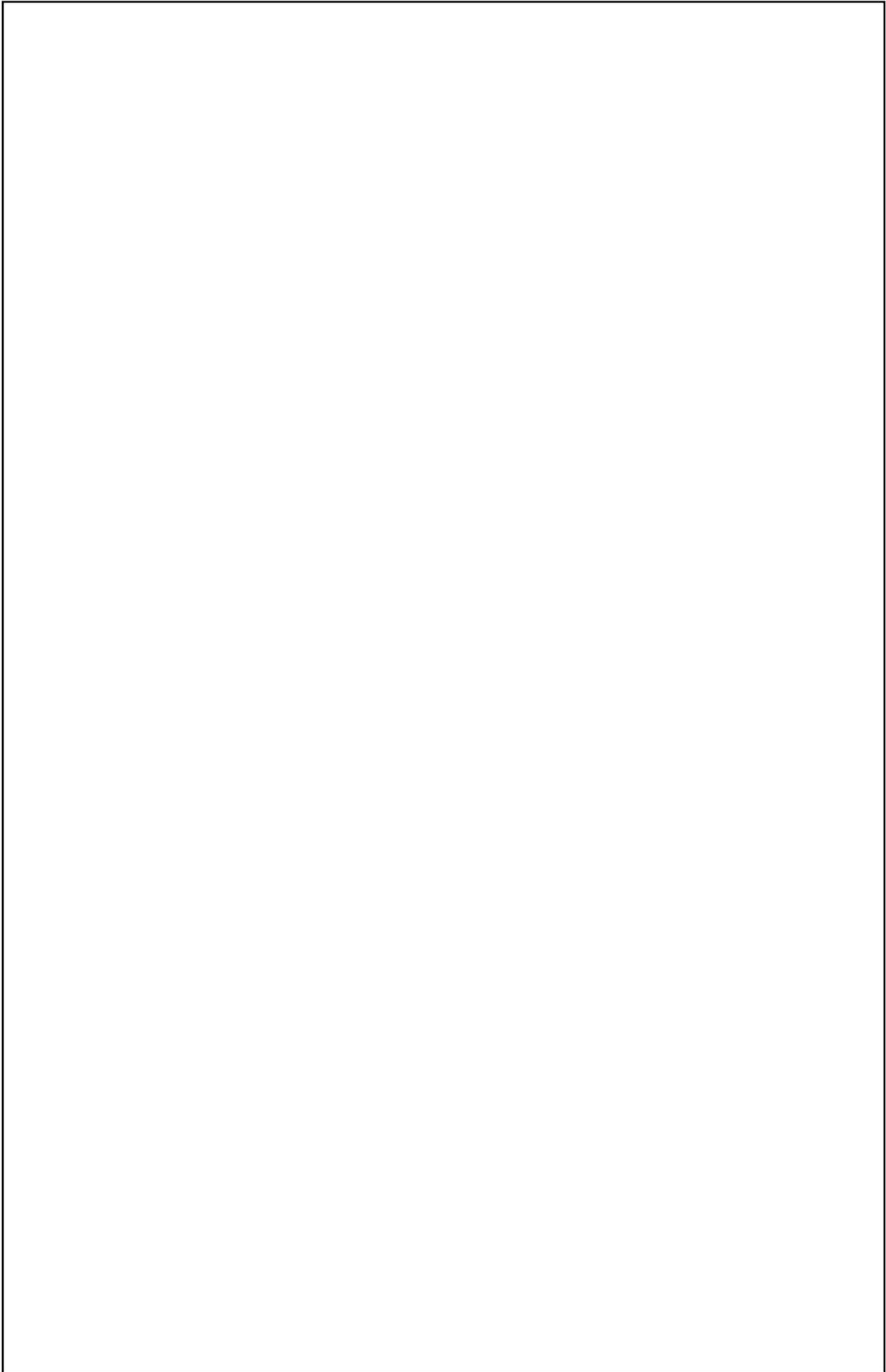
<http://www.grifo.com>

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



GMM 5115 Rel. 3.10 Edizione 07 Novembre 2003

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



# GMM 5115

grifo® Mini Modulo T89c5115

## MANUALE TECNICO

**Zoccolo** maschio **28 piedini** dual in line a passo 100 mils, largo 600 mils; **ridottissimo ingombro**: 20,7 x 38,7 x 12,8 mm; **unica alimentazione** a +5Vdc (l'assorbimento puo' variare in base ai collegamenti del modulo); disponibilita' di **idle mode e power down mode**; microcontrollore **Atmel T89C5115** (codice compatibile 8051) con quarzo da **14,74 Mhz**; ciclo macchina programmabile a 12 o 6 periodi di clock; **16K FLASH** per codice, **2K FLASH per boot loader**, **256 bytes RAM** per dati, **256 bytes ERAM** per dati, **2K EEPROM** per dati; **7 canali di A/D converter** con **10 bit** di risoluzione, **20 µsec** per ogni conversione; 14 sorgenti di **interrupt** con **4 livelli di prioritá**; **3 Timer Counter** a 16 bits; **5 canali PCA** a 16 bit con funzionalita' di di PWM, comparazione, ecc.; **18 linee di I/O digitale** collegate al connettore; **linea seriale hardware** con Baud Rate programmabile fino a 115200 Baud, bufferata in **RS 232** o TTL; circuiteria di **Reset e controllo alimentazione** basata su MAX825; dip switch di configurazione ad 8 vie; **LED** di segnalazione dello stato di RUN o DEBUG oppure gestito via software tramite una linea di I/O digitale; possibilita' di gestione della FLASH ed EEPROM interna in modalita' **In System Programming**, ovvero con modulo gia' montato, sfruttando la linea di comunicazione **seriale**; **software gratuito per PC**, di supporto alla programmazione ISP con cui scaricare il codice generato nella FLASH di bordo; vasta disponibilita' di **software di sviluppo** quali: Assemblatori (MCA51); compilatori C (MCC51, HTC51, SYS51CW, DDS Micro C51); compilatori BASIC (BASCOM 8051); compilatori PASCAL (SYS51PW); ecc.; ricca serie di programmi dimostrativi ed esempi di utilizzo forniti sotto forma di sorgenti ampiamente commentati, per i vari ambienti di sviluppo.

**grifo®**

ITALIAN TECHNOLOGY

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

E-mail: grifo@grifo.it

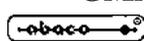
<http://www.grifo.it>

<http://www.grifo.com>

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



GMM 5115 Rel. 3.10 Edizione 07 Novembre 2003

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

## Vincoli sulla documentazione grifo® Tutti i Diritti Riservati

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:

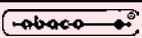


Attenzione: Pericolo generico



Attenzione: Pericolo di alta tensione

### Marchi Registrati

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

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

# INDICE GENERALE

INTRODUZIONE .....	1
VERSIONE SCHEDA .....	1
INFORMAZIONI GENERALI .....	2
LINEE DI I/O DIGITALE TTL .....	4
LINEE ANALOGICHE DI A/D CONVERTER .....	4
DIP SWITCH .....	4
WATCH DOG .....	4
UART RS 232 / TTL .....	6
CARATTERISTICHE TECNICHE .....	8
CARATTERISTICHE GENERALI.....	8
CARATTERISTICHE FISICHE .....	8
CARATTERISTICHE ELETTRICHE .....	9
INSTALLAZIONE .....	10
UTILIZZO CON IL MODULO BLOCK GMB HR84 .....	10
UTILIZZO CON LA SCHEDA CAN GMT .....	12
COME INIZIARE .....	14
CONNESSIONI CON IL MONDO ESTERNO .....	15
INTERRUPTS .....	16
ARCHITETTURA DELLA MEMORIA .....	16
SEGNALAZIONI VISIVE .....	17
DIP SWITCH .....	17
INTERFACCIAMENTO CONNETTORI CON IL CAMPO .....	17
DESCRIZIONE SOFTWARE .....	19
DESCRIZIONE SOFTWARE DELLE PERIFERICHE DI BORDO .....	22
DIP SWITCH DSW1 E RUN DEBUG .....	22
LED DI STATO .....	22
SCHEDE ESTERNE .....	23
BIBLIOGRAFIA .....	27
APPENDICE A: DATA SHEET AT89C5115 .....	A-1
APPENDICE B: SCHEMA ELETTRICO DELLA CAN GMT .....	B-1
APPENDICE C: INDICE ANALITICO .....	C-1

# INDICE DELLE FIGURE

<b>FIGURA 1: PIANTA COMPONENTI</b> .....	<b>3</b>
<b>FIGURA 2: SCHEMA A BLOCCHI</b> .....	<b>5</b>
<b>FIGURA 3: ESEMPIO COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN RS 232</b> .....	<b>6</b>
<b>FIGURA 4: ESEMPIO COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN RS 232 CON UN PC</b> .....	<b>6</b>
<b>FIGURA 5: FOTO SCHEDA GMM 5115</b> .....	<b>7</b>
<b>FIGURA 6: FOTO DI GMB HR 84 CON CONTENITORE</b> .....	<b>10</b>
<b>FIGURA 7: FOTO DI GMM 5115 E GMB HR 84 SENZA CONTENITORE</b> .....	<b>11</b>
<b>FIGURA 8: FOTO DI GMM 5115 E GMM TST</b> .....	<b>13</b>
<b>FIGURA 9: PIEDINATURA DELLO ZOCCOLO DA 28 PIN (LATO COMPONENTI)</b> .....	<b>15</b>
<b>FIGURA 10: TABELLA DELLE SEGNALAZIONI VISIVE</b> .....	<b>17</b>
<b>FIGURA 11: DISPOSIZIONE DI DL1 E DSW1</b> .....	<b>17</b>
<b>FIGURA 12: TABELLA UTILIZZO DIP SWITCH</b> .....	<b>18</b>
<b>FIGURA 13: FOTO DELLA SCHEDA GMM 5115 (LATO COMPONENTI E LATO SALDATURE)</b> .....	<b>21</b>
<b>FIGURA 14: ESEMPI DI CONNESSIONE</b> .....	<b>25</b>

## INTRODUZIONE

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

Scopo di questo manuale é 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.

## VERSIONE SCHEDA

Il presente manuale è riferito alla scheda **GMM5115** revisione **121002**. La validità delle informazioni riportate è quindi subordinata al numero di revisione della scheda in uso e l'utente deve quindi sempre verificare la giusta corrispondenza tra le due indicazioni. Sulla scheda il numero di versione è riportato in più punti sia a livello di serigrafia che di stampato (ad esempio nella parte sinistra sul lato componenti o nell'angolo in alto a sinistra sul lato staggature).

## INFORMAZIONI GENERALI

Il modulo **GMM 5115** (Controller Area Network - **grifo**<sup>®</sup> Mini Modulo con T89c5115), è basato sul microcontrollore **Atmel T89c5115**, un potente e completo sistema on-chip dotato di **CPU**, **memoria integrata** sia per il codice da eseguire sia per i dati, **A/D converter**, **watch dog**, **interrupts**, linee di I/O digitali TTL, una linea seriale hardware, **timer/counter** dedicati con capacità di capture/compare e la flessibile sezione **PCA**, che permette di ricavare, con nessuno o pochissimi componenti esterni uscite **PWM**, ulteriori timer/counter con capacità di capture/compare, seriali software, ecc.

Il modulo ha già montati nella sua ridottissima area alcuni componenti che servono a valorizzare le principali caratteristiche del microcontrollore e, oltre a questo, monta ulteriori componenti che ne integrano le funzionalità, come il **MAX 825**, che sorveglia l'alimentazione e genera il segnale di reset.

Le **possibili applicazioni** del moduli **GMM 5115** sono innumerevoli. Si può citare, ad esempio, il **funzionamento** come piccoli **nodi intelligenti** con funzionalita' locali come il controllo con algoritmi PID di temperature, motori, valvole o come **sistemi a logica distribuita** tipo robot, automazioni su macchine di produzione in linea, automazioni di fabbriche di grosse dimensioni. Infine la **teleacquisizione** e il **telecontrollo** su medio brevi distanze, la **conversione** tra **CAN** e **seriale asincrona** o linea **I<sup>2</sup>C BUS** e l'**automazione domestica** ( accensione e spegnimento luci, controllo riscaldamento e condizionamento, supervisione elettrodomestici e servizi elettrici, sistemi di sorveglianza e controllo accesso).

Da non dimenticare il **settore didattico**; infatti la **GMM 5115** offre la possibilita' di apprendere il funzionamento di un microcontrollore con core famiglia 51 e di sviluppare le sue applicazioni canoniche ad un costo veramente basso.

A questo scopo è ideale la scheda di supporto **GMM TST**, che permette di collegare immediatamente una porta seriale RS 232 per il collegamento con un PC ed una tensione di riferimento per l'A/D Converter.

Inoltre fornisce di serie una tastiera a matrice da 16 tasti ed un display LCD da 2 righe di 20 caratteri l'una, permettendo l'implementazione di un emulatore terminale e lo studio di soluzioni per interfaccia utente.

In tutti i casi di scarso tempo di sviluppo: **l'utente puo' avere il suo prototipo** o addirittura il prodotto finito **nel giro di una settimana**.

Le caratteristiche di massima del modulo **GMM 5115** sono:

- **Zoccolo** maschio **28 piedini** dual in line a passo 100 mils, largo 600 mils
- **Ridottissimo ingombro**: 20,7 x 38,7 x 12,8 mm
- Circuito stampato a **4 strati** per **ottimizzare** le **immunita'** e le caratteristiche **EMI**
- **Unica alimentazione** a +5Vdc (l'assorbimento puo' variare in base ai collegamenti del modulo)
- Disponibilita' di **idle mode** e **power down mode**
- Microcontrollore **Atmel T89C5115** (codice compatibile 8051) con quarzo da **14,74 Mhz**
- Ciclo macchina programmabile a 12 o 6 periodi di clock
- **16K FLASH** per codice, **2K FLASH** per boot loader, **256 bytes RAM** per dati, **256 bytes ERAM** per dati, **2K EEPROM** per dati
- **8 canali di A/D converter** con **10 bit** di risoluzione, **20 µsec** per ogni conversione
- 14 sorgenti di **interrupt** con **4 livelli di priorita'**
- **3 Timer Counter** a 16 bits
- **5 canali PCA** a 16 bit con funzionalita' di di PWM, comparazione, ecc.

- 18 linee di I/O digitale collegate al connettore
- Linea seriale hardware con Baud Rate programmabile fino a 115200 Baud, bufferata in RS 232 o TTL
- Circuiteria di Reset e controllo alimentazione basata su MAX825
- Dip switch di configurazione ad 8 vie
- 1 LED di segnalazione gestito via software tramite I/O digitale
- Possibilita' di gestione della FLASH ed EEPROM interna in modalita' In System Programming, ovvero con modulo gia' montato, sfruttando la linea di comunicazione seriale o la linea CAN
- Software gratuito per PC, di supporto alla programmazione ISP con cui scaricare il codice generato nella FLASH di bordo
- Vasta disponibilita' di software di sviluppo quali: Assemblatori (MCA51); compilatori C (MCC51, HTC51, SYS51CW, DDS Micro C51); compilatori BASIC (BASCOM 8051); compilatori PASCAL (SYS51PW); ecc.
- Ricca serie di programmi dimostrativi ed esempi di utilizzo forniti sotto forma di sorgenti ampiamente commentati, per i vari ambienti di sviluppo.

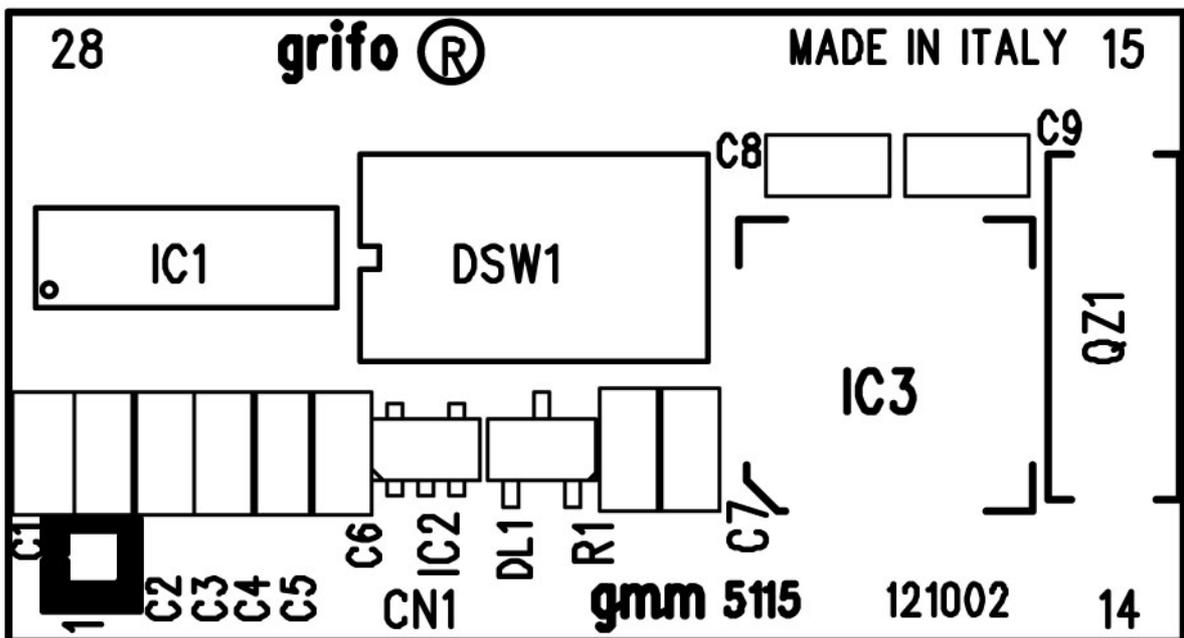


FIGURA 1: PIANTA COMPONENTI

## LINEE DI I/O DIGITALE TTL

Il Mini Modulo **GMM 5115** mette a disposizione 17 linee di I/O digitale TTL del microcontrollore Atmel T89c5115, ovvero i segnali P1.0÷P1.7, P2.0÷P2.1, P3.2÷P3.7 e P4.0÷P4.1.

Tali linee si comandano direttamente programmando gli appositi registri interni del micro oppure usando le istruzioni ad alto livello dei linguaggi di programmazione.

## LINEE ANALOGICHE DI A/D CONVERTER

Il Mini Modulo **GMM 5115** mette a disposizione 7 linee analogiche di A/D converter del microcontrollore Atmel T89c5115, ovvero i segnali AN1÷AN7 multiplexati sulle linee P1.1÷P1.7. La conversione A/D si esegue tramite l'opportuna manipolazione degli appositi registri interni del micro. Per ulteriori informazioni si vedano i datasheet nell'appendice A di questo manuale o si consultino i commenti nei programmi di esempio ad alto livello.

## DIP SWITCH

Il Mini Modulo **GMM 5115** è dotato di un di un dip switch di bordo il cui scopo è l'impostazione di vari parametri elettrici del Mini Modulo stesso e di eventuali parametri logici dell'applicazione. Infatti lo switch 1 è collegato al segnale P1.0, e viene usato all'accensione o dopo un reset per determinare se il micro deve eseguire il programma utente o il bootloader in FLASH, gli switch dal 2 al 5 selezionano la seriale RS 232 o TTL, lo switch 6 abilita la batteria di bordo, i restanti 2 switch sono a disposizione dell'utente. Per ulteriori informazioni si veda il capitolo "DIP SWITCH".

## WATCH DOG

Il microcontrollore T89c5115 incorpora un watch dog hardware programmabile in grado di resettare la CPU se il programma utente non riesce a retriggerarlo entro il tempo di intervento selezionato. Il range di tempi di intervento è piuttosto ampio, spaziando da circa 9 millisecondi ad 1 secondo.

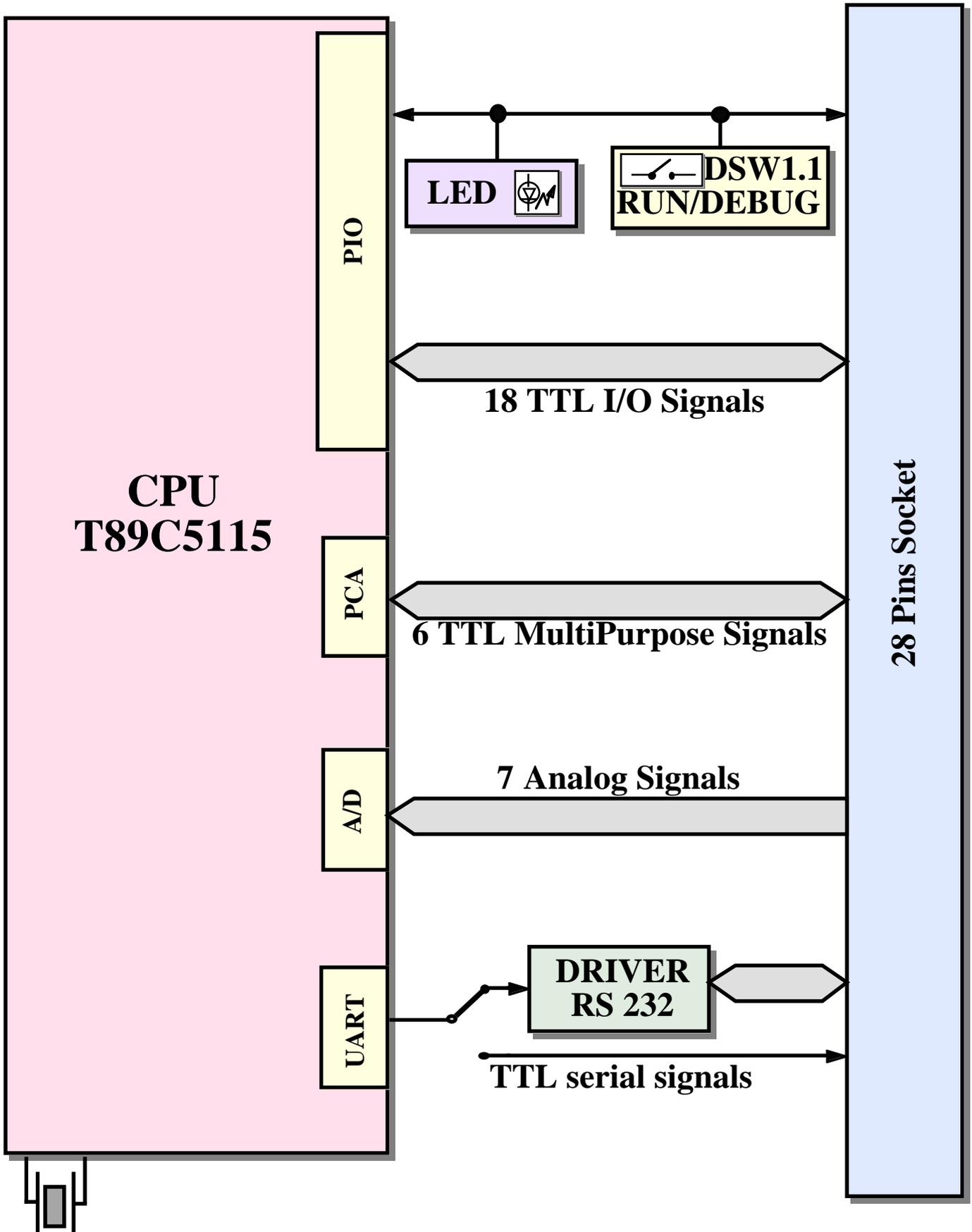


FIGURA 2: SCHEMA A BLOCCHI

## UART RS 232 / TTL

A bordo del Mini Modulo **GMM 5115** è installato un buffer RS 232 che permette di connettere agevolmente il Mini Modulo con un qualunque sistema dotato della stessa interfaccia.

Poichè l'UART utilizzata è quella incorporata nel micro, che esce con solo i segnali TTL, è stato possibile rendere disponibili sullo zoccolo questi ultimi alternativamente ai segnali RS 232, in modo da potere collegare buffer esterni per protocolli elettrici diversi quali, ad esempio, RS 422, RS 485, current loop, etc.

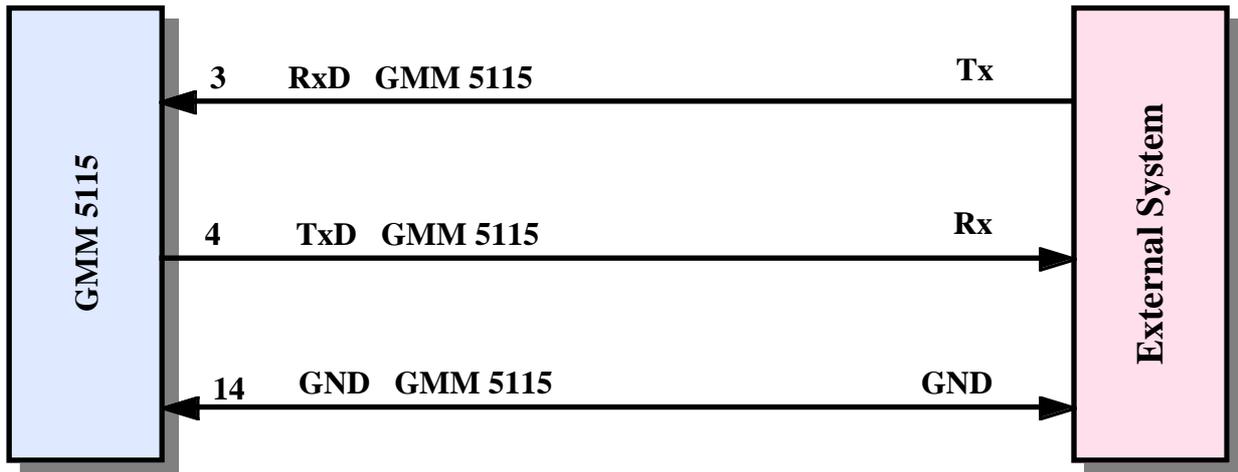


FIGURA 3: ESEMPIO COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN RS 232

Nella figura seguente le cifre a destra indicano il **pin del connettore a vaschetta 9 vie femmina** verso il PC (come quello montato sulla **CAN GMT** o sulla **GMB HR84**, si veda i successivi paragrafi “UTILIZZO CON LA SCHEDA CAN GMT” e “UTILIZZO CON LA SCHEDA GMB HR84”). Si ricorda inoltre di configurare correttamente il dip switch DSW1 per selezionare tra segnale RS 232 e TTL (si veda il paragrafo “DIP SWITCH” per ulteriori informazioni).

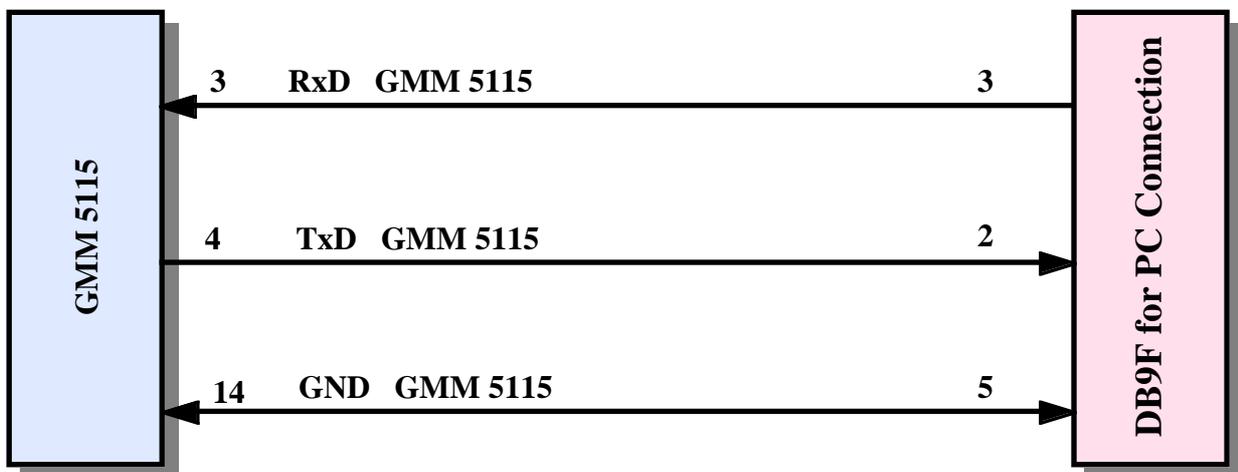


FIGURA 4: ESEMPIO COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN RS 232 CON UN PC

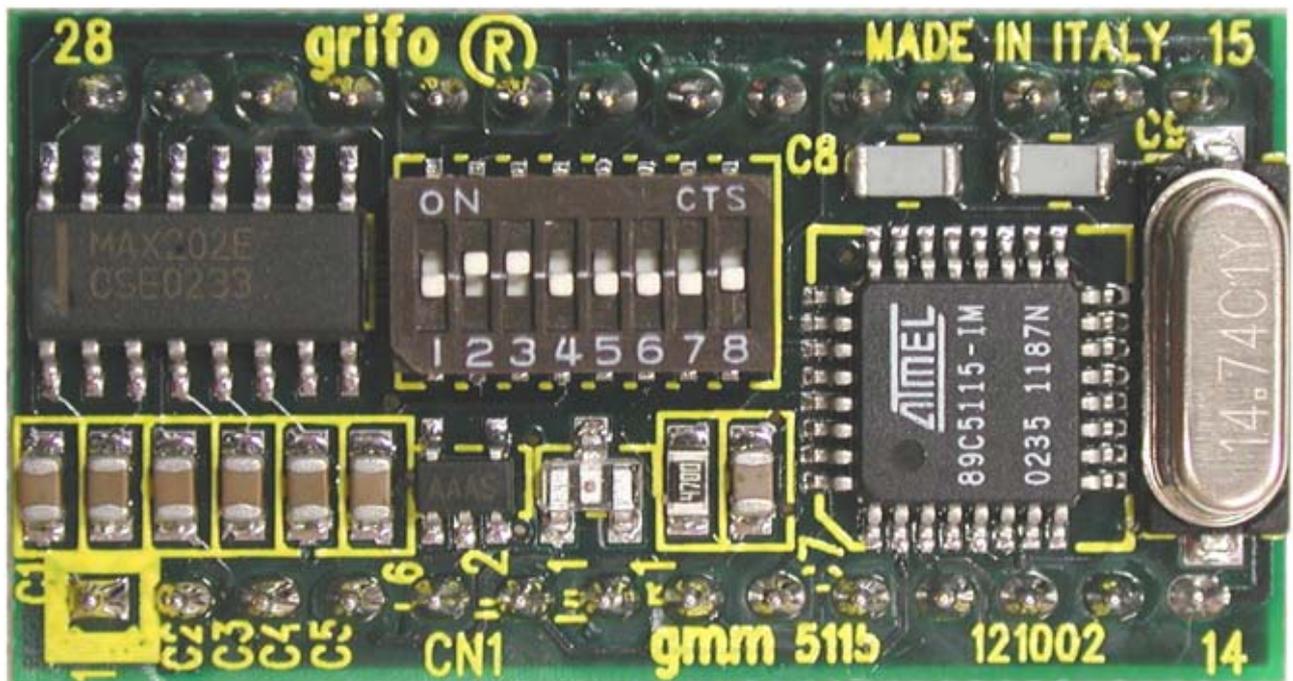


FIGURA 5: FOTO SCHEDA GMM 5115

## CARATTERISTICHE TECNICHE

### CARATTERISTICHE GENERALI

<b>Risorse della scheda:</b>	18 linee di I/O digitale TTL 7 ingressi analogici A/D converter 6 linee della sezione PCA 1 sezione Watch Dog 3 Timer/Counter programmabili 14 sorgenti e 4 livelli di interrupt 1 generatore di reset MAX 825 1 linea seriale RS 232 con MAX 202 1 Dip Switch a 8 vie 1 LED di stato rosso
<b>Memorie:</b>	16 Kbyte FLASH programma utente 2 K byte FLASH boot loader 2 K EEPROM dati utente 256 Bytes ERAM dati utente
<b>CPU di bordo:</b>	Atmel T89c5115
<b>Frequenza di clock:</b>	14,7465 MHz
<b>Risoluzione A/D:</b>	10 bit
<b>Tempo di conversione A/D:</b>	20 µsec
<b>Durata del reset esterno:</b>	tipica 280 msec

### CARATTERISTICHE FISICHE

<b>Dimensioni (L x A x P):</b>	20,7 x 38,7 x 12,8 mm
<b>Peso:</b>	9,8 g
<b>Connettori:</b>	zoccolo maschio da 28 piedini
<b>Range di temperatura:</b>	da 0 a 50 gradi Centigradi
<b>Umidità relativa:</b>	20% fino a 90% (senza condensa)

**CARATTERISTICHE ELETTRICHE**

<b>Tensione di alimentazione:</b>	+5 Vdc	
<b>Consumo di corrente:</b>	7 mA	(power down mode)
	13 mA	(normale)
	20 mA	(massimo)
<b>Impedenza ingressi analogici:</b>	elevata	
<b>Soglia del power failure:</b>	tipica 4,56 Vdc	

## INSTALLAZIONE

In questo capitolo saranno illustrate tutte le operazioni da effettuare per il corretto utilizzo della scheda. A questo scopo viene riportata l'ubicazione e la funzione dei jumpers, dei connettori ecc. presenti sulla **GMM 5115**.

### UTILIZZO CON IL MODULO BLOCK GMB HR84

Nel carteggio delle schede **grifo**<sup>®</sup> la **GMB HR84** si distingue per essere la scheda che fornisce ai Mini Moduli, **CAN GMx** e **GMM xxx** da 28 pin, gli ingressi optoisolati; le uscite a relè e la possibilità di attaccarli su barra ad omega.

I Mini Block hanno un contenitore plastico **DIN 50022** Modulbox, modello **M4 HC53**.

Ingombri: frontale **90 x 71 mm**, altezza **58 mm**. Montaggio su barra ad **Omega** DIN 46277-1 e DIN 46277-3.

Rimarchevole la dotazione:

- 1 linea di **A/D** con fondo scala selezionabile tra **2,5V** e **10V**
- 1 linea **PWM** a livello TTL
- Linea **I<sup>2</sup>C BUS** simulabile via software per dispositivi esterni, su connettore dedicato



FIGURA 6: FOTO DI GMB HR 84 CON CONTENITORE

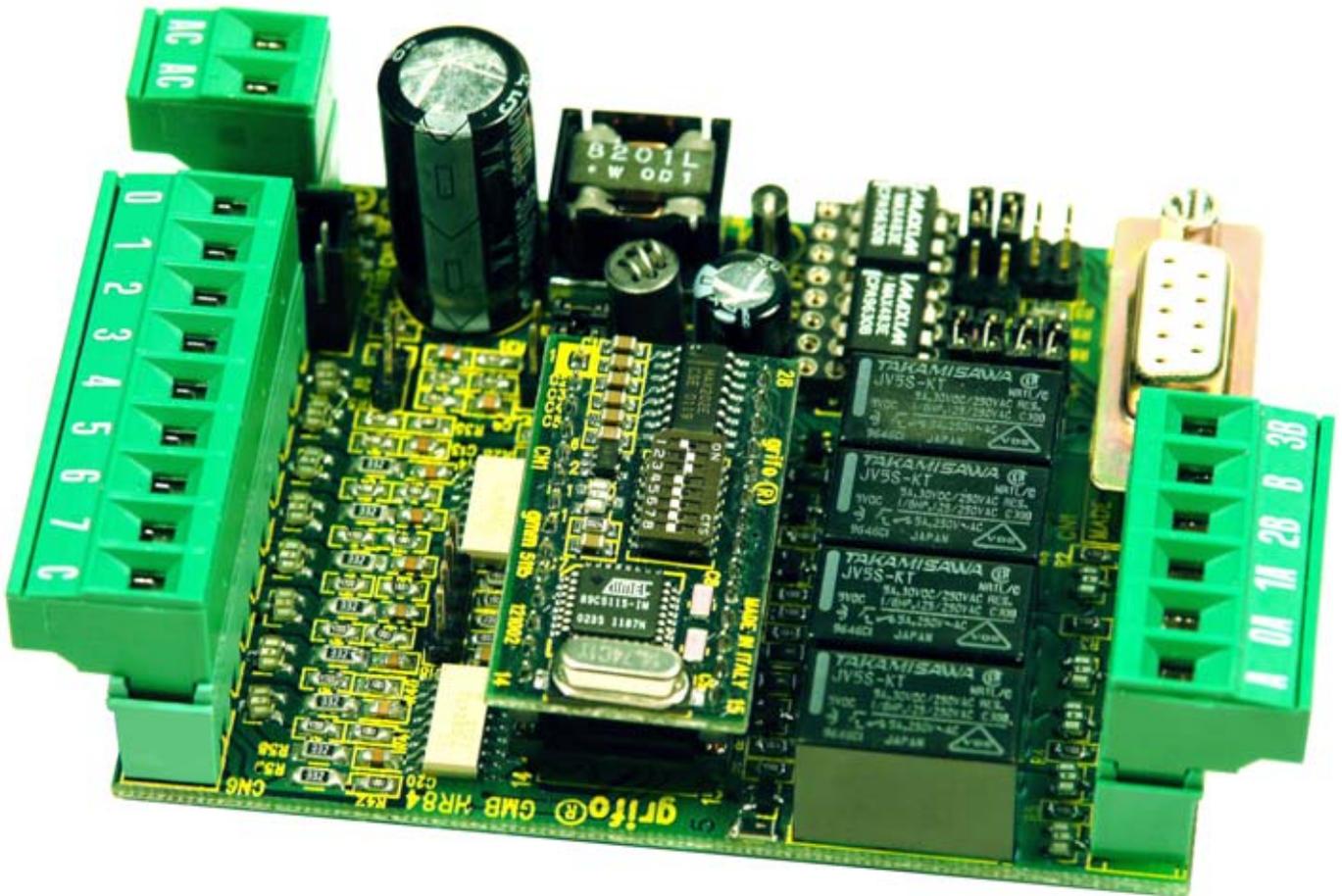


FIGURA 7: FOTO DI GMM 5115 E GMB HR 84 SENZA CONTENITORE

La **GMB HR84** permette facilmente:

- di alimentare il Mini Modulo tramite l'alimentatore di bordo
- di riportare otto linee dei port di I/O su ingressi bufferati optoisolati indifferentemente NPN o PNP visualizzati tramite LEDs rossi; essendo le linee multiplexate con I/O digitali PCA, è immediato creare funzioni evolute come contatori
- di riportare altre quattro linee dei port di I/O su uscite bufferate a relè visualizzate tramite LEDs verdi; essendo le linee multiplexate con I/O digitali PCA, è immediato creare funzioni evolute come onde quadre
- di avere le linee dell'I<sup>2</sup>C Bus software e del +5 Vdc su un connettore a jumper dedicato
- di collegare immediatamente la linea RS 232-TTL tramite un comodo connettore a vaschetta
- di bufferare comodamente i segnali TTL dell'UART del micro in RS 422, RS 485 o current loop
- di collegare ulteriori linee di I/O per A/D, funzioni PWM ecc. sul connettore AMP

## UTILIZZO CON LA SCHEDA CAN GMT

Nel carteggio delle schede **grifo®** la **GMM TST** si distingue per essere la scheda prototipale progettata esplicitamente per fare da supporto ai Mini Moduli **GMM xxx** da 28 e 40 pins.

La **GMM TST** permette facilmente:

- di alimentare il Mini Modulo tramite l'alimentatore di bordo
- di riportare le linee dei port di I/O e dell'A/D converter su un comodo connettore a scatolino compatibile con lo standard **I/O ABACO®**
- di collegare immediatamente le linee RS 232 - TTL tramite un comodo connettore a vaschetta
- di impostare e visualizzare lo stato di fino a 2 linee di I/O del microcontrollore tramite pulsanti e LEDs di colori differenti escludibili tramite jumpers
- di generare feedback sonori mediante il buzzer autoscollante a bordo
- di sviluppare rapidamente e confortevolmente applicazioni di interfaccia utente avvalendosi della tastiera a matrice 4x4 da 16 tasti e del display LCD retroilluminato da 2 righe di 20 caratteri l'una



FIGURA 8: FOTO DI GMM 5115 E GMM TST

## COME INIZIARE

Una delle caratteristiche più interessanti del Mini Modulo **GMM5115** è la possibilità di programmare le memorie interne del microcontrollore AT89C5115 attraverso l'interfaccia seriale, usando un programma gratuito per Windows.

I passi da seguire sono:

### A) Verificare il collegamento seriale tra Mini Modulo e PC:

- A1) Realizzare il collegamento descritto nella figura 5 o installare il Mini Modulo su una **GMM TST** o una **GMB HR84** facendo riferimento al manuale di tali schede
- A2) Avviare un emulatore di terminale sul PC, configurarlo per usare la porta seriale collegata al Mini Modulo con 19200 baud, 8 bit di dati, 1 bit di stop, nessuna parità
- A3) Alimentare il Mini Modulo; ogni Mini Modulo viene venuto con il rispettivo programma dimostrativo già programmato nell'FLASH e configurato per farlo partire all'accensione, se non vedete comparire la schermata iniziale del demo, rivedificate le connessioni seriali e controllate che lo switch 1 di DSW1 in posizione OFF

### B) Riprogrammazione della FLASH

- B1) Sul CD **grifo**® è disponibile il file pr5115.hex, che contiene il demo già presente in FLASH, localizzarlo e salvarlo in una posizione comoda sul disco rigido del PC
- B2) posizionare lo switch 1 di DSW1 in posizione ON
- B3) Chiudere l'emulatore di terminale
- B4) spegnere e riaccendere la scheda
- B5) cancellare e riprogrammare le memorie interne del microcontrollore di bordo usando lo specifico programma prodotto da ATMEL: **FLIP**;
- B6) spegnere la scheda;
- B7) posizionare lo switch 1 di DSW1 in posizione OFF;
- B8) riavviare l'emulatore di terminale configurato come in A2)
- B9) riaccendere la scheda: il programma applicativo appena memorizzato viene eseguito dalla FLASH interna;

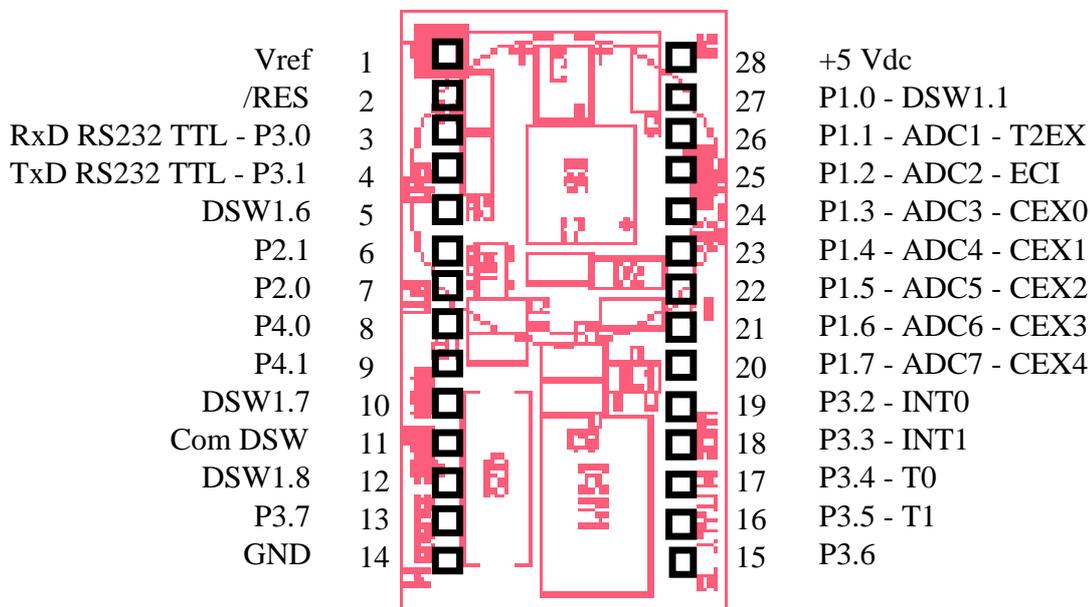
### C) Creazione di un applicativo

- C1) Sul CD **grifo**® o sul sito [www.grifo.it](http://www.grifo.it) è disponibile il file pr5115.\*, che contiene il demo già presente nella FLASH in forma sorgente, l'estensione identifica il linguaggio particolare usato, localizzarlo e salvarlo in una posizione comoda sul disco rigido del PC
- C2) Ricompilare il sorgente usando il compilatore scelto, in modo da ottenere il file prgmzero.hex identico a quello già esistente sul CD **grifo**®
- C3) Procedere come nella sezione B, a partire da B2)

La programmazione ISP riduce i costi di sviluppo dell'applicazione, infatti elimina la necessità di usare EPROM esterne, di programmarle, ecc. Per ulteriori informazioni sulla programmazione ISP si prega di consultare la specifica documentazione tecnica rilasciata dalla ATMEL.

## CONNESSIONI CON IL MONDO ESTERNO

Il modulo **GMM 5115** è provvisto di uno zoccolo maschio da 28 piedini dal quale preleva l'alimentazione di +5 Vdc e connette con il mondo esterno i segnali del microcontrollore di bordo Atmel T89c5115 e dei componenti aggiuntivi che lo coadiuvano.



**FIGURA 9: PIEDINATURA DELLO ZOCCHOLO DA 28 PIN (LATO COMPONENTI)**

Legenda:

<b>+5 Vdc</b>	= I - Linea di alimentazione +5 Vdc
<b>GND</b>	= - Linea di massa
<b>RxD RS232 - TTL</b>	= I - Receive Data: linea di ricezione in RS 232 o TTL
<b>TxD RS232 - TTL</b>	= O - Transmit Data: linea di trasmissione in RS 232 o TTL
<b>/INT</b>	= O - Segnale di interrupt periodico generato dall'RTC
<b>/INTn</b>	= I - Interrupt interno della CPU (/INT0 e /INT1)
<b>Tn</b>	= I - Ingressi esterni per conteggio dei timer 0, 1 e 2
<b>T2EX</b>	= I - Ingressi trigger per timer 2
<b>/RES</b>	= I/O - Segnale di reset della CPU
<b>P1.0÷7</b>	= I/O - Segnali del Port 1 di I/O TTL della CPU
<b>P2.0÷1</b>	= I/O - Segnali del Port 2 di I/O TTL della CPU
<b>P3.2÷7</b>	= I/O - Segnali del Port 3 di I/O TTL della CPU
<b>P4.0÷1</b>	= I/O - Segnali del Port 4 di I/O TTL della CPU
<b>ADC1÷7</b>	= I - Ingressi analogici (multiplexati)
<b>CEX0÷4</b>	= I/O - Ingressi digitali o uscite PWM delle sezioni PCA 0÷4 (multiplexati)
<b>ECI</b>	= I - Ingresso digitale clock esterno delle sezioni PCA 0÷4 (multiplexati)
<b>Vref</b>	= I - Tensione di riferimento dell'A/D converter

## INTERRUPTS

Una caratteristica peculiare della **GMM 5115** è la notevole potenza nella gestione delle interruzioni. Di seguito viene riportata una breve descrizione di quali sono i dispositivi che possono generare interrupts e con quale modalità; per quanto riguarda la gestione di tali interrupts si faccia riferimento ai data sheets del microprocessore oppure all'appendice A di questo manuale.

- Periferiche della CPU -> Generano un interrupt interno. In particolare le possibili sorgenti d'interrupt interno sono le sezioni: Timer 0, Timer 1, Timer 2, PCA, UART, A/D converter, interrupt esterni.

Incorporata nel microcontrollore si trova la logica di gestione degli interrupt che consente di attivare, disattivare, mascherare le sorgenti d'interrupt e che regola l'attivazione contemporanea di più interrupts. In questo modo l'utente ha sempre la possibilità di rispondere in maniera efficace e veloce a qualsiasi evento esterno, stabilendo anche la priorità delle varie sorgenti.

## ARCHITETTURA DELLA MEMORIA

La memoria del Mini Modulo **GMM 5115** è composta dalle memorie interne del microcontrollore. In dettaglio:

### Memorie interne

- 16K bytes di FLASH di memoria utente
- 2K bytes di FLASH di memoria per il boot loader
- 2K bytes di EEPROM per dati utente
- 256 bytes di ERAM per dati utente

L'accesso alle memorie interne del microcontrollore viene spiegato nei data sheet del componente, pertanto si prega di consultare questi ultimi o l'appendice A di questo manuale per avere ulteriori informazioni.

L'accesso alla periferica RTC ed alla SRAM che contiene viene spiegato nel successivo paragrafo "SRAM TAMPONATA + RTC SERIALE".

## SEGNALAZIONI VISIVE

Il Mini Modulo **GMM 5115** è dotato delle segnalazioni visive descritte nella seguente tabella:

LED	SIGNIFICATO
DL1	Se acceso, indica che la linea P1.0 (pin 27 dello zoccolo) è a livello basso (zero volt).

**FIGURA 10: TABELLA DELLE SEGNALAZIONI VISIVE**

## DIP SWITCH

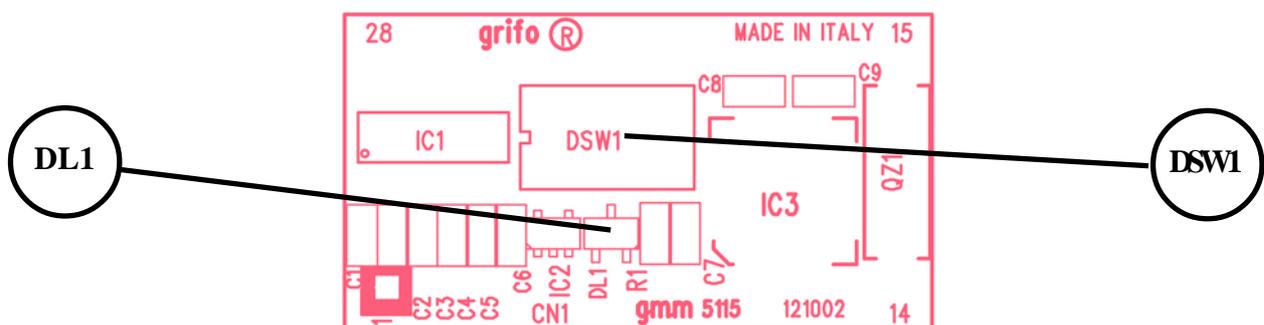
Esiste a bordo del Mini Modulo **GMM 5115** un dip switch ad 8 vie, con cui è possibile effettuare alcune selezioni che riguardano il modo di funzionamento dello stesso. Di seguito, nella figure 12 e 13, ne è riportato l'elenco, l'ubicazione e la loro funzione nelle varie modalità di connessione. Nella seguente tabella l'\* indica la connessione di default, ovvero quella impostata in fase di collaudo, con cui la scheda viene fornita.

Per individuare la posizione del dip switch si faccia riferimento alla figura 6.

## INTERFACCIAMENTO CONNETTORI CON IL CAMPO

Al fine di evitare eventuali problemi di collegamento della scheda con tutta l'elettronica del campo a cui **GMM 5115** si deve interfacciare, si devono seguire le informazioni riportate nei vari paragrafi e le relative figure che illustrano le modalità interne di connessione.

- Per i segnali che riguardano la comunicazione seriale con i protocolli RS 232 fare riferimento alle specifiche standard di ognuno di questi protocolli.
- Tutti i segnali a livello TTL possono essere collegati a linee dello stesso tipo riferite alla massa digitale della scheda. Il livello 0V corrisponde allo stato logico 0, mentre il livello 5V corrisponde allo stato logico 1.
- I segnali d'ingresso alla sezione A/D devono essere collegati a segnali analogici a bassa impedenza che rispettino il range di variazione ammesso ovvero da 0 a 3 Vdc.



**FIGURA 11: DISPOSIZIONE DI DL1 E DSW1**

SWITCH	POSIZIONE	UTILIZZO	DEF.
1	ON	Collega la linea P1.0 (pin 27 dello zoccolo) alla massa (zero volt) accendendo il LED DL1. Se il Mini Modulo viene acceso o resettato in questa condizione si attiva la modalità di DEBUG e parte il Boot Loader.	*
	OFF	Non collega la linea P1.0 (pin 27 dello zoccolo) lasciandolo a disposizione come I/O digitale TTL. Se il Mini Modulo viene acceso o resettato in questa condizione si attiva la modalità di RUN e parte il programma memorizzato nella FLASH del microcontrollore.	
2	ON	Collega il segnale TxD della linea seriale RS 232 di bordo. Usato in coppia con gli switch 3, 4, e 5.	*
	OFF	Non collega il segnale TxD della linea seriale RS 232 di bordo.	
3	ON	Collega il segnale RxD della linea seriale RS 232 di bordo. Usato in coppia con gli switch 2, 4 e 5.	*
	OFF	Non collega il segnale RxD della linea seriale RS 232 di bordo.	
4	ON	Collega il segnale TTL TxD del microcontrollore (pin 13) con il pin 4 dello zoccolo a 28 piedini. Usato in coppia con gli switch 2, 3 e 5.	*
	OFF	Non collega il segnale TTL TxD del microcontrollore (pin 13) con il pin 4 dello zoccolo a 28 piedini.	
5	ON	Collega il segnale TTL RxD del microcontrollore (pin 14) con il pin 3 dello zoccolo a 28 piedini. Usato in coppia con gli switch 2, 3 e 4.	*
	OFF	Non collega il segnale TTL RxD del microcontrollore (pin 14) con il pin 3 dello zoccolo a 28 piedini.	
6	ON	Collega i pin 5 e 11 dello zoccolo da 28 piedini.	*
	OFF	Non collega il pin 11 dello zoccolo da 28 piedini.	
7	ON	Collega i pin 10 e 11 dello zoccolo da 28 piedini.	*
	OFF	Non collega il pin 11 dello zoccolo da 28 piedini.	
8	ON	Collega i pin 12 e 11 dello zoccolo da 28 piedini.	*
	OFF	Non collega il pin 12 dello zoccolo da 28 piedini.	

**FIGURA 12: TABELLA UTILIZZO DIP SWITCH**

## DESCRIZIONE SOFTWARE

Questa scheda ha la possibilità di usufruire di una ricca serie di strutture software che consentono di utilizzarne al meglio le caratteristiche. In generale il Mini Modulo può sfruttare tutte le risorse software per il microprocessore montato e tutti i pacchetti ideati per la famiglia 51, sia ad alto che a basso livello. Tra questi ricordiamo:

**GET51:** Completo programma di EDITOR, Comunicazione e gestione delle Memorie di Massa per le schede della famiglia 51. Una serie di comodi menù a tendina facilita l'uso del programma, il quale può funzionare anche in abbinamento ad un mouse. Il programma, oltre che girare in ambiente MS-DOS, gira tranquillamente anche sulle macchine MACINTOSH in abbinamento al programma VIRTUAL-PC.

**BASCOM 8051:** Cross compilatore a basso costo per files sorgenti scritti in BASIC, disponibile in ambiente WINDOWS con un comodo IDE che mette a disposizione un editor, il compilatore ed un simulatore molto potente per il debugger del sorgente. Comprende molti modelli di memoria, svariati tipi di dati ed istruzioni dedicate alle risorse hardware.

**HI TECH C 51:** Cross compilatore per file sorgenti scritti in linguaggio C. E' un potente pacchetto software che tramite un comodo I.D.E. permette di utilizzare un editor, un compilatore C (floating point), un assembler, un ottimizzatore, un linker e un remote debugger. Sono inoltre inclusi i source delle librerie.

**FORTH:** completa struttura di sviluppo che consente di programmare la scheda in FORTH. Richiede un P.C. per l'interfaccia utente e rende disponibili strutture dati e di programmazione ad alto livello, che velocizzano lo sviluppo dell'applicativo con ottime caratteristiche in termini di codice sviluppato e velocità di esecuzione.

**MCA 51:** Macro Cross Assembler. Disponibile in ambiente MS-DOS e nella versione assoluta o rilocabile, permette una facile ed efficiente programmazione in assembler, dei microcontrollori basati sull'8051. In versione rilocabile, viene anche fornito un linker ed un gestore di librerie.

**MCC 51:** Integer Cross Compiler per files sorgenti scritti in linguaggio C. Disponibile in ambiente MS-DOS, genera un source assembly compatibile con il MICRO/ASM 51 o con il macro assembler rilocabile dell'Intel (MCS-51).

**MCS 51:** Simulatore e Debugger a livello source. Simulatore/Debugger in grado di simulare i microcontrollori della famiglia I51 e di monitorare lo stato di esecuzione di un programma. Permette tramite un PC e senza l'aggiunta di emulatori o hardware addizionale, il caricamento o il salvataggio di file HEX o simbolici, il settaggio di breakpoints, l'esecuzione in modo trace di istruzioni C e/o assembler, la visualizzazione di qualsiasi registro o variabile, ecc.

**MCK 51:** E' la somma dei pacchetti MCC 51 e MCA 51 e coincide con un completo compilatore C in grado di generare codice eseguibile per la famiglia '51 Intel e di generare un file simbolico utilizzabile dall'MCS 51.

**SYS51CW:** Cross compilatore per programmi scritti in C, disponibile in ambiente WINDOWS con un comodo IDE che mette a disposizione: editor, compilatore C, assembler, ottimizzatore, linker, librerie ed un debugger simbolico remoto.

**SYS51PW:** Cross compilatore per programmi scritti in PASCAL, disponibile in ambiente WINDOWS con un comodo IDE che mette a disposizione: editor, compilatore PASCAL, assembler, ottimizzatore, linker, librerie ed un debugger simbolico remoto.

**DDS MICRO C 51:** E' un comodo pacchetto software, a basso costo, che tramite un completo I.D.E. permette di utilizzare un editor, un compilatore C (integer), un assembler, un linker e un remote debugger abbinato ad un monitor. Sono inclusi i sorgenti delle librerie ed una serie di utility.

**μC/51:** E' un comodo pacchetto software, a basso costo, che tramite un completo I.D.E. permette di utilizzare un editor, un compilatore ANSI C, un assembler, un linker e un remote debugger configurabile da utente a livello sorgente. Sono inclusi i sorgenti delle librerie fondamentali e del remote debugger, alcuni esempi di utilizzo e vari programmi di utility.

**LADDER WORK:** E' un semplice sistema per creare programmi di automazione con la conosciuta e diffusa logica a contatti. Include un editor grafico che consente di posizionare e collegare i componenti hardware della scheda (input, output, contatori, A/D, ecc) come su uno schema elettrico e di definirne le proprietà, un efficiente compilatore che converte lo schema in codice eseguibile ed utility per il download di tale codice verso la scheda. Il tutto integrato in un comodo IDE per Windows. Viene fornito sotto forma di CD che comprende esempi e manuale d'uso e relativa chiave di abilitazione.

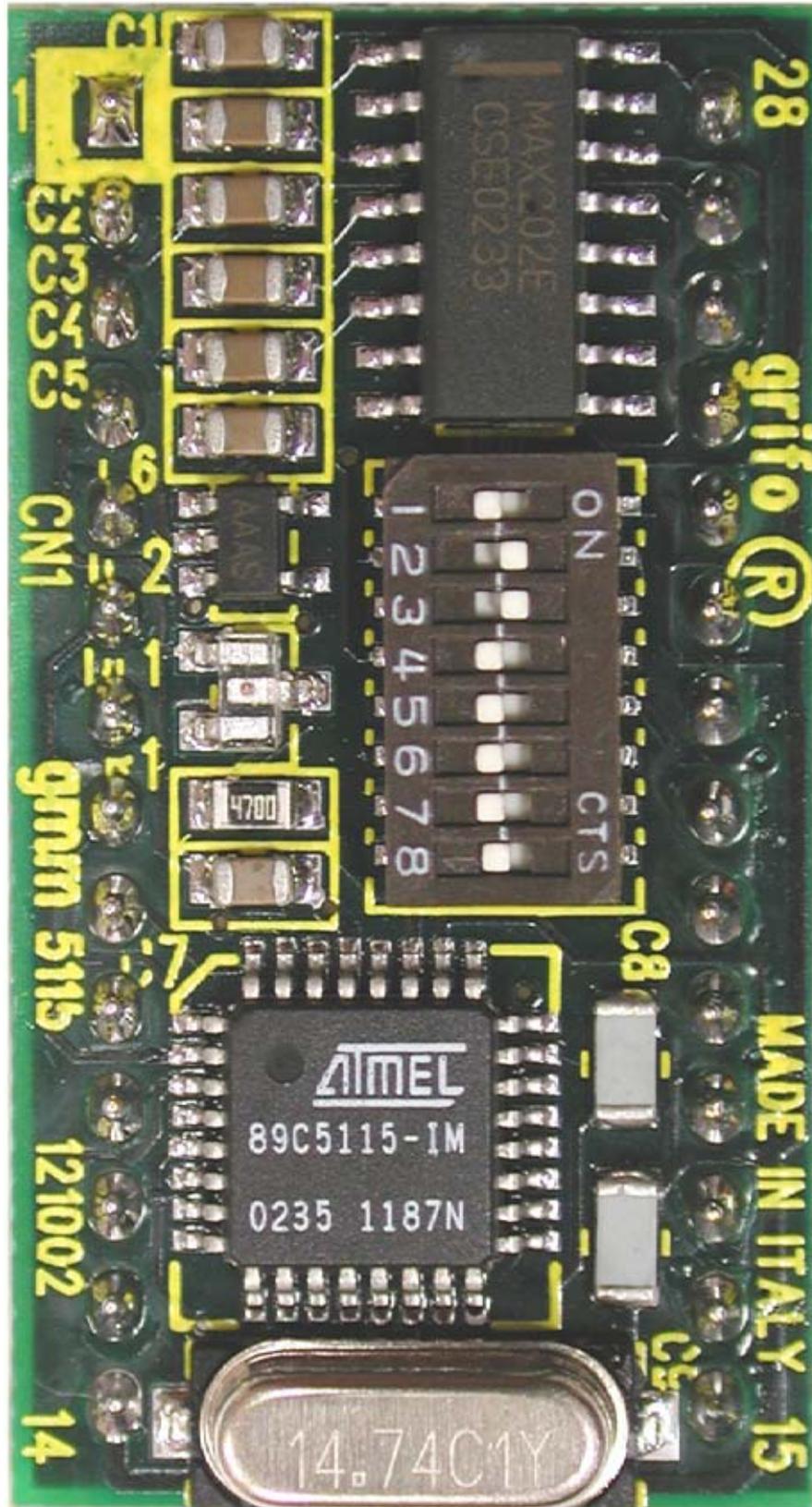


FIGURA 13: FOTO DELLA SCHEDA GMM 5115 (LATO COMPONENTI E LATO SALDATURE)

## DESCRIZIONE SOFTWARE DELLE PERIFERICHE DI BORDO

Di seguito viene riportata una descrizione dettagliata della funzione e del significato dei relativi registri. Qualora la documentazione riportata fosse insufficiente fare riferimento direttamente alla documentazione tecnica della casa costruttrice del componente. In questo paragrafo inoltre non vengono descritte le sezioni che fanno parte del microprocessore; per quanto riguarda la programmazione di quest'ultime si faccia riferimento all'appendice A di questo manuale.

### DIP SWITCH DSW1 E RUN DEBUG

Uno switch del dip switch DSW1 montato a bordo della **GMM 5115** può essere acquisito via software, effettuando una semplice operazione di input dal bit 0 del port 1:

P1.0 -> DSW1.1

Inoltre lo switch 1 svolge la funzione di selettore delle modalità RUN o DEBUG, ovvero se al momento dell'accensione o dopo un reset è ON viene eseguito il boot loader memorizzato nell'apposito banco di memoria FLASH, viceversa se lo switch è OFF viene eseguito il programma utente a partire dall'indirizzo 0 della memoria FLASH dedicata.

L'acquisizione è in logica inversa, ovvero il dip in ON fornisce lo stato logico 0 mentre il dip in OFF fornisce lo stato logico 1.

### LED DI STATO

Il LED DL1 (rosso) può essere pilotato dal software ed il loro stato può essere acquisito mediante semplici operazioni sul port 1:

P1.0 -> DL1

Il pilotaggio è in logica inversa, ovvero il LED si accende ponendo a 0 il corrispondente bit del port mentre si spegne ponendo ad 1 lo stesso bit.

## SCHEDE ESTERNE

Il Mini Modulo **GMM 5115**, tramite le schede **CAN GMT** e **GMB HR 84**, si interfaccia direttamente a buona parte dei moduli della serie BLOCK e di interfaccia utente. Le risorse di bordo possono essere facilmente aumentate collegando **CAN GMT** o **GMB HR 84** alle numerose schede periferiche del carteggio **grifo®** tramite il connettore I/O **ABACO®**. A titolo di esempio ne riportiamo un elenco con una breve descrizione delle caratteristiche di massima; per maggiori informazioni richiedere la documentazione specifica:

### GMB HR84

**grifo®** Mini Block Housing, 8 opto inputs, 4 relays outputs

**8 ingressi** optoisolati **NPN** o **PNP** visualizzati da **LEDs**; Alcuni ingressi possono svolgere funzioni di **conteggio** ed **interrupt**; **4 uscite a relé** da 5 A visualizzate da **4 LEDs**. Alcune uscite possono svolgere funzioni di **PCA** per comandi temporizzati automatici. **Linea seriale** in RS 232, RS 422, RS 485, Current loop e TTL. Alimentatore **switching** incorporato. Protezione su alimentazione della logica di bordo, tramite **TransZorb**. Alimentazione in **DC** o in **AC** a partire da 12Vdc, fino a 24Vac.

### GMB HR168

**grifo®** Mini Block Housing, 1è opto inputs, 8 relays outputs

Contenitore modulare per guide DIN 50022 Modulbox modello M6 HC53 per su barra DIN ad Omega; frontale 90x106 mm; altezza 58 mm; 16 Ingressi Optoisolati indifferentemente NPN o PNP visualizzati da LEDs (alcuni ingressi possono svolgere funzioni di **conteggio**); 8 Uscite a Relay da 5 A visualizzate da 8 LEDs; Real Time Clock con batteria al Litio; 1 Uscita TTL pilotata da RTC e visualizzata da un LED

### GMM TST

**grifo®** Mini Modulo Test

Scheda, a basso costo per la valutazione e la sperimentazione dei Mini Moduli **grifo®** da 28 e da 40 pin tipo **GMM AC2**, **GMM 5115**, **CAN GM1**, **CAN GM2**, ecc.; connettori a **vaschetta D9** per la connessione alla seriale in **RS 232**; **tastiera** da 16 tasti; display **LCD retroilluminato**, da 20 caratteri per 2 righe; **Buzzer**; connettori e **sezione alimentatrice**; **tasti e LED** per la gestione degli **I/O digitali**; ecc.

### GMM TST 2

**grifo®** Mini Modulo Test 2

Scheda, a basso costo per la valutazione e la sperimentazione dei Mini Moduli **grifo®** da 28 e da 40 pin tipo **GMM 932**, **GMM AM08**, **GMM AM32**, ecc.; completa di connettori a **vaschetta D9** per la connessione alla seriale in **RS 232**; **programmatore per AVR**; **Connettore** 10 vie per la connessione al **AVR ISP**; **tastiera** da 16 tasti; display **LCD retroilluminato**, da 20 caratteri per 2 righe; **Buzzer**; connettori e **sezione alimentatrice**; **tasti e LED** per la gestione degli **I/O digitali**; ecc.

### CAN GMT

Controller Area Network - **grifo**® MiniModulo Test

Scheda, a basso costo per la valutazione e la sperimentazione dei MiniModuli da 28 pins tipo **CAN GM1**, **CAN GM2**, **GMM 5115**, ecc.; connettori a vaschetta **D9** per la connessione alla **linea CAN** ed alla seriale in **RS 232**; connettori e **sezione alimentatrice**; **tasti e LED** per la gestione degli **I/O digitali**; **area prototipale**; ecc.

### CAN GM Zero

CAN - **grifo**® Mini Modulo Zero

**grifo**® CAN Mini Modulo da 28 pins basata sulla CPU Atmel **T89C51CC03** con **64K FLASH**; **256 Bytes RAM**; **2K ERAM**; **2K FLASH for Bootloader**; **2K EEPROM**; **3 Timer Counter** e 5 sezioni di Timer Counter **ad alta funzionalita'** (**PWM**, **watch dog**, **comparazione**); **RTC + 240 Bytes SRAM**, tamponati con **batteria al Litio**; **I<sup>2</sup>C BUS**; **17 linee di I/O TTL**; **8 A/D 10 bit**; **RS 232** o **TTL**; **CAN**; **2 LEDs** di stato; **Dip switch** di configurazione; ecc.

### CAN GM1

CAN - **grifo**® Mini Modulo 1

**grifo**® CAN Mini Modulo da 28 pins basata sulla CPU Atmel **T89C51CC01** con **32K FLASH**; **256 Bytes RAM**; **1024 Bytes ERAM**; **2K FLASH for Bootloader**; **2K EEPROM**; **3 Timer Counter** e 2 sezioni di Timer Counter **ad alta funzionalita'** (**PWM**, **comparazione**); **RTC + 240 Bytes SRAM**, tamponati con **batteria al Litio**; **I<sup>2</sup>C BUS**; **17 linee di I/O TTL**; **8 A/D 10 bit**; **RS 232** o **TTL**; **CAN**; **2 LEDs** di stato; **Dip switch** di configurazione; ecc.

### CAN GM2

**grifo**® Mini Modulo CAN 2

**grifo**® Mini Modulo da 28 pin basata sulla CPU Atmel **T89C51CC02** con **16K FLASH**; **256 Byte RAM**; **256 Bytes ERAM**; **2K FLASH for Bootloader**; **2K EEPROM**; **3 Timer Counter** e 2 sezioni di Timer Counter **ad alta funzionalita'** (**PWM**, **comparazione**); **14 linee di I/O TTL**; **7 A/D 10 bit**; **RS 232** o **TTL**; **1 LED** di stato; **Dip switch** di configurazione; ecc.

### GMM AC2

**grifo**® Mini Modulo AC2

**grifo**® Mini Modulo da 40 pin basata sulla CPU Atmel **T89C51AC2** con **32K FLASH**; **256 Byte RAM**; **1K ERAM**; **2K FLASH for Bootloader**; **2K EEPROM**; **3 Timer Counter** e 5 sezioni di Timer Counter **ad alta funzionalita'** (**PWM**, **watch dog**, **comparazione**); **32 linee di I/O TTL**; **8 A/D 10 bit**; **RS 232** o **TTL**; **2 LEDs** di stato; **Dip switch** di configurazione; ecc.

### GMM 932

**grifo**® Mini Modulo 932

**grifo**® Mini Modulo da 28 pin basata sulla CPU Philips **P89LPC932** con **8K FLASH**; **768 Byte RAM**; **512 Bytes EEPROM**; **3 Timer Counter** e 2 sezioni di Timer Counter **ad alta funzionalita'** (**PWM**, **comparazione**); **2 Comparatori**; **I<sup>2</sup>C BUS**; **23 linee di I/O TTL**; **RS 232** o **TTL**; **1 LED** di stato; ecc.

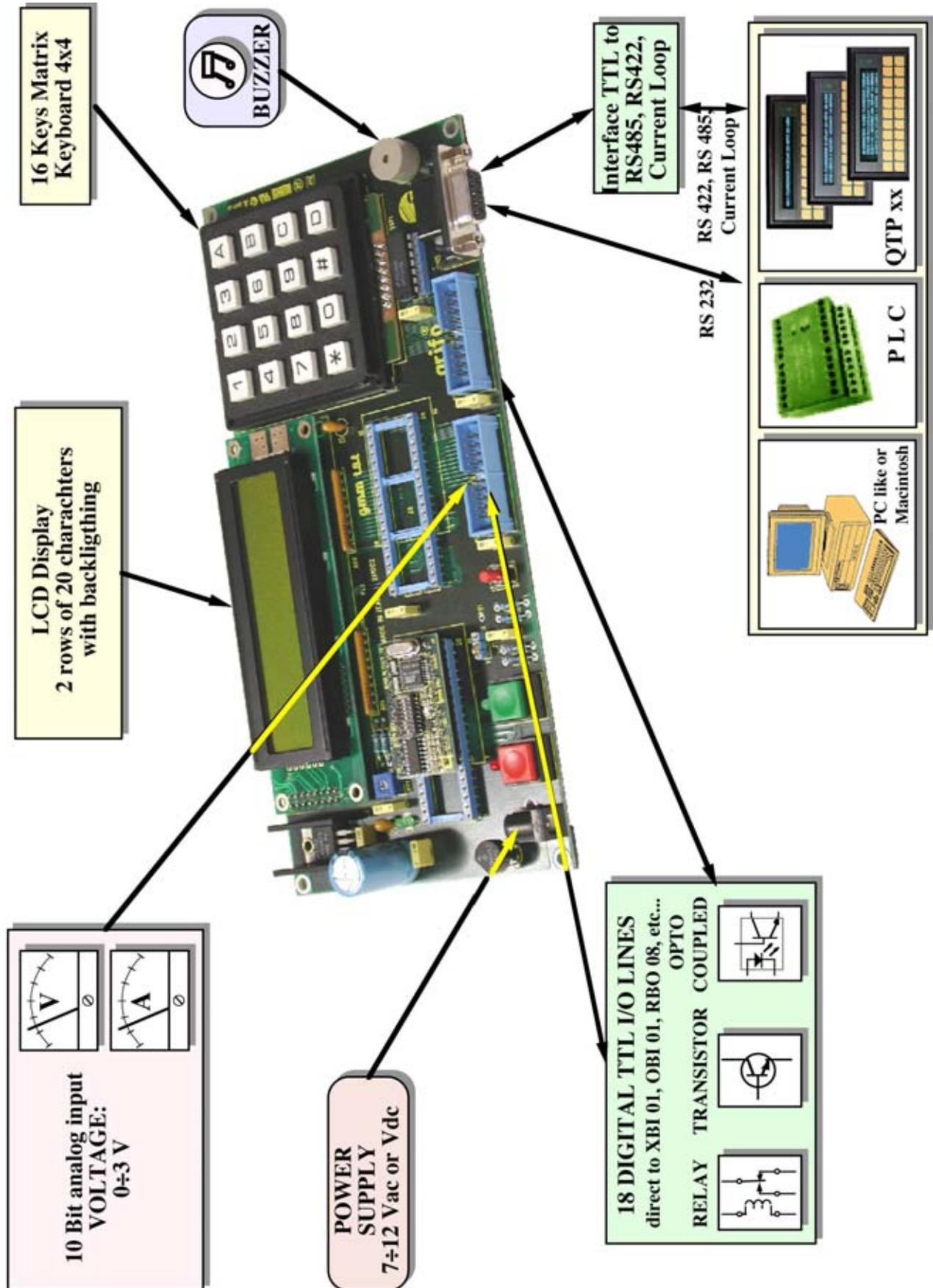


FIGURA 14: ESEMPI DI CONNESSIONE

### GMM AM08

#### grifo® Mini Modulo ATmega08

**grifo®** Mini Modulo da 28 pin basata sulla CPU Atmel **ATmega8L** con **8K FLASH**; **1K SRAM**; **512 Byte EEPROM**; **3 Timer Counter** e 2 sezioni di Timer Counter **ad alta funzionalita'**; **3 PWM**; **8 A/D**; **1 Comparatore**; **I<sup>2</sup>C BUS**; Master/Slave **SPI Serial Interface**; **23 linee di I/O TTL**; **RS 232** o **TTL**; **1 LED** di stato; ecc.

### GMM AM32

#### grifo® Mini Modulo ATmega32

**grifo®** Mini Modulo da 40 pin basata sulla CPU Atmel **ATmega32L** con **32K FLASH**; **2K SRAM**; **1K EEPROM**; **3 Timer Counter** e 2 sezioni di Timer Counter **ad alta funzionalita'**; **4 PWM**; **8 A/D**; **RTC + 240 Bytes SRAM**, tamponati con **batteria al Litio**; **1 Comparatore**; **I<sup>2</sup>C BUS**; Master/Slave **SPI Serial Interface**; Interfaccia **JTAG**; **32 linee di I/O TTL**; **RS 232** o **TTL**; **2 LED** di stato; ecc.

## BIBLIOGRAFIA

E' riportato di seguito, un elenco di manuali e note tecniche, a cui l'utente può fare riferimento per avere maggiori chiarimenti, sui vari componenti montati a bordo del Mini Modulo **GMM 5115**.

Manuale MAXIM:

*New Releases Data Book - Volume IV*

Manuale MAXIM:

*New Releases Data Book - Volume V*

Manuale NATIONAL SEMICONDUCTOR: *Linear Databook - Volume 1*

Manuale PHILIPS:

*Application notes and development tools for 80C51 microcontrollers*

Per reperire questi manuali fare riferimento alle case produttrici ed ai relativi distributori locali. In alternativa si possono ricercare le medesime informazioni o gli eventuali aggiornamenti ai siti internet delle case elencate.

Il data sheet della CPU è reperibile anche presso il nostro archivio di documentazione tecnica:  
<http://www.grifo.it/PRESS/DOC/Atmel/AT89C5115.pdf>



## APPENDICE A: DATA SHEET

La **grifo**® fornisce un servizio di documentazione tecnica totalmente gratuito attraverso il proprio sito internet. Per scaricare il data sheet del microcontrollore ATMEL AT89c5115 basta puntare all'URL: <http://www.grifo.it/PRESS/DOC/Atmel/AT89C5115.pdf> oppure per avere una panoramica del servizio di documentazione basta collegarsi al nostro sito [www.grifo.it](http://www.grifo.it) e sceglierne l'icona.

### Features

- 80C51 Core Architecture
- 256 Bytes of On-chip RAM
- 256 Bytes of On-chip ERAM
  - 16-KB of On-chip Flash Memory
  - Data Retention: 10 Years at 85°C
  - Read/Write Cycle: 10K
- 2K Bytes of On-chip Flash for Bootloader
- 2K Bytes of On-chip EEPROM
  - Read/Write Cycle: 100k
- 14-sources 4-level Interrupts
- Three 16-bit Timers/Counters
- Full Duplex UART Compatible 80C51
- Maximum Crystal Frequency 40 MHz
  - In X2 Mode, 20 MHz (CPU core, 40 MHz)
- Three or Four Ports: 16 or 20 Digital I/O Lines
- Two-channel 16-bit PCA with:
  - PWM (8-bit)
  - High-speed Output
  - Timer and Edge Capture
- Double Data Pointer
- 21-bit WatchDog Timer (7 Programmable Bits)
- A 10-bit Resolution Analog to Digital Converter (ADC) with 8 Multiplexed Inputs
- Power Saving Modes:
  - Idle Mode
  - Power-down Mode
- Power Supply: 5V ± 10% (or 3V<sup>(1)</sup> ± 10%)
- Temperature Range: Industrial (-40° to +85°C)
- Packages: SOIC28, PLCC28, VQFP32

Note: 1. Ask for availability

### Description

The T89C5115 is a high performance Flash version of the 80C51 single chip 8-bit microcontrollers. It contains a 16-KB Flash memory block for program and data.

The 16-KB Flash memory can be programmed either in parallel mode or in serial mode with the ISP capability or with software. The programming voltage is internally generated from the standard VCC pin.

The T89C5115 retains all features of the 80C52 with 256 bytes of internal RAM, a 7-source 4-level interrupt controller and three timer/counters. In addition, the T89C5115 has a 10-bit A/D converter, a 2-KB Boot Flash memory, 2-KB EEPROM for data, a Programmable Counter Array, an ERAM of 256 bytes, a Hardware WatchDog Timer and a more versatile serial channel that facilitates multiprocessor communication (EUART). The fully static design of the T89C5115 reduces system power consumption by bringing the clock frequency down to any value, even DC, without loss of data.

The T89C5115 has two software-selectable modes of reduced activity and an 8 bit clock prescaler for further reduction in power consumption. In the idle mode the CPU is frozen while the peripherals and the interrupt system are still operating. In the power-down mode the RAM is saved and all other functions are inoperative.

The added features of the T89C5115 make it more powerful for applications that need A/D conversion, pulse width modulation, high speed I/O and counting capabilities such as industrial control, consumer goods, alarms, motor control, etc. While remaining fully compatible with the 80C52 it offers a superset of this standard microcontroller.



**Low Pin Count  
8-bit MCU with  
A/D Converter  
and 16-Kbytes of  
Flash Memory**

**T89C5115**

Rev. 4128A-8051-04/02



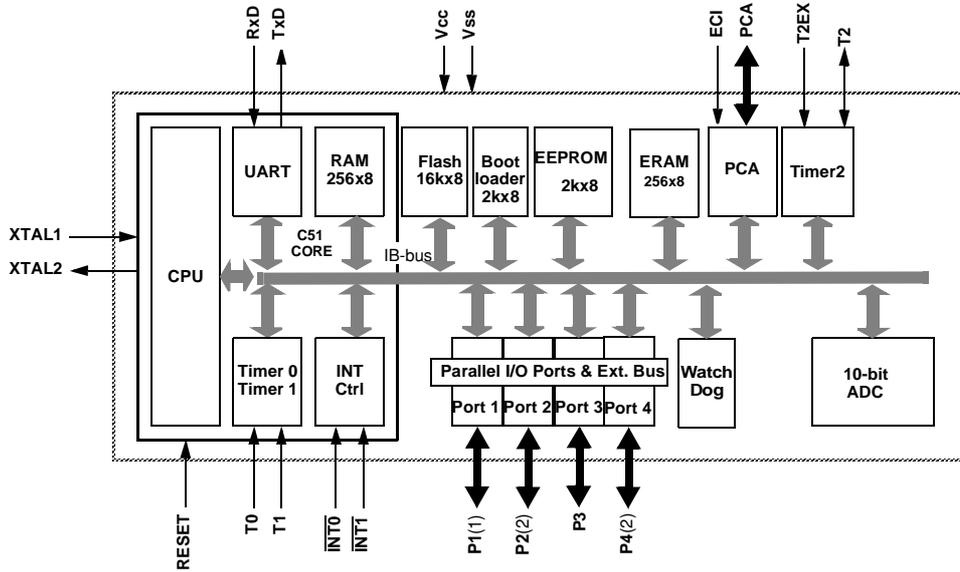
1





In X2 mode a maximum external clock rate of 20 MHz reaches a 300 ns cycle time.

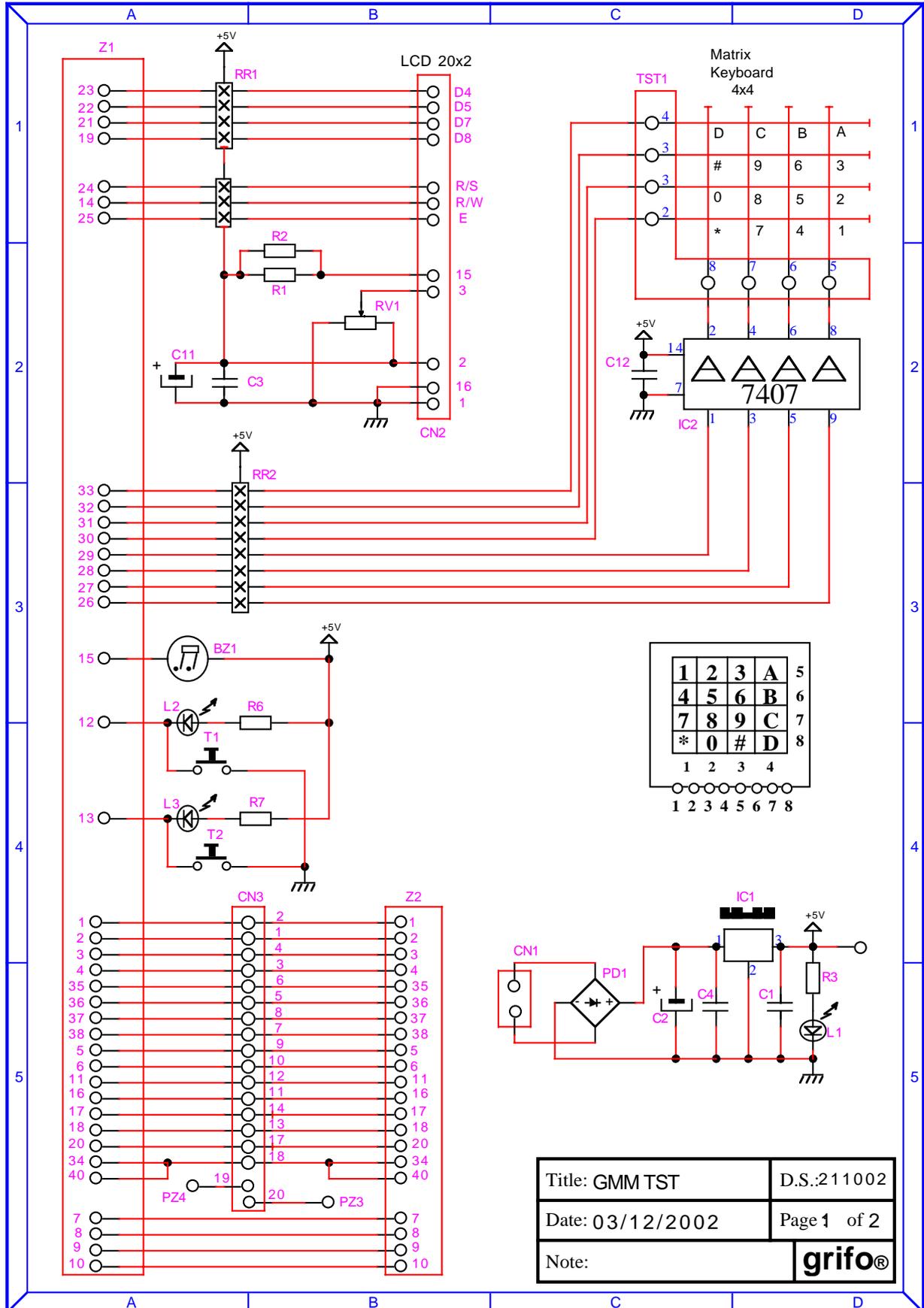
### Block Diagram



- Notes:
1. 8 analog Inputs/8 Digital I/O
  2. 2-Bit I/O Port

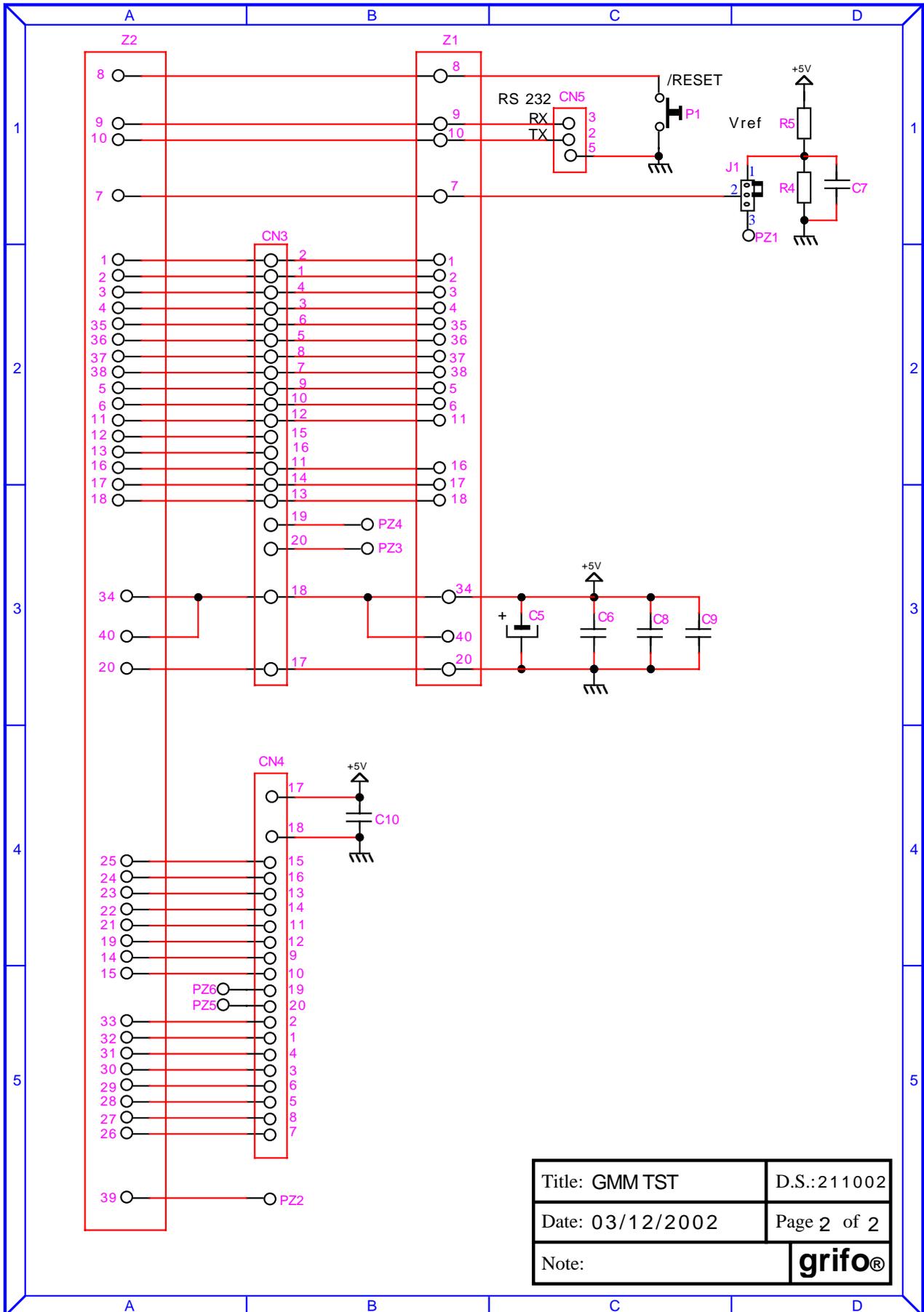


APPENDICE B: SCHEMA ELETTRICO DELLA GMM TST



Title: GMM TST	D.S.:211002
Date: 03/12/2002	Page 1 of 2
Note:	<b>grifo®</b>





Title: GMM TST	D.S.: 211002
Date: 03/12/2002	Page 2 of 2
Note:	<b>grifo®</b>



## APPENDICE C: INDICE ANALITICO

**A**

A/D CONVERTER 4, 8  
IMPEDENZA INGRESSI ANALOGICI 9  
RISOLUZIONE A/D 8  
TEMPO DI CONVERSIONE A/D: 8  
ALIMENTAZIONE 9

**B**

BIBLIOGRAFIA 27

**C**

CONNETTORI 8  
CONSUMO DI CORRENTE 9  
CURRENT LOOP 6

**D**

DEBUG 22  
DIMENSIONI 8  
DIP SWITCH 4, 17, 22  
DL1 22  
DSW1 22  
DURATA DEL RESET 8

**F**

FLIP 14  
FREQUENZA DI CLOCK 8

**G**

GMB HR84 6, 11, 14  
GMM TST 14

**I**

I/O DIGITALE 4  
I/O TTL DELLA CPU 15  
INTERRUPTS 16  
ISP 14

**L**

LED 17, 22

**M**

MEMORIE 8, 16

**P**

PESO 8

POWER FAILURE 9

**R**

RANGE DI TEMPERATURA 8

RELÈ 11

RS 232 6, 11, 15, 17

RS 422 6

RS 485 6

RUN 22

**S**

SCHEDE ESTERNE 23

SOFTWARE 19

**T**

TTL 17

**U**

UART 6

UMIDITÀ RELATIVA 8

**W**

WATCH DOG 4