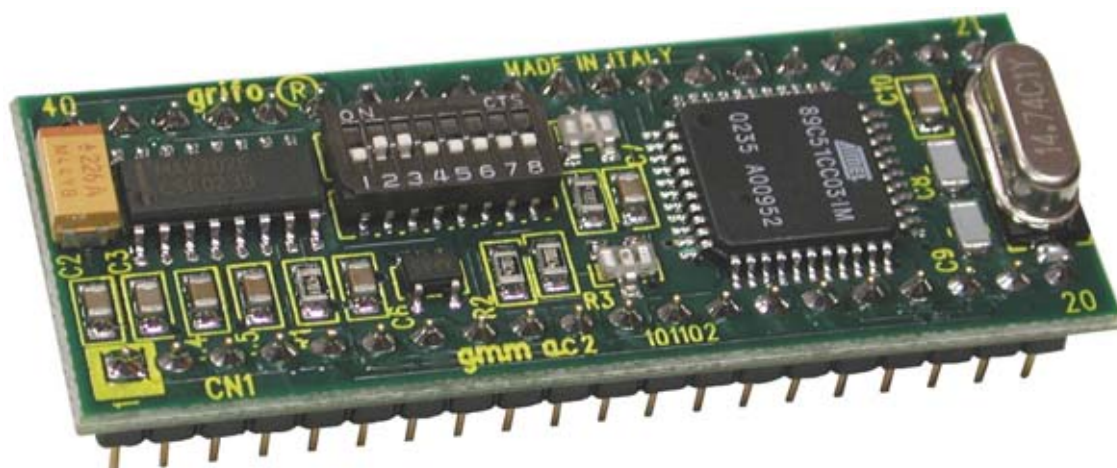


GMM AC Zero

grifo® Mini Modulo AT89C51CC03

MANUALE TECNICO



grifo®

ITALIAN TECHNOLOGY

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

E-mail: grifo@grifo.it

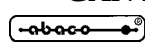
<http://www.grifo.it>

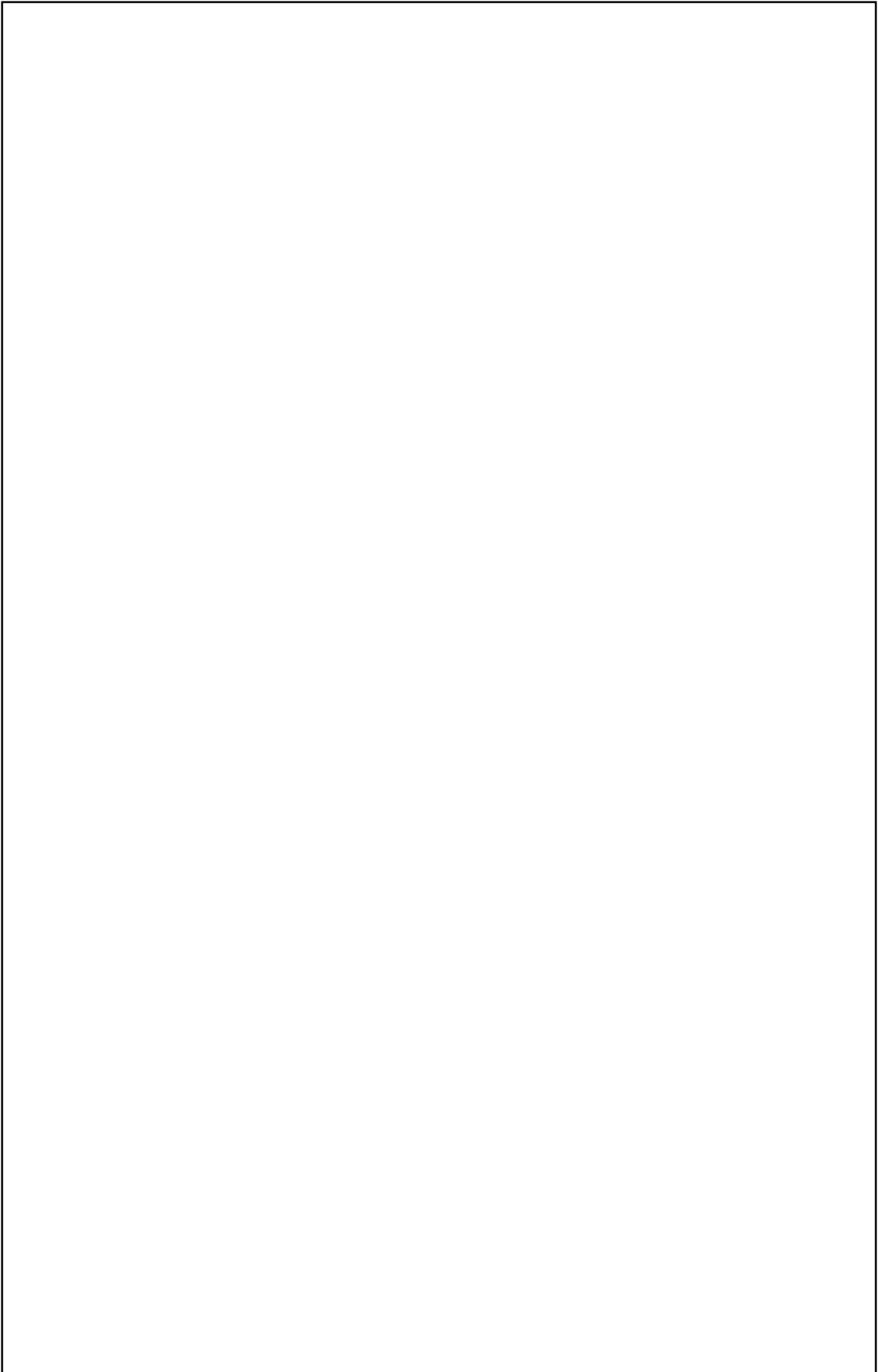
<http://www.grifo.com>

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



CAN AC Zero Rel. 3.00 Edizione 15 Settembre 2004

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



GMM AC Zero

grifo® Mini Modulo AT89C51CC03

MANUALE TECNICO

Zoccolo maschio **40** piedini dual in line a passo 100 mils, largo 600 mils; ridottissimo ingombro: 20,8 x 53,5 x 12,8 mm; circuito stampato a **4** strati per ottimizzare le immunità e le caratteristiche **EMI**; unica alimentazione a +5Vdc 26 mA; disponibilità di **Idle Mode e Power Down Mode**; microcontrollore **Atmel AT89C51CC03** (codice compatibile **8051**) con quarzo da **14,74 Mhz**; ciclo macchina programmabile a 12 o 6 periodi di clock; **64K FLASH** per codice, **2K FLASH** per boot loader, **256 bytes RAM** per dati, **2K 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 priorità; **3 Timer Counter** a 16 bits; **5** canali **PCA** a 16 bit con funzionalità di **PWM**, comparazione, ecc.; **34** linee di **I/O** digitale collegate al connettore; linea seriale hardware con Baud Rate programmabile fino a 115.200 Baud, bufferata in TTL o in **RS 232** con protezione contro scariche da ±15 kV. **UART CAN** compatibile con standard 2.0 A e 2.0 B collegabile esternamente con un buffer CAN; circuiteria di **Reset** e controllo alimentazione. Linea **I²C BUS** software, riportata sul connettore; dip switch di configurazione ad 8 vie; **2 LED** di segnalazione gestiti via software tramite **I/O** digitali; possibilità di gestione della FLASH ed EEPROM interna in modalità **In System Programming**, ovvero con modulo già montato, sfruttando la linea di comunicazione seriale. **Software** per la programmazione **ISP** che permette di scaricare il codice generato nella FLASH di bordo. Vasta disponibilità di software di sviluppo: compilatori **C** (µC/51, 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 ed eseguibili, 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

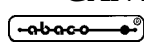
<http://www.grifo.it>

<http://www.grifo.com>

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



CAN AC Zero Rel. 3.00 Edizione 15 Settembre 2004

, 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

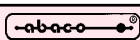


Attenzione: Pericolo di alta tensione



Attenzione: Dispositivo sensibile alle cariche elettrostatiche

Marchi Registrati

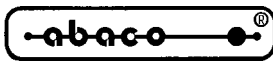


, GPC®, **grifo®** : sono marchi registrati della **grifo®**.

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

INDICE GENERALE

INTRODUZIONE	1
VERSIONE SCHEDA	2
NOTA SUL NOME DELLA SCHEDA	2
INFORMAZIONI GENERALI	3
LINEE DI I/O DIGITALE TTL	4
LINEA I ² C BUS	6
LINEE ANALOGICHE DI A/D CONVERTER	6
DISPOSITIVI DI MEMORIA	6
WATCH DOG	8
DIP SWITCH E CONFIGURAZIONE SCHEDA	8
CLOCK	8
COMUNICAZIONE SERIALE	9
CARATTERISTICHE TECNICHE	10
CARATTERISTICHE GENERALI	10
CARATTERISTICHE FISICHE	10
CARATTERISTICHE ELETTRICHE	11
INSTALLAZIONE	12
SEGNALAZIONI VISIVE	12
CONNESSIONI	12
CN1 - CONNETTORE CON SEGNALI DEL MINI MODULO	13
INTERFACCIAMENTO CONNETTORI CON IL CAMPO	14
DIP SWITCH	14
INTERRUPTS	16
SCHEDE DI SUPPORTO	18
UTILIZZO CON IL MODULO BLOCK GMB HR168	18
UTILIZZO CON LA SCHEDA GMM TST 2	20
COME INIZIARE	21
ALIMENTAZIONE	31
ARCHITETTURA DELLA MEMORIA	31
SELEZIONE MODO OPERATIVO	31
SELEZIONE COMUNICAZIONE SERIALE	32
UART CAN	33
DESCRIZIONE SOFTWARE	34
DESCRIZIONE SOFTWARE DELLE PERIFERICHE DI BORDO	35
LEDS DI STATO	35
SCHEDE ESTERNE	36

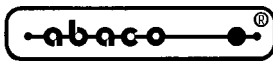


BIBLIOGRAFIA	39
APPENDICE A: DATA SHEET AT89C51CC03	A-1
APPENDICE B: SCHEMA ELETTRICO DELLA GMM TST 2	B-1
APPENDICE C: INDICE ANALITICO	C-1



INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1: POSIZIONE DEL NUMERO DI REVISIONE E DEL NOME	2
FIGURA 2: SCHEMA A BLOCCHI DI GMM AC ZERO	5
FIGURA 3: MODULO GMM AC ZERO	7
FIGURA 4: PIANTA COMPONENTI	9
FIGURA 5: VISTA DALL'ALTO DEL MINI MODULO GMM AC ZERO	11
FIGURA 6: TABELLA DELLE SEGNALAZIONI VISIVE	12
FIGURA 7: ZOCCOLO CON SEGNALI DEL MINI MODULO	13
FIGURA 8: TABELLA UTILIZZO DIP SWITCH	15
FIGURA 9: DISPOSIZIONE LEDs, DIP SWITCH, ECC.	16
FIGURA 10: GMB HR168 e GMM AC ZERO	17
FIGURA 11: SCHEDA DI SPERIMENTAZIONE GMM TST 2 CON MONTATO UN GMM AC ZERO	19
FIGURA 12: COLLEGAMENTO SERIALE RS 232 TRA PC e GMM AC ZERO	21
FIGURA 13: FINESTRA SETTAGGIO FLIP (1 DI 3)	22
FIGURA 14: TABELLA ESEMPI.....	23
FIGURA 15: FINESTRA SETTAGGIO FLIP (2 DI 3)	24
FIGURA 16: FINESTRA SETTAGGIO FLIP (3 DI 3)	24
FIGURA 17: CARICAMENTO SORGENTE CON BASCOM 8051	26
FIGURA 18: CONFIGURAZIONE COMPILATORE BASCOM 8051	26
FIGURA 19: COMPILAZIONE CON BASCOM 8051	27
FIGURA 20: CARICAMENTO SORGENTE CON μ C/51.....	27
FIGURA 21: CARICAMENTO MAKEFILE (CONFIGURAZIONE COMPILATORE) CON μ C/51	28
FIGURA 22: COMPILAZIONE CON μ C/51	28
FIGURA 23: CARICAMENTO SORGENTE CON LADDER WORK	29
FIGURA 24: CONFIGURAZIONE COMPILATORE CON LADDER WORK	29
FIGURA 25: COMPILAZIONE CON LADDER WORK	30
FIGURA 26: ESEMPIO COLLEGAMENTO SERIALE RS 232	32
FIGURA 27: ESEMPIO COLLEGAMENTO SERIALE TTL	33
FIGURA 28: ESEMPI DI CONNESSIONE	37



grifo®

ITALIAN TECHNOLOGY



INTRODUZIONE

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



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.

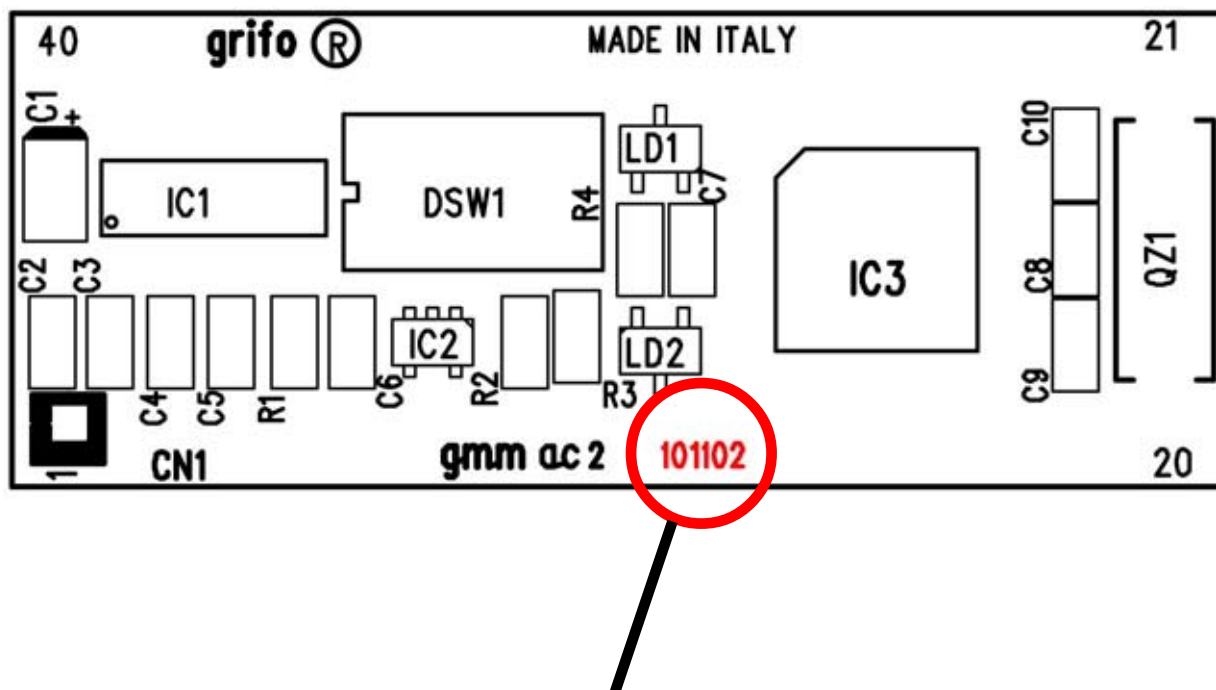
I dispositivi non possono essere utilizzati all'aperto. Si deve sempre provvedere ad inserire i moduli all'interno di un contenitore a norme di sicurezza che rispetti le vigenti normative. La protezione di questo contenitore non si deve limitare ai soli agenti atmosferici, bensì anche a quelli meccanici,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

Per un corretto rapporto coi prodotti, è 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, è 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 **GMM AC Zero** revisione **101102**. La validità delle informazioni riportate è quindi subordinata al numero di revisione della scheda in uso.



NUMERO DI REVISIONE DELLO STAMPATO

FIGURA 1: POSIZIONE DEL NUMERO DI REVISIONE E DEL NOME

NOTA SUL NOME DELLA SCHEDA

Si prega di notare, accanto al numero di revisione dello stampato, il nome della scheda. Tale nome è **GMM AC2**.

La **GMM AC Zero** viene realizzata utilizzando lo stampato della **GMM AC2** su cui viene montato il chip AT89C51CC03..

Per distinguere una **GMM AC2** da una **GMM AC Zero** bisogna fare riferimento al tipo di CPU montata, come indicato qui di seguito:

CPU Montata: **AT89C51CC03**
Nome scheda: **GMM AC Zero**

AT89C51AC2
GMM AC2

INFORMAZIONI GENERALI

Il modulo **GMM AC Zero** (**grifo**® Mini Modulo AT89C51CC03), è basato sul microcontrollore **Atmel AT89c51CC03**, 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, un **UART CAN**; timer/counter con capacità di capture/compare dedicati e la flessibile sezione **PCA**; **PWM**; ulteriori timer/counter con capacità di capture/compare; ecc. Il modulo ha già montati alcuni componenti che servono a valorizzare le principali caratteristiche del microcontrollore, come il controllore di reset, che sorveglia l'alimentazione e genera il segnale di reset.

Le possibili applicazioni del moduli **GMM AC Zero** sono innumerevoli.

Si può citare il **funzionamento** come piccoli nodi intelligenti con funzionalita' locali come il controllo con algoritmi PID di temperature; motori; valvole; ecc..

Oppure come sistemi a logica distribuita tipo robot; automazioni su macchine di produzione in linea, automazioni di fabbriche; ecc..

Ancora, la teleacquisizione e il **telecontrollo** su medio brevi distanze, l'emulazione software del protocollo **I²C BUS**.

Interessante è l'automazione domestica come accensione e spegnimento luci; controllo riscaldamento e condizionamento; supervisione elettrodomestici e servizi elettrici; sistemi di sorveglianza e controllo accesso; ecc..

Ci sono inoltre le applicazioni possibili del CAN, a patto che il Mini Modulo sia stato integrato con un buffer CAN esterno.

Queste sono l'automatizzazione del **controllo** nel settore automobilistico; il collegamento sulle reti **CAN** con protocolli proprietari o con protocolli standard come CANopen; DeviceNet; SDS, CAN Kingdom; ecc..

Da non dimenticare il settore didattico; infatti la **GMM AC Zero** offre la possibilità di apprendere il funzionamento di un microcontrollore con nucleo famiglia 8051 e le sue applicazioni canoniche ad un costo veramente basso.

In abbinamento alla **GMM TST 2** si ha la possibilità di sperimentare le varie possibilità offerte dai vari linguaggi di programmazione come i compilatori C, Pascal, Basic, ecc..

Da un punto di vista didattico la **grifo**® fornisce una serie di programmi, in formato sorgente con cui poter fare varie esperienze.

Utilizzando la linea seriale, il display LCD e la tastiera della **GMM TST 2** viene realizzato un completo pannello operatore in grado di chiarire il funzionamento di tutta la problematica di queste apparecchiature.

La **GMB HR168** è un utile compimento della **GMM AC Zero**. Essa infatti permette di alimentare il Mini Modulo e di bufferare le varie linee di I/O.

Inoltre fornisce all'apparecchiatura una linea di comunicazione seriale e di un contenitore con aggancio per barra aed Omega.

Le caratteristiche di massima del modulo **GMM AC Zero** sono:

- Zoccolo maschio **40 piedini** dual in line a passo 100 mils, largo 600 mils
- Ingombro: 20,8 x 53,5 x 12,8 mm
- Circuito stampato a **4 strati** per ottimizzare le immunità e le caratteristiche **EMI**
- Unica alimentazione a +5Vdc 26 mA

- Disponibilita' di **Idle Mode** e **Power Down Mode**; microcontrollore **Atmel AT89C51CC03**, codice compatibile 8051, con quarzo da **14,74 Mhz**; ciclo macchina programmabile a 12 o 6 periodi di clock; **64K FLASH** per codice, **2K FLASH** per boot loader, **256 bytes RAM** per dati, **2K bytes ERAM** per dati, **2K EEPROM** per dati
- 8 canali di A/D converter con 10 bit di risoluzione, 20 µsec per ogni conversion
- 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.
- 34 linee di I/O digitale collegate al connettore
- Linea seriale hardware con Baud Rate programmabile fino a 115200 Baud, bufferata in TTL o in **RS 232** con protezione contro scariche da ±15 kV
- **UART CAN** compatibile con standard 2.0 A e 2.0 B collegabile esternamente con un buffer CAN
- Circuiteria di **Reset** e controllo alimentazione
- Linea **I²C BUS** software, riportata sul connettore
- Dip switch di configurazione ad 8 vie
- 2 **LED** di segnalazione gestiti via software tramite I/O digitali
- Possibilita' di gestione della FLASH ed EEPROM interna in modalita' **In System Programming**, ovvero con modulo gia' montato, sfruttando la linea di comunicazione **seriale**
- Vasta disponibilita' di **software di sviluppo**: compilatori C (µC/51, 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 ed eseguibili, per i vari ambienti di sviluppo

LINEE DI I/O DIGITALE TTL

Il MiniModulo **GMM AC Zero** mette a disposizione 34 linee di I/O digitale TTL del microcontrollore Atmel AT89c51CC03 raggruppate in quattro port da 8 bit (P0, P1, P2 e P3) ed un port da 2 bit (P4). I bit dei port sono designati come P0.0÷7, P1.0÷7, P2.0÷7, P3.0÷7 e P4.0÷1.

Tali linee sono collegate direttamente al connettore a 40 vie con pin out standard **grifo®** Mini Modulo ed hanno quindi la possibilità di essere direttamente collegate a numerose schede d'interfaccia.

Via software è definibile ed acquisibile la funzionalità e lo stato di queste linee, con possibilità di associarle anche alle periferiche della scheda (Timer Counter, Interrupt, ecc.), tramite una semplice programmazione di alcuni registri interni della CPU.

Per maggiori informazioni fare riferimento ai paragrafi CONNESSIONI e DESCRIZIONE SOFTWARE DELLE PERIFERICHE DI BORDO.

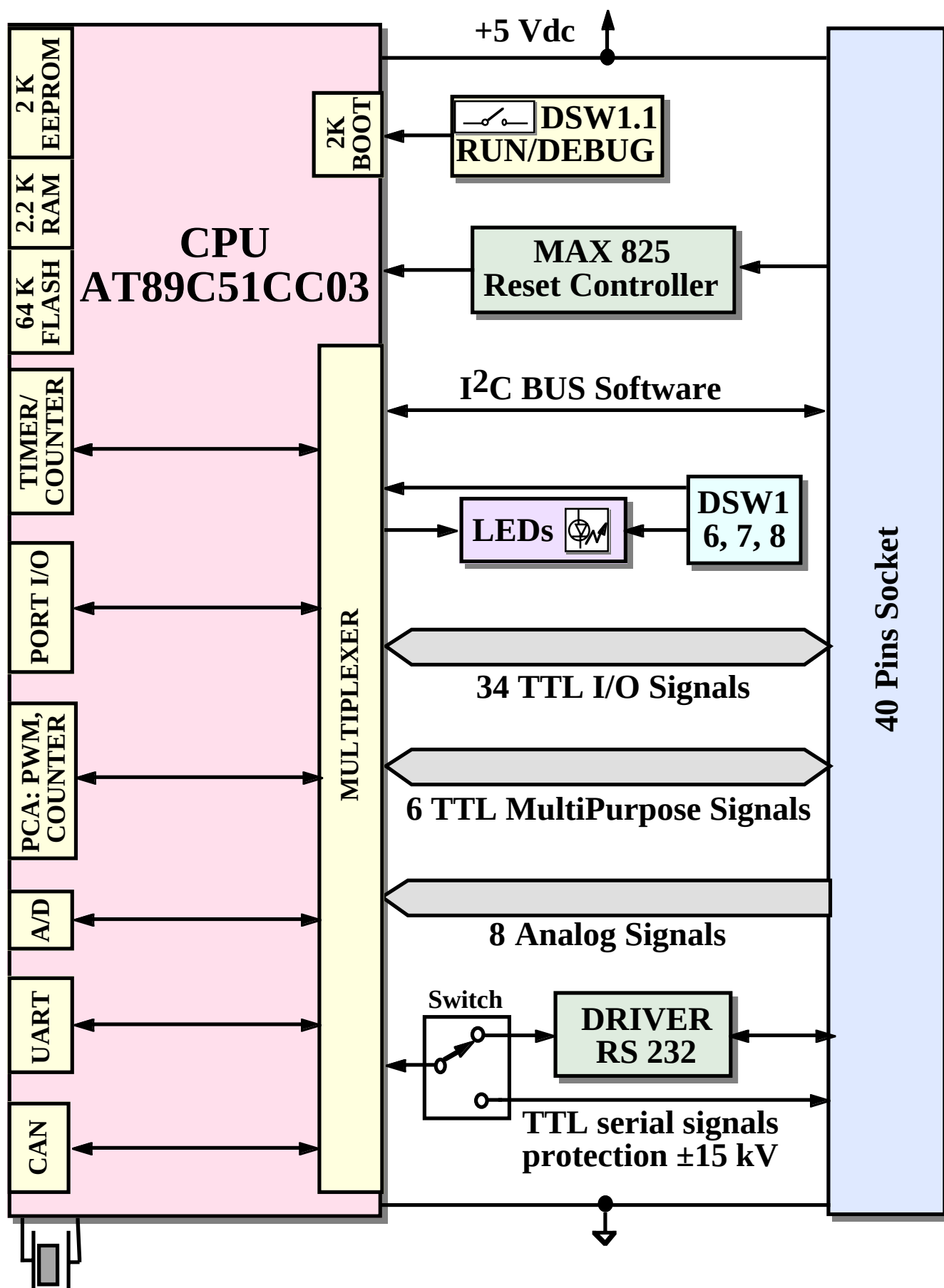


FIGURA 2: SCHEMA A BLOCCHI DI GMM AC ZERO

LINEA I²C BUS

Un connettore di **GMM AC Zero** è dedicato alla linea I²C BUS, che viene emulata via software, ed è gestita da due segnali del microcontrollore (P2.0 e P2.1).

Grazie a questa interfaccia possono essere collegati dispositivi dotati dello stesso standard di comunicazione in modo da espandere localmente le potenzialità del modulo.

Una ricca serie di esempi software prevede la gestione delle più comuni e diffuse interfacce I²C BUS come A/D e D/A converter, display driver, memorie, sensori di temperatura, ecc.

A tale proposito può essere utile esaminare la **K51-AVR** di cui è disponibile sia il manuale tecnico con il relativo schema elettrico che una completa raccolta di esempi in vari linguaggi.

LINEE ANALOGICHE DI A/D CONVERTER

Il Mini Modulo **GMM AC Zero** mette a disposizione le 8 linee analogiche di A/D converter dell'Atmel AT89c51CC03, ovvero i segnali AN0÷AN7 multiplexati sui segnali P1.0÷P1.7.

Le caratteristiche principali di questa sezione sono: risoluzione di 10 bit; 8 ingressi variabili nel range 0÷3 V; tempo di conversione tipico su singolo canale di 20 µsec; semplicissima gestione software; generazione interrupt di fine conversione

Le conversioni A/D sono eseguite con la tecnica delle approssimazioni successive e si effettuano tramite l'opportuna manipolazione degli appositi registri interni del micro.

Al fine di semplificare la gestione del convertitore A/D, alcuni pacchetti software forniscono delle procedure di utility che gestiscono la sezione in tutte le sue parti.

Per ulteriori informazioni si vedano i datasheet nell'appendice A ed il paragrafo CONNESSIONI.

DISPOSITIVI DI MEMORIA

La scheda è dotata di un massimo di 70,25K di memoria variamente suddivisi in **64K** Bytes FLASH EPROM; **2048** Bytes FLASH EPROM per il boot loader; **256** Bytes di IRAM interna; **2048** Bytes di ERAM ausiliaria esterna e **2048** Bytes di EEPROM interna.

Grazie alla EEPROM del microcontrollore c'è inoltre la possibilità di mantenere i dati anche in assenza di alimentazione.

Questa caratteristica fornisce alla scheda la possibilità di ricordare in ogni condizione, una serie di parametri come ad esempio la configurazione o lo stato del sistema.

Qualora la quantità di memoria per dati risulti insufficiente (ad esempio per sistemi di data login) si possono sempre collegare dei dispositivi esterni di memoria nelle tecnologie SRAM, EEPROM e FLASH tramite l'interfaccia I²C BUS della scheda (si veda il paragrafo sull'I²C BUS).

Il mappaggio e la gestione delle risorse di memoria avviene direttamente all'interno del microcontrollore come descritto nella documentazione del componente o nell'APPENDICE A di questo manuale.

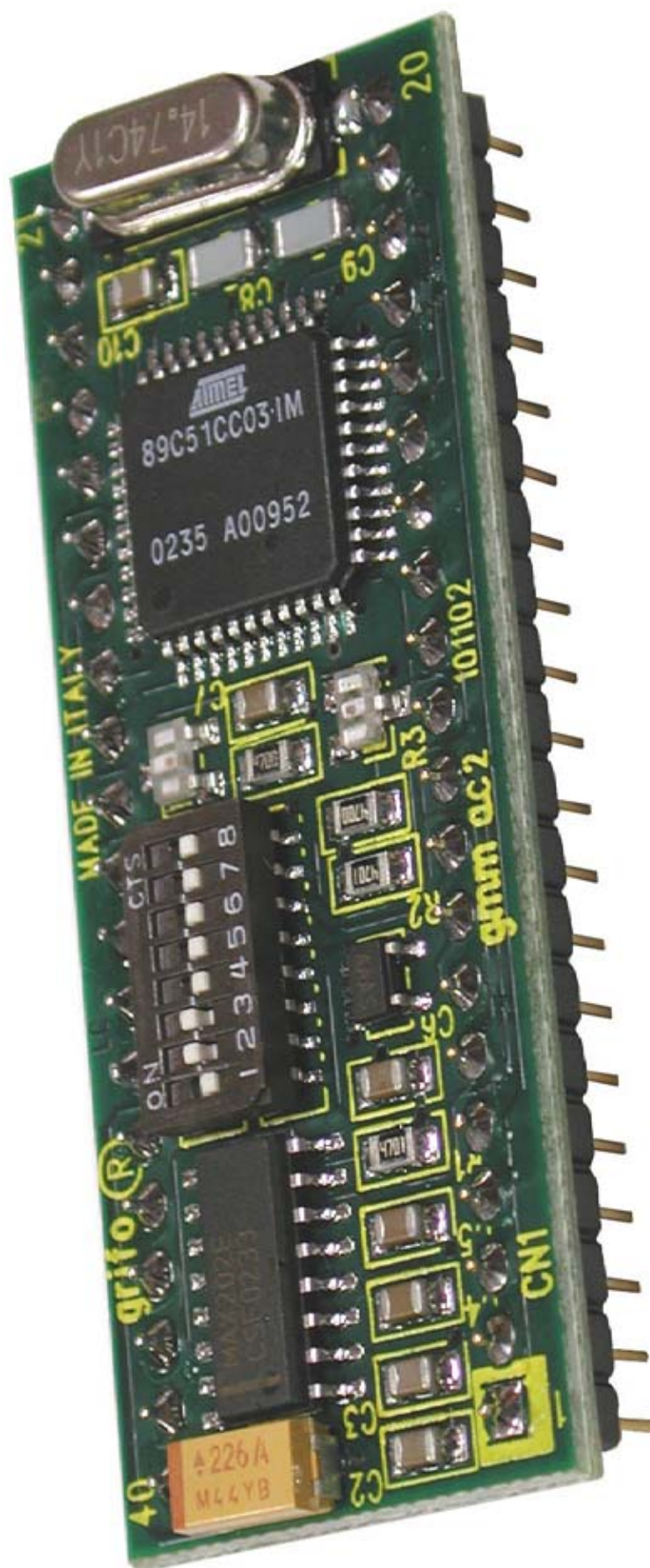


FIGURA 3: MODULO GMM AC ZERO

WATCH DOG

Il microcontrollore AT89c51CC03 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. Per ulteriori informazioni si vedano i data sheet del microcontrollore o l'appendice A di questo manuale.

DIP SWITCH E CONFIGURAZIONE SCHEDA

Allo scopo di rendere configurabile la scheda ed in particolare il programma applicativo sviluppato, è stato previsto un dip switch ad 8 vie.

Il dip 1 determina la modalità operativa RUN o DEBUG, e viene usato all'accensione o dopo un reset per determinare se il micro deve eseguire il programma utente o il bootloader in FLASH.

I dip dal 2 al 5 selezionano la seriale RS 232 o TTL.

L'acquisizione via software dello stato di 3 di questi dip (il 6, il 7 e l'8), fornisce all'utente la possibilità di gestire diverse condizioni tramite un unico programma, senza dover rinunciare ad altre linee d'ingresso (le applicazioni caratteristiche sono: selezione della lingua di rappresentazione, definizione parametri del programma, selezione delle modalità operative, ecc).

In aggiunta la scheda ha due LEDs di attività, gestibili via software, che possono essere usati per segnalare visivamente la configurazione attuale della scheda, come descritto negli appositi paragrafi. Tutte le risorse di configurazione descritte sono completamente gestite via software, tramite la programmazione di appositi registri interni del microcontrollore di gestione dei relativi port.

Per ulteriori informazioni si vedano i paragrafi "DIP SWITCH" e "INGRESSI DI CONFIGURAZIONE".

CLOCK

Nel modulo **GMM AC Zero** vi è una circuiteria basata su un quarzo, che si occupa della generazione del segnale di clock per il microcontrollore.

Questa circuiteria genera una frequenza di 14,7456 MHz.

Dal punto di vista delle prestazioni si ricorda che la **GMM AC Zero** ha la possibilità di impostare la durata di un ciclo macchina a 12 o 6 cicli di clock (X2 mode) e che se paragonata ad una CPU I51 classica, in X2 mode esegue il codice 2 volte più velocemente.

COMUNICAZIONE SERIALE

La scheda dispone sempre di una linea seriale hardware in cui il protocollo fisico (baud rate, stop bit, bit x chr, ecc.) è completamente settabile via software tramite la programmazione dei registri interni al microcontrollore.

Per ulteriori informazioni si faccia riferimento alla documentazione tecnica della casa costruttrice o alle appendici di questo manuale.

La linea seriale è collegata al connettore CN1 a livello TTL o RS 232, grazie alla configurazione di alcuni dip switch di bordo quindi, quando la scheda deve essere collegata in una rete, collegata a distanza, o collegata ad altri dispositivi che usano diversi protocolli elettrici, si deve interporre un apposito driver seriale esterno (RS 232, RS 422, RS 485, Current loop, ecc.).

Ad esempio può essere utilizzato il modulo **MSI 01** che è in grado di convertire la linea seriale TTL in qualsiasi altro standard elettrico in modo comodo ed economico.

Sul connettore CN1 oltre alle linee di ricezione e trasmissione sono disponibile anche altre linee di I/O gestibili via software che possono essere usate per definire la direzione della linea in caso di RS 485, per abilitare il driver di trasmissione in caso di RS 422 oppure come handshake hardware in caso di RS 232.

Per maggiori informazioni consultare contattare direttamente la **grifo®** e leggere il paragrafo SELEZIONE COMUNICAZIONE SERIALE.

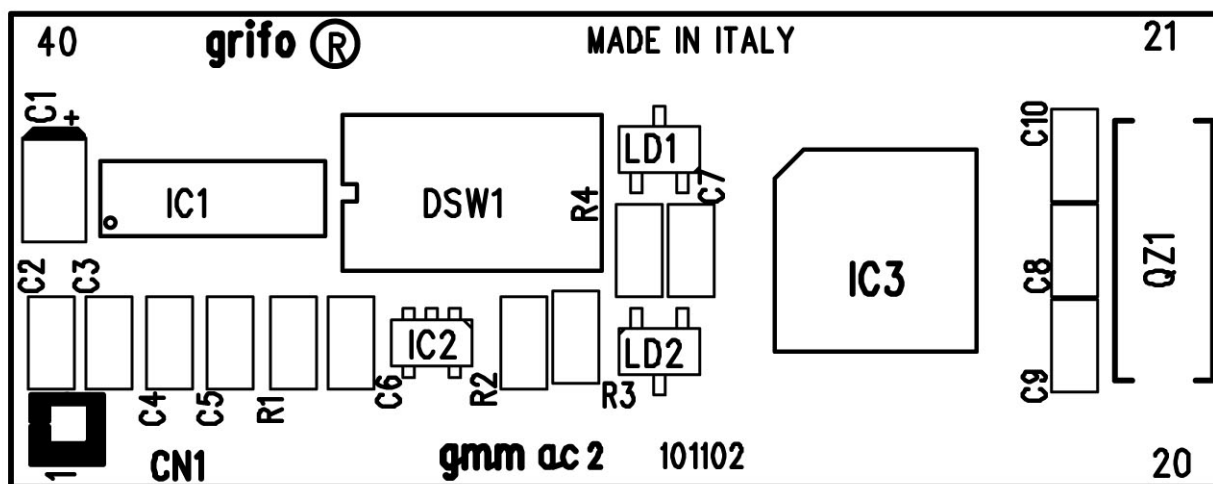


FIGURA 4: PIANTA COMPONENTI

CARATTERISTICHE TECNICHE

CARATTERISTICHE GENERALI

Risorse della scheda:	34 linee di I/O digitale TTL 8 ingressi analogici A/D converter 5 sezioni PCA 1 sezione Watch Dog 3 Timer/Counter programmabili 14 sorgenti e 4 livelli di interrupt 1 generatore di reset 1 linea seriale RS 232 1 UART CAN 1 Dip Switch a 8 vie 2 LEDs di stato
Memorie:	64K Bytes FLASH programma utente 2K Bytes FLASH boot loader 2K Bytes EEPROM dati utente 2K Bytes ERAM dati utente 256 Bytes IRAM dati utente
CPU di bordo:	Atmel AT89c51CC03
Frequenza di clock:	14,7465 MHz
Risoluzione A/D:	10 bit
Tempo di conversione A/D:	20 µsec
Tempo di Power On:	tipico 280 msec
Tempo intervento Watch Dog:	programmabile da circa 9 msec a 1 sec

CARATTERISTICHE FISICHE

Dimensioni (L x A x P):	20,8 x 53,5 x 12,8 mm
Peso:	9,1 g
Connettori:	CN1 zoccolo maschio da 40 piedini
Range di temperatura:	da 0 a 50 gradi Centigradi
Umidità relativa:	20% fino a 90% (senza condensa)

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Tensione di alimentazione:	+5 Vdc $\pm$ 5%	
Consumo di corrente:	21 mA	(power down mode)
	26 mA	(normale)
Range ingressi analogici:	0÷3 Vdc	
Impedenza ingressi analogici:	elevata	
Soglia del power failure:	tipica 4,56 Vdc	

**FIGURA 5: VISTA DALL'ALTO DEL MINI MODULO GMM AC ZERO**

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 AC Zero**.

SEGNALAZIONI VISIVE

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

LED	COLORE	SIGNIFICATO
LD1	Verde	Se acceso, indica che la linea P2.6 (pin 17 del microcontrollore) è a livello basso (zero volt) o che DSW1.7 è in posizione ON.
LD2	Rosso	Se acceso, indica che la linea P2.7 (pin 16 del microcontrollore) è a livello basso (zero volt) o che DSW1.6 è in posizione ON.

FIGURA 6: TABELLA DELLE SEGNALAZIONI VISIVE

La funzione principale di questi LEDs è quella di fornire un'indicazione visiva dello stato della scheda, facilitando quindi le operazioni di debug e di verifica il funzionamento di tutto il sistema. Per una più facile individuazione di tali segnalazioni visive, si faccia riferimento alla figura 9, mentre per ulteriori informazioni sull'attivazione dei LED si faccia riferimento al paragrafo LEDs DI STATO.

CONNESSIONI

Il Mini Modulo **GMM AC Zero** è provvisto di 1 connettore con cui vengono effettuati tutti i collegamenti con il campo e con le altre schede del sistema di controllo da realizzare.

Di seguito viene riportato il suo pin out ed il significato dei segnali collegati; per una facile individuazione di tale connettore, si faccia riferimento alla figura 9, mentre per ulteriori informazioni a riguardo del tipo di connessioni, fare riferimento alle figure successive che illustrano il tipo di collegamento effettuato a bordo scheda e presentano alcuni dei collegamenti più frequentemente richiesti.

CN1 - CONNETTORE CON SEGNALI DEL MINI MODULO

Il connettore CN1 è uno zoccolo maschio da 40 piedini con passo 100 mils e larghezza 600 mils. Su questo connettore sono presenti tutti i segnali d'interfacciamento del mini modulo come l'alimentazione, le linee di I/O, le linee di comunicazione seriale sincrona ed asincrona, i segnali delle periferiche hardware di bordo, ecc.

Alcuni piedini di questo connettore hanno una duplice o triplice funzione infatti, via software, alcune sezioni interne della CPU possono essere multiplexate con i segnali di I/O e per completezza la seguente figura li riporta tutti. I segnali presenti su CN1 sono quindi di diversa natura, come descritto nel successivo paragrafo INTERFACCIAMENTO CONNETTORI CON IL CAMPO e seguono il pin out standardizzato dei Mini Moduli **grifo®**.

Al fine di evitare problemi di conteggio e numerazione la figura 7 descrive i segnali direttamente sulla vista dall'alto della **GMM AC Zero**, inoltre la serigrafia riporta la numerazione sui 4 angoli della scheda sia sul lato superiore che inferiore

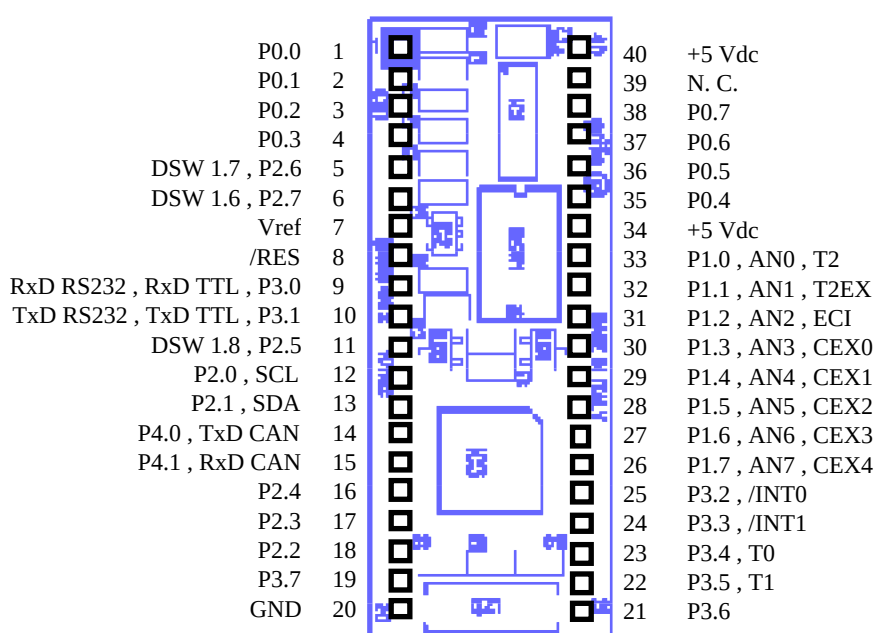


FIGURA 7: ZOCCOLO CON SEGNALI DEL MINI MODULO

Legenda:

+5 Vdc	= I - Linea di alimentazione +5 Vdc
GND	= - Linea di massa
RxD RS232 , TTL	= I - Receive Data: linea di ricezione in RS 232 o in TTL
TxD RS232 , TTL	= O - Transmit Data: linea di trasmissione in RS 232 o in TTL
/INTn	= I - Interrupt interno della CPU (/INT0 e /INT1)
Tn	= I - Ingressi esterni per conteggio dei timer 0, 1 e 2
T2EX	= I - Ingressi trigger esterno per timer 2
/RES	= I/O - Segnale di reset della CPU
SCL , SDA	= I/O - Linea di Clock e di ricetrasmisione dati dell'I ² C Bus software
Px.0÷7	= I/O - Segnali del Port x di I/O TTL della CPU
AN0÷7	= I - Ingressi analogici (multiplexati)
CEX0÷4	= I/O - Ingressi digitali o uscite PWM delle sezioni PCA 0÷4 (multiplexati)
ECI	= I - Ingresso digitale clock esterno delle sezioni PCA 0÷4 (multiplexati)
Vref	= I - Tensione di riferimento dell'A/D converter

INTERFACCIAMENTO CONNETTORI CON IL CAMPO

Al fine di evitare eventuali problemi di collegamento della scheda con tutta l'elettronica del campo a cui **GMM AC Zero** 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 il protocollo 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. La connessione di tali linee ai dispositivi del campo (fine corsa, encoders, elettrovalvole, relé di potenza, ecc.) deve avvenire tramite apposite interfacce di potenza che preferibilmente devono essere optoisolate in modo da mantenere isolata la logica del Mini Modulo dagli eventuali disturbi dell'elettronica di potenza.
- 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.
- I segnali PWM generati dalle sezioni PCA, sono a livello TTL e devono essere quindi opportunamente bufferati per essere interfacciati all'azionamento di potenza. Le classiche circuiterie da interporre possono essere dei semplici driver di corrente se è ancora necessario un segnale PWM, oppure un integratore qualora sia necessario un segnale analogico.
- Anche i segnali I²C BUS software sono a livello TTL, come definito dallo stesso standard; per completezza si ricorda solo che dovendo realizzare una rete con numerosi dispositivi e con una discreta lunghezza si deve studiare attentamente il collegamento oppure configurare lo stadio d'uscita, le molteplici modalità operative ed il bit rate programmabili opportunamente in modo da poter comunicare in ogni condizione operativa.

DIP SWITCH

Esiste a bordo del Mini Modulo **GMM AC Zero** un dip switch ad 8 vie, con cui è possibile effettuare alcune selezioni che riguardano il modo di funzionamento dello stesso.

Di seguito, nella figura 8, ne è riportato l'elenco, l'ubicazione e la loro funzione nelle varie modalità di connessione.

Nella seguente tabella l'* (asterisco) 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 9.

SWITCH	POSIZIONE	UTILIZZO	DEF.
1	ON	Collega la linea /PSEN (pin 32 del microcontrollore) alla massa (zero volt). Se il MiniModulo viene acceso o resettato in questa condizione si attiva la modalità di DEBUG e parte il Boot Loader.	*
	OFF	Non collega la linea /PSEN (pin 32 del microcontrollore). Se il MiniModulo 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 , P3.1 di CN1 al driver seriale. DSW1.4 deve essere aperto per evitare conflitti. Usato in coppia con gli switch 3, 4, e 5.	*
	OFF	Non collega il segnale TxD , P3.1 di CN1 al driver seriale, consentendo di connettere la CPU.	
3	ON	Collega il segnale RxD , P3.0 di CN1 al driver seriale. DSW1.5 deve essere aperto per evitare conflitti. Usato in coppia con gli switch 2, 4 e 5.	*
	OFF	Non collega il segnale RxD , P3.0 di CN1 al driver seriale, consentendo di connettere la CPU.	
4	ON	Collega il segnale TxD , P3.1 di CN1 direttamente all CPU. DSW1.2 deve essere aperto per evitare conflitti. Usato in coppia con gli switch 2, 3 e 5.	*
	OFF	Non collega il segnale TxD , P3.1 di CN1 alla CPU, consentendo il collegamento al driver seriale.	
5	ON	Collega il segnale RxD , P3.0 di CN1 direttamente all CPU. DSW1.3 deve essere aperto per evitare conflitti. Usato in coppia con gli switch 2, 3 e 4.	*
	OFF	Non collega il segnale RxD , P3.0 di CN1 alla CPU, consentendo il collegamento al driver seriale.	
6	ON	Collega il segnale P2.7 al livello logico 0, permettendo di acquisire il valore come input e accendendo il led LD2.	*
	OFF	Non collega il segnale P2.7, LD2 è pilotabile dall'utente.	
7	ON	Collega il segnale P2.6 al livello logico 0, permettendo di acquisire il valore come input e accendendo il led LD1.	*
	OFF	Non collega il segnale P2.6, LD1 è pilotabile dall'utente.	
8	ON	Collega il segnale P2.5 al livello logico 0, permettendo di acquisire il valore come input utente.	*
	OFF	Non collega il segnale P2.5.	

FIGURA 8: TABELLA UTILIZZO DIP SWITCH

INTERRUPTS

Una caratteristica peculiare della **GMM AC Zero** 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.

- Pin 25 di CN1 -> Genera un /INT0 = P3.2 sulla CPU.
- Pin 24 di CN1 -> Genera un /INT1 = P3.3 sulla CPU.
- 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, CAN controller, CAN timer, A/D converter.

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.

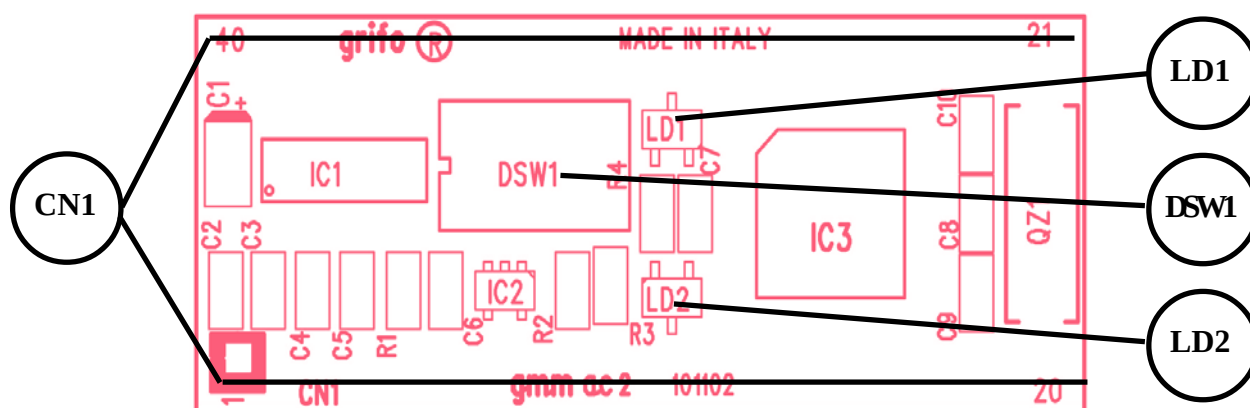


FIGURA 9: DISPOSIZIONE LEDs, DIP SWITCH, ECC.



FIGURA 10: GMB HR168 E GMM AC ZERO

SCHEDE DI SUPPORTO

Il Mini Modulo **GMM AC Zero** può essere utilizzato come macro componente per alcune schede di supporto sia sviluppate dall'utente che già disponibili nel carteggio **grifo®**. Nei successivi paragrafi vengono illustrate le configurazioni delle schede di supporto più interessanti.

UTILIZZO CON IL MODULO BLOCK GMB HR168

La **GMB HR168** si distingue per essere una scheda che fornisce ai Mini Moduli da 28 o 40 pin fino a 16 ingressi optoisolati; 8 uscite a relè, la possibilità di montaggio meccanico su barra ad omega ed il cablaggio tramite comode morsettiere.

Inoltre la **GMB HR168** può essere ordinata con un Real Time Clock opzionale (codice **.RTC**) tamponato con batteria al Litio, dotati di 240 bytes di SRAM ed in grado di gestire ora, minuti, secondi, giorno, mese ed anno.

La descrizione completa del prodotto è disponibile nel relativo foglio e manuale tecnico, mentre in questo paragrafo sono riportate le potenzialità offerte e la configurazione richiesta da questa accoppiata.

La **GMB HR168** permette facilmente di:

- alimentare il Mini Modulo tramite l'alimentatore di bordo;
- riportare le sedici linee dei port di I/O sugli ingressi optoisolati che possono essere indifferentemente connessi come NPN o PNP. Lo stato di tutti i 16 ingressi viene visualizzato tramite LEDs Verdi e Gialli. Essendo le linee multiplexate con le periferiche interne è possibile creare rapidamente funzioni evolute come contatori, riconoscimento combinazioni, ecc.;
- riportare le otto linee dei port di I/O su uscite a Relè visualizzate tramite LEDs Rossi.
- avere le linee dell'I²C BUS e dell'alimentazione a +5 Vdc su un connettore distinti;
- collegare la linea di comunicazione seriale tramite un connettore AMP MODU II da 8 vie;
- bufferare, esternamente al Mini Modulo, i segnali della linea seriale TTL in RS 422, RS 485 o Current Loop;
- collegare i segnali PWM su un connettore AMP MODU II da 8 vie;
- In opzione (**.RTC**), avere a bordo un **Real Time Clock** capace di gestire ora e data, generare interrupt periodici e dotato di 240 bytes di SRAM, tamponati con una batteria al Litio;



FIGURA 11: SCHEDA DI SPERIMENTAZIONE GMM TST CON MONTATO UN GMM AC ZERO

UTILIZZO CON LA SCHEDA GMM TST 2

Nel carteggio delle schede **grifo®** la **GMM TST 2** si distingue per essere la scheda prototipale progettata esplicitamente per fare da supporto ai Mini Moduli **GMM xxx** da 28 e 40 pins.

Lo schema elettrico della **GMM TST 2** viene mostrato nell'appendice B.

La **GMM TST 2** permette:

- 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 connettore a scatolino compatibile con lo standard **I/O ABACO®**
- di collegare la linea RS 232 tramite un connettore a vaschetta D9 femmina
- di impostare e visualizzare lo stato di 2 linee di I/O, del microcontrollore tramite pulsanti e LEDs di colori differenti, escludibili tramite jumper.
- di generare feedback sonori mediante il buzzer di 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.

La seguente configurazione consente di usare l'accoppiata **GMM TST 2 + GMM AC Zero** in modalità DEBUG, con linea seriale in RS 232:

*Configurazione **GMM AC Zero***

DSW1.1	=	OFF
DSW1.2	=	ON
DSW1.3	=	ON
DSW1.4	=	OFF
DSW1.5	=	OFF
DSW1.6	=	OFF
DSW1.7	=	OFF
DSW1.8	=	OFF

*Configurazione **GMM TST 2***

J1	=	2-3
J2	=	2-3
J3	=	1-2
J4	=	2-3
J5	=	2-3
J6	=	2-3
J7	=	2-3

Cavo collegamento seriale con P.C. di sviluppo = CCR 9+9 (ovvero cavo prolunga con vaschetta D9 Femmina e D9 Maschio).

COME INIZIARE

In questa fase si ipotizza di poter disporre di una **GMM TST 2** ove montare il Mini Modulo **GMM AC Zero**.

Una delle caratteristiche più interessanti è la possibilità di programmare la FLASH del microcontrollore Atmel AT89C51CC03 attraverso la connessione seriale RS 232, senza rimuovere il Mini Modulo dallo zoccolo ZC1.

A) COLLEGAMENTO SERIALE TRA GMM AC Zero ED IL PC

A1) Per prima cosa dovete realizzare fisicamente il collegamento seriale tra il Mini Modulo **GMM AC Zero** ed il PC. Per questo bisogna costruire un cavo che effettui il collegamento descritto in figura 12.

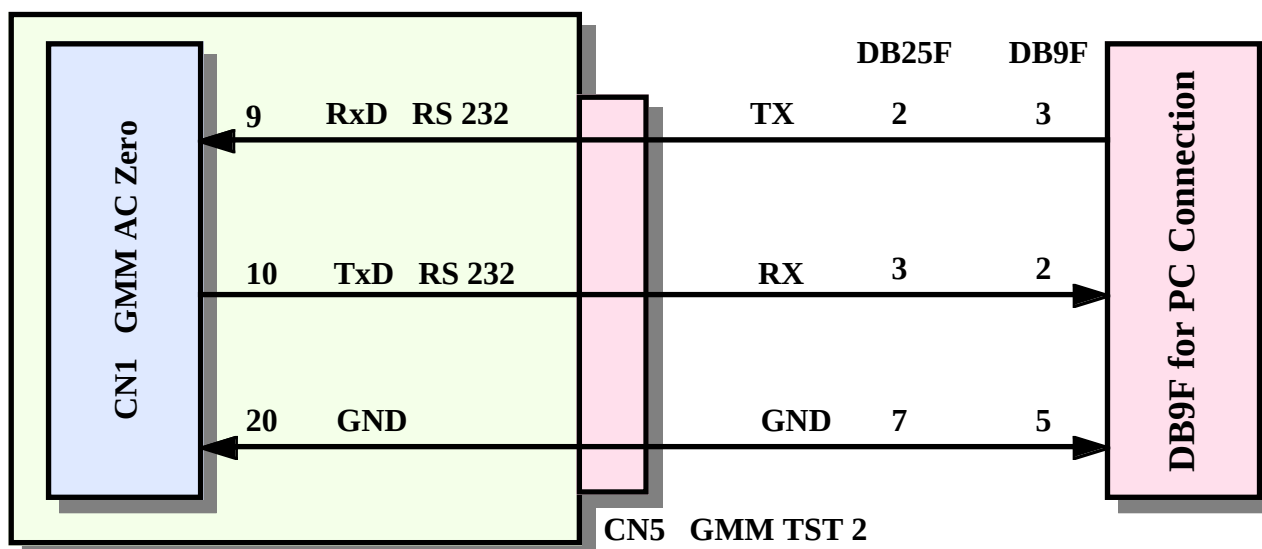


FIGURA 12: COLLEGAMENTO SERIALE RS 232 TRA GMM AC ZERO E PC

- A2) Preparare un emulatore di terminale sul PC, configurarlo per usare la porta seriale collegata al **GMM AC Zero** con 19200 baud, 8 bit di dati, 1 bit di stop, nessuna parità. Se avete il BASCOM 8051 potete usare l'emulatore terminale incorporato nel compilatore.
- A3) Impostare la modalità DEBUG, ovvero posizionare il dip switch DSW1.1 di **GMM AC Zero** in posizione ON.
- A4) Alimentare **GMM TST 2**. Per prima cosa dovete individuare il programma demo del Mini Modulo **GMM AC Zero** sul CD **grifo®**. Il file si chiama "pr_ac0.hex" ed è raggiungibile a partire dalla pagina iniziale seguendo il percorso: Italiano | Programmi di Esempio | Programmi Mini Moduli e Mini Block | GMM AC0.

B) RIPROGRAMMAZIONE DELLA FLASH

- B1) Localizzare e salvare in una posizione comoda sul disco rigido del PC il file si chiama "pr_ac0.hex".
- B2) Sempre sul CD **grifo®** è disponibile anche il programma di utility FLIP, che gestisce la programmazione delle memorie del microcontrollore a bordo di **GMM AC Zero** tramite il semplice collegamento seriale realizzato al punto A; localizzarlo ed installarlo in una posizione comoda sul disco rigido del PC. Si consiglia una versione $\geq 2.2.0$, potete trovare l'ultima versione sul sito Atmel: www.atmel.com.
- B3) Posizionare lo switch 1 di DSW1 su **GMM AC Zero** in posizione ON, impostando la modalità DEBUG.
- B4) Chiudere l'emulatore di terminale.
- B5) Togliere e ,successivamente, ridare alimentazione.
- B6) Lanciare il software di programmazione ISP installato al punto B2.
- B7) Selezionare la CPU da programmare, ovvero AT89C51CC03, premendo il primo pulsante in alto a sinistra, scegliendo il nome nella finestra che appare e premendo OK:

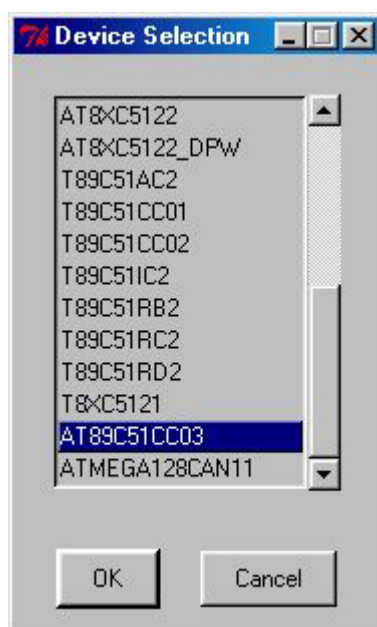


FIGURA 13: FINESTRA SETTAGGIO FLIP (1 DI 3)



PROGRAMMI PER MINI MODULI E MINI BLOCK

TIPO DI SCHEDA	GET	ASM	Ladder	Abaco® Link BUS	BASIC CBZ80	BASIC BASCOM 8051	BASIC BASCOM AVR	PIC BASIC	BASIC VARI	MCS® Basic 52	C	PASCAL	TIPO DI CPU / BLOCK
VARI	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-
CAN GM0	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	Atmel T89C51cc03 - 8051 Code
CAN GM1	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	Atmel T89C51cc01 - 8051 Code
CAN GM2	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	Atmel T89C51cc02 - 8051 Code
GMM 5115	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	Atmel T89C5115 - 8051 Code
GMM 876	●	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	Microchip PIC16F876A - PIC 14 Code
GMM 932	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	PHILIPS P89LPC932 - 8051 Code
GMM AC2	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	Atmel T89C51AC2 - 8051 Code
GMM AM08	●	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	Atmel ATmega08 - AVR Code
GMM AM32	●	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	Atmel ATmega32 - AVR Code
GMB HR84	●	-	-	-	-	●	●	●	-	-	●	-	Mini Block 8 input opto 4 output relè
GMB HR168	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	Mini Block 16 input opto 8 output relè



FIGURA 14: TABELLA ESEMPI

B8) Selezionare la velocità di comunicazione con il Mini Modulo premendo il secondo pulsante in alto da sinistra, scegliendo RS 232 poi scegliendo 115200 e la porta seriale dalla quale il PC è collegato al Mini Modulo quindi premendo OK:

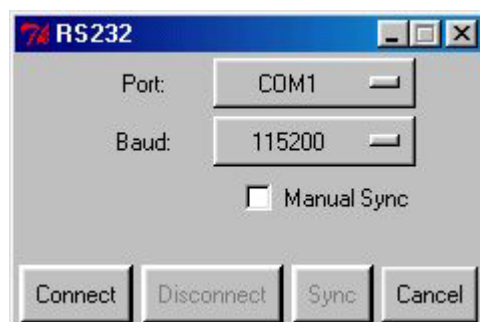


FIGURA 15: FINESTRA SETTAGGIO FLIP (2 DI 3)

Se dopo circa 20 secondi dovesse apparire una finestra con la scritta "Timeout Error", potete provare ad abbassare la velocità; oppure a rifare i punti da B1 fino a qui; oppure a verificare la corretta connessione tra PC e Mini Modulo rifacendo i punti da A1 ad A4.

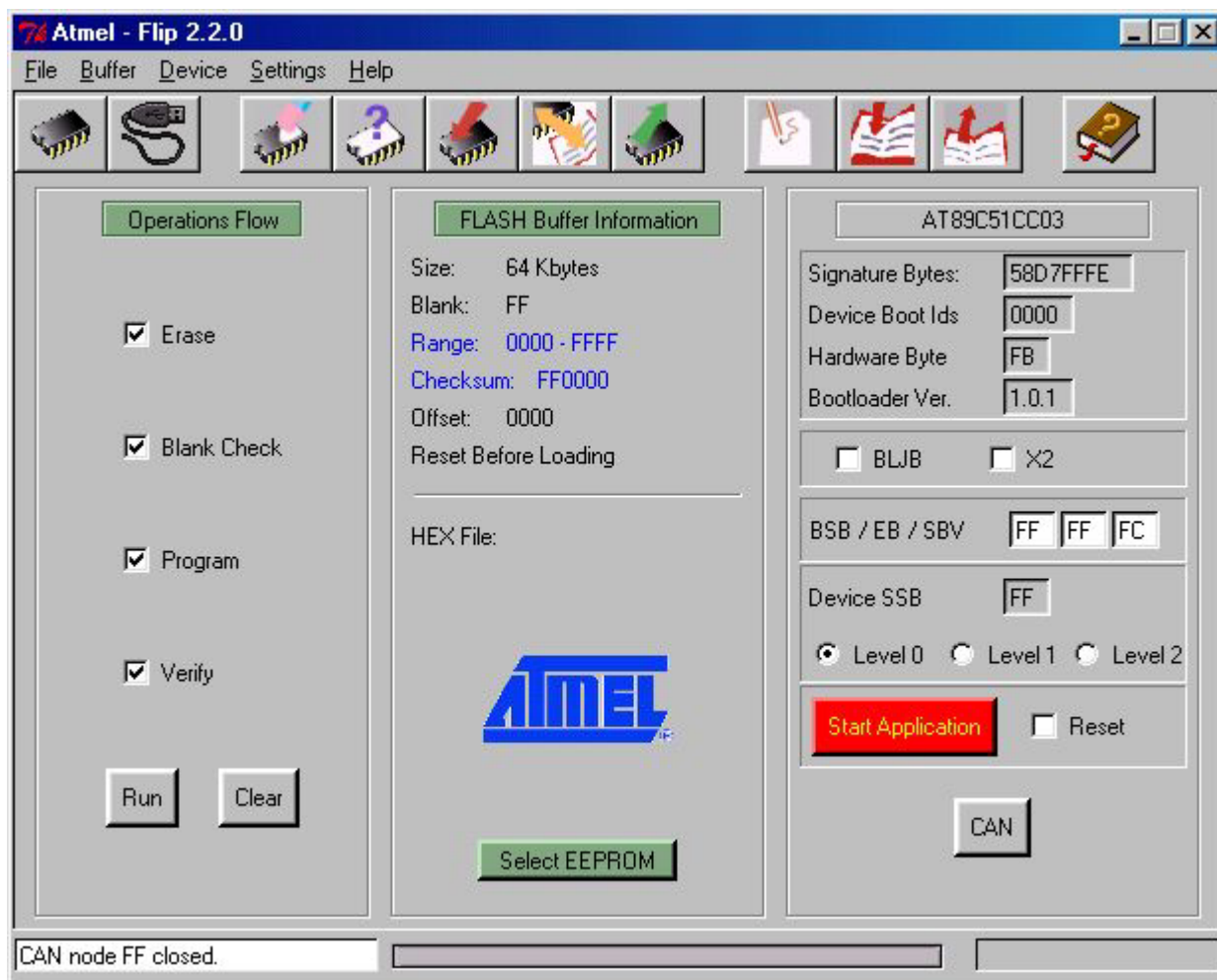


FIGURA 16: FINESTRA SETTAGGIO FLIP (3 DI 3)

- B9) Assicurarsi che nel riquadro AT89C51CC03 le caselle di testo si popolino analogamente a come si può vedere in figura 16.
- B10) Caricare il file da scrivere nella FLASH (ovvero pr_ac0.hex) premendo il terzo pulsante da destra e selezionando il file tramite la finestra di dialogo. Nel riquadro "FLASH Buffer Information" appaiono varie informazioni sul file appena caricato; in particolare la voce "HEX File:" deve riportare il nome del file.
- B11) Spuntare tutte le caselle del riquadro "Operations Flow".
- B12) Premere il pulsante "Run" nello stesso riquadro.
- B13) Nella barra di stato in fondo si può seguire il progresso delle operazioni in corso; nella casella in basso a sinistra viene scritto lo stato dell'operazione; le caselle di spunto diventano rosse e poi verdi man mano che le rispettive operazioni vengono completate. Aspettare che la casella "Verify" diventi verde.
- B14) Chiudere il FLIP.
- B15) Avviare l'emulatore di terminale configurato come nel punto A2.
- B16) Muovere DSW1.1 in posizione OFF.
- B17) Spegner e riaccendere o resettare l'accoppiata.

C) CREAZIONE DEL CODICE ESEGUIBILE DEL PROGRAMMA DEMO

- C1) Installare sul disco rigido del P.C. l'ambiente di sviluppo scelto per realizzare programma applicativo. Sono disponibili diversi ambienti in modo da soddisfare le richieste di ogni utente, ma qui si ricordano quelli più diffusi come il BASCOM 8051, μ C/51, LADDER WORK, ecc., si faccia riferimento al manuale del software per ulteriori informazioni.
- C2) Sul CD **grifo®** oltre al file con il codice eseguibile del demo, descritto al punto A4, sono presenti anche il/i file sorgenti dello stesso. Questi hanno un'estensione che identifica l'ambiente di sviluppo usato (pr_ac0.bas per il BASCOM 8051, pr_ac0.c per il μ C/51 oppure pr_ac0.pjn) e sono opportunamente organizzati nelle tabelle degli esempi presenti sul CD, assieme agli eventuali file di definizione (89c51cC03.dat per il BASCOM 8051, pr_ac0.mak e canary.h per il μ C/51). Una volta localizzati questi file devono essere salvati in una posizione comoda sul disco rigido del P.C. di sviluppo.
- C3) Ricompilare il sorgente usando l'ambiente di sviluppo scelto, in modo da ottenere il file pr_ac0.hex identico a quello presente sul CD **grifo®** e già usato nei punti B. Questa operazione si differenzia notevolmente a seconda dell'ambiente di sviluppo utilizzato, pertanto qui di seguito vengono esposti i passi dettagliati:

I) Ricompilazione con BASCOM 8051

Ia) Una volta entrati nell'IDE del BASCOM, caricare il programma sorgente con il menu File | Open:

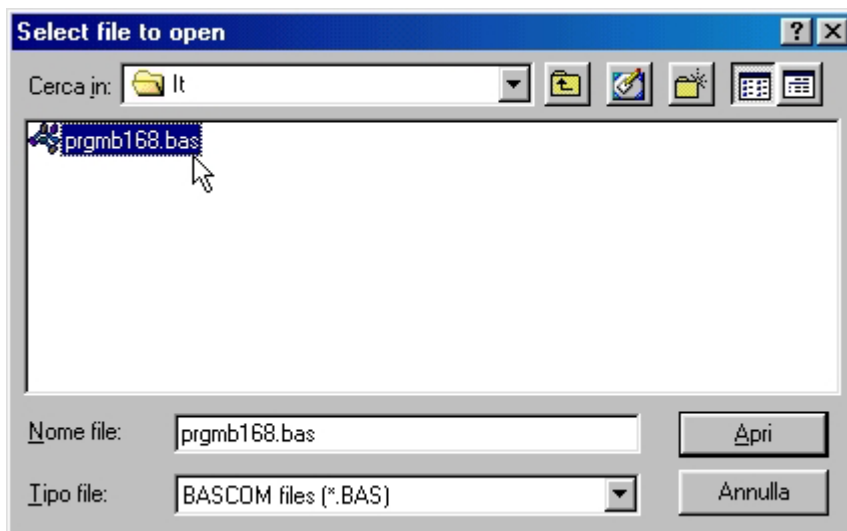


FIGURA 17: CARICAMENTO SORGENTE CON BASCOM 8051

Ib) Dal menu Options | Compiler | Misc impostare il valore Byte End a A0, come anche suggerito nel commento del sorgente, e premere OK:

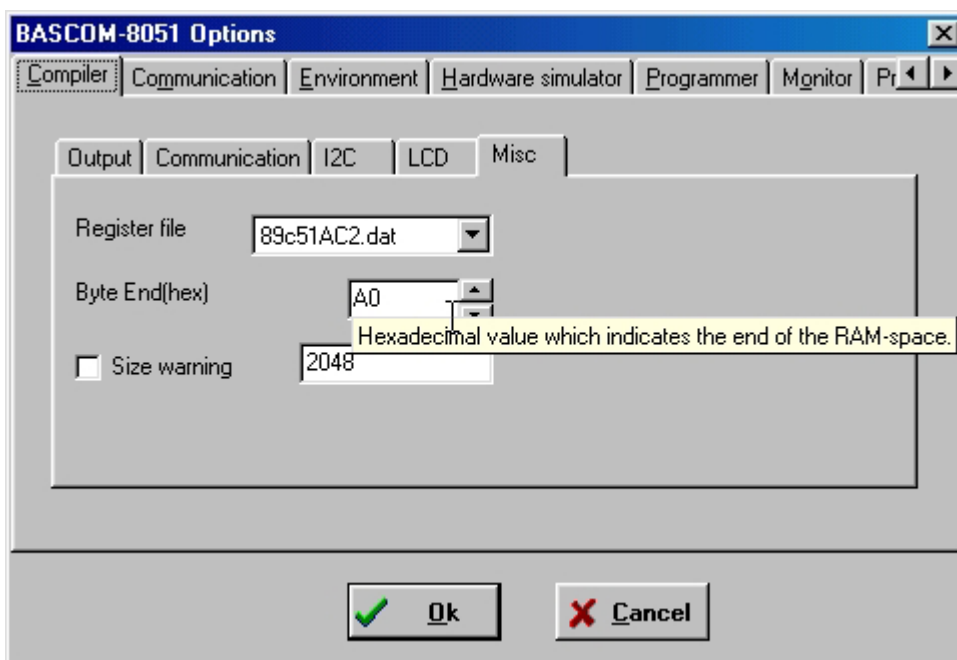


FIGURA 18: CONFIGURAZIONE COMPILATORE BASCOM 8051

- Ic) Compilare il sorgente premendo il pulsante con il disegno del circuito integrato. Per una corretta compilazione la presenza del file 89c51CC03.dat nella cartella di installazione del BASCOM:

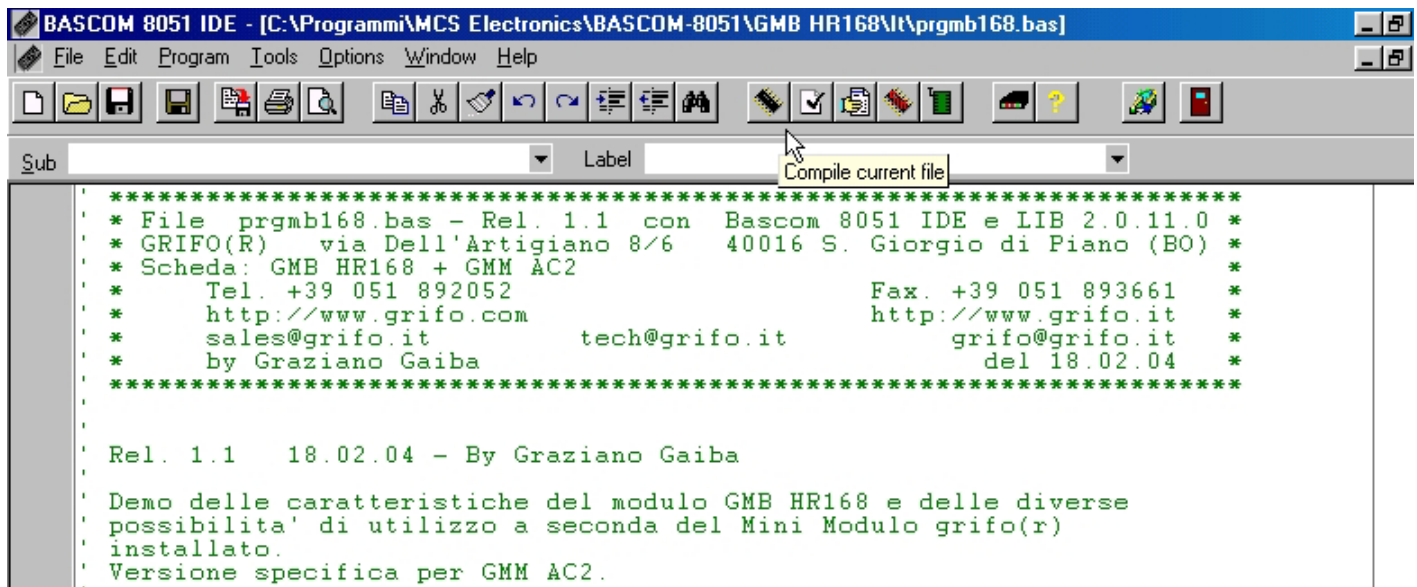


FIGURA 19: COMPILAZIONE CON BASCOM 8051

II) Ricompilazione con $\mu C/51$

- Iia) Una volta aperto l'editor standard uedit.exe, caricare il programma sorgente premendo il quinto pulsante da sinistra, la presenza del file canary.h nella stessa cartella del sorgente pr_ac0.c è indispensabile per una corretta compilazione:

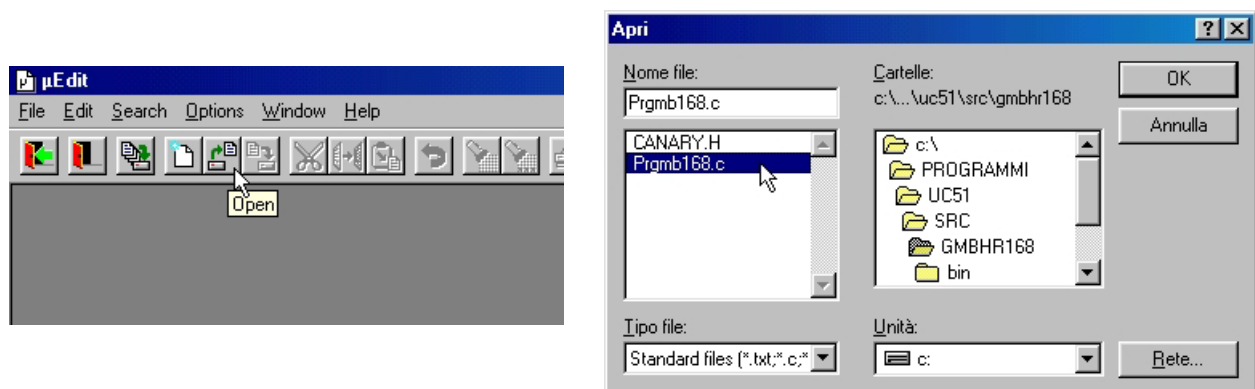


FIGURA 20: CARICAMENTO SORGENTE CON $\mu C/51$

- Iib) Aprire anche l'editor dei MakeFile, ovvero il programma umshell.exe, e caricare il file pr_ac0.mak con il menu File | Load:

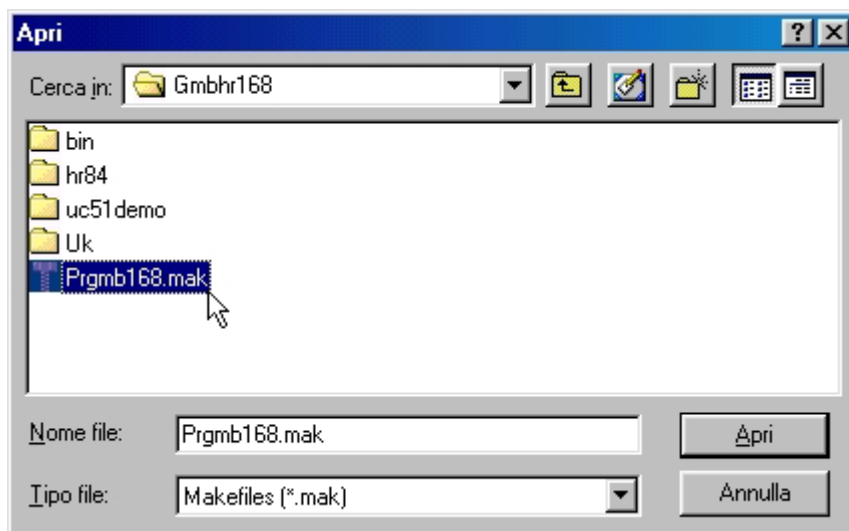


FIGURA 21: CARICAMENTO MAKEFILE (CONFIGURAZIONE COMPILATORE) CON μ C/51

IIC) Compilare il sorgente premendo il primo pulsante da destra:

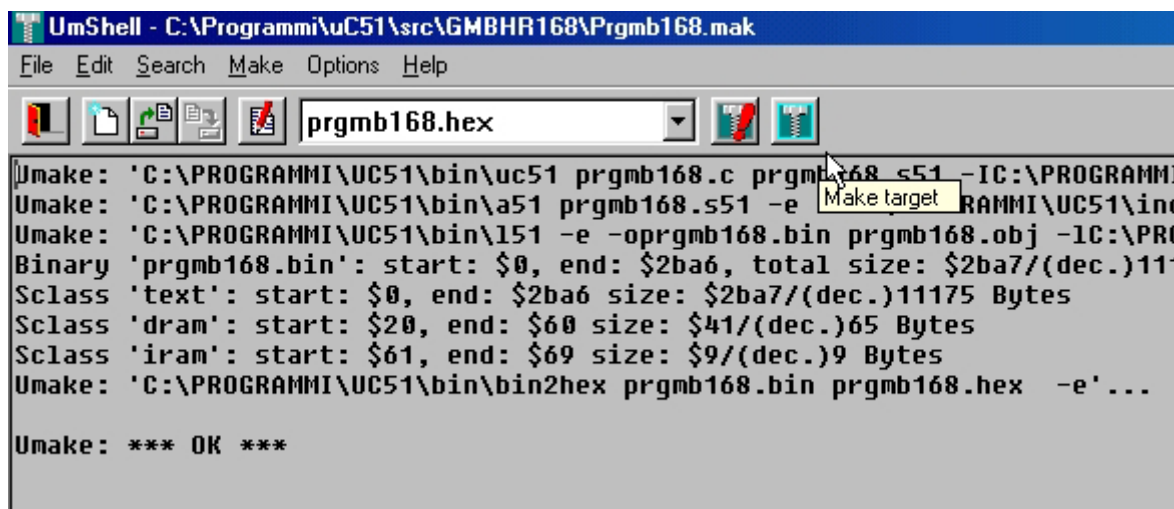


FIGURA 22: COMPILAZIONE CON μ C/51

III) Ricompilazione con LADDER WORK

IIIa) Una volta aperto l'IDE del LADDER WORK, aprire lo schematico pr_ac0.pjn con il menu File | Open:

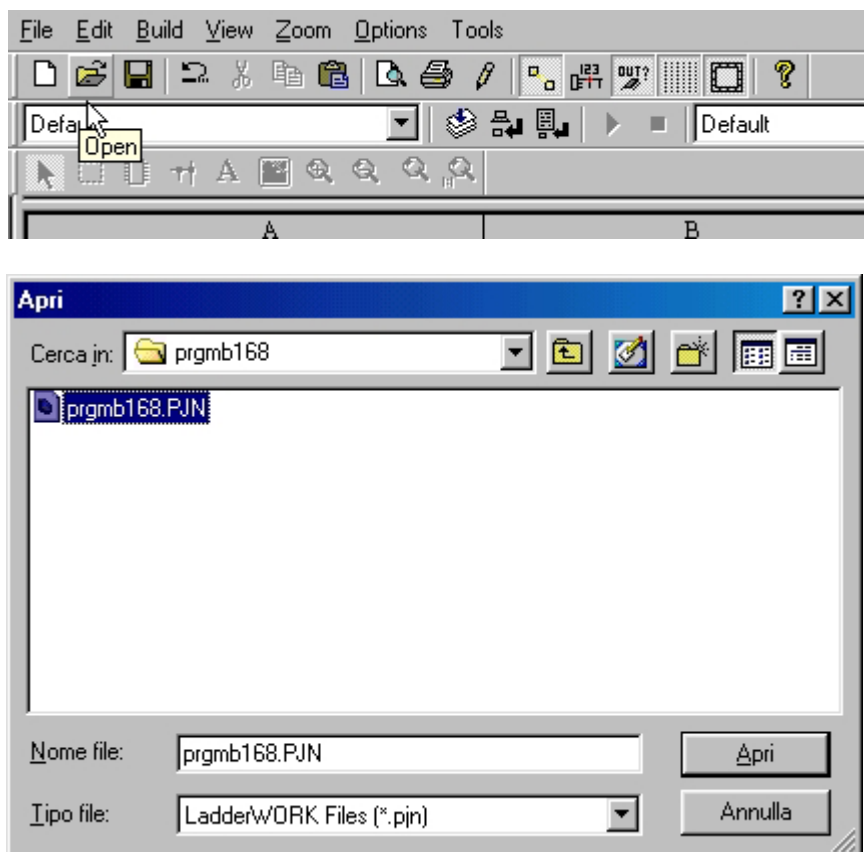


FIGURA 23: CARICAMENTO SORGENTE CON LADDER WORK

IIIb) Assicurarsi che il profilo scelto per la compilazione sia quello relativo al Mini Modulo **GMM AC Zero**:



FIGURA 24: CONFIGURAZIONE COMPILATORE CON LADDER WORK

IIC) Compilare il sorgente premendo il primo pulsante da destra:



FIGURA 25: COMPILAZIONE CON LADDER WORK

- C4) Rieffettuare il salvataggio del file ottenuto nella FLASH del Mini Modulo, ripetendo i punti B3÷B17.

In merito alle impostazioni del FLIP si ricorda che queste possono essere effettuate solo la prima volta infatti lo stesso programma mantiene gli ultimi settaggi utilizzati.

Se durante l'esecuzione dei passi sopra elencati si presenta un problema od un'anomalia si consiglia all'utente di rileggere e ripetere i passi con attenzione e qualora il malfunzionamento persista, di contattare direttamente la **grifo®**.

In caso di esecuzione corretta di tutte le fasi sopra descritte l'utente ha realizzato e salvato il suo primo programma applicativo coincidente con il demo del Mini Modulo **GMM AC Zero**.

A questo punto è possibile modificare il sorgente del/dei programmi demo in modo da soddisfare le richieste dell'applicazione da realizzare e provarla con i passi sopra elencati (da B3 a C4) in modo ciclico, fino a quando il programma applicativo realizzato è perfettamente funzionante.

Raggiunto questo obiettivo si può eliminare il P.C. di sviluppo, ovvero:

D) PREPARAZIONE DEFINITIVA DELL'APPLICAZIONE

- D1) Impostare modalità RUN (DSW1.1=OFF) e scollegare P.C. di sviluppo.

ALIMENTAZIONE

Il Mini Modulo può essere alimentato mediante una tensione di +5 Vdc $\pm$ 5%.

Sulla scheda sono state adottate tutte le scelte circuitali e componentistiche che tendono a ridurre la sensibilità ai disturbi ed i consumi, compresa la possibilità di far lavorare il microcontrollore in quattro diverse modalità a basso assorbimento. Nella condizione ottimale si arriva ad un consumo minimo di 21 mA che ad esempio salvaguarda la durata di batterie, nel caso di applicazioni portatili. Informazioni più dettagliate sono riportate nel capitolo CARATTERISTICHE ELETTRICHE.

ARCHITETTURA DELLA MEMORIA

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

Memorie interne

- 64K bytes di FLASH di memoria utente
- 2K bytes di FLASH di memoria per il boot loader
- 2K bytes di EEPROM per dati utente
- 2K bytes di SRAM per dati utente
- 256 bytes di IRAM 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.

SELEZIONE MODO OPERATIVO

Come descritto nella figura 8 e nei precedenti paragrafi il dip switch DSW1.1 seleziona il modo operativo del Mini Modulo **GMM AC Zero**. In particolare sono disponibili 2 modi operativi corrispondenti alle seguenti configurazioni:

DSW1.1		Modo operativo
OFF	->	Modalità RUN
ON	->	Modalità DEBUG

In modalità RUN a seguito di un'accensione parte sempre il programma applicativo salvato in FLASH indipendentemente dalle condizioni esterne, mentre in modalità DEBUG l'accensione provoca l'esecuzione del boot loader del microcontrollore.

Programmi per P.C. come il FLIP comunicano con il boot loader attraverso la porta seriale e permettono di leggere, cancellare e riscrivere le memorie di bordo della CPU in modalità ISP.

La programmazione ISP (In System Programming) riduce i costi ed i tempi di sviluppo dell'applicazione, infatti elimina la necessità di usare EPROM esterne, programmatori, cancellatori, ecc. Per ulteriori informazioni sulla programmazione ISP si prega di consultare la specifica documentazione tecnica rilasciata dalla ATMEL.

SELEZIONE COMUNICAZIONE SERIALE

La linea di comunicazione seriale della scheda **GMM AC Zero** può essere bufferata in RS 232 o TTL.

Nel caso venga bufferata in RS 232, i segnali della linea sono protetti da scariche fino a ± 15 kV. Dal punto di vista software sulla linea può essere definito il protocollo fisico di comunicazione tramite la programmazione di alcuni registri interni del microprocessore.

La selezione del protocollo elettrico avviene via hardware e richiede un'opportuna configurazione del dip switch di bordo, come descritto nelle precedenti tabelle; l'utente può autonomamente passare da una configurazione all'altra seguendo le informazioni riportate di seguito:

- LINEA SERIALE SETTATA IN RS 232 (configurazione default)

DSW1.2	=	ON
DSW1.3	=	ON
DSW1.4	=	OFF
DSW1.5	=	OFF

- LINEA SERIALE SETTATA IN TTL

DSW1.2	=	OFF
DSW1.3	=	OFF
DSW1.4	=	ON
DSW1.5	=	ON

Le seguenti figure illustrano come collegare un generico sistema esterno alla linea seriale della **GMM AC Zero**.

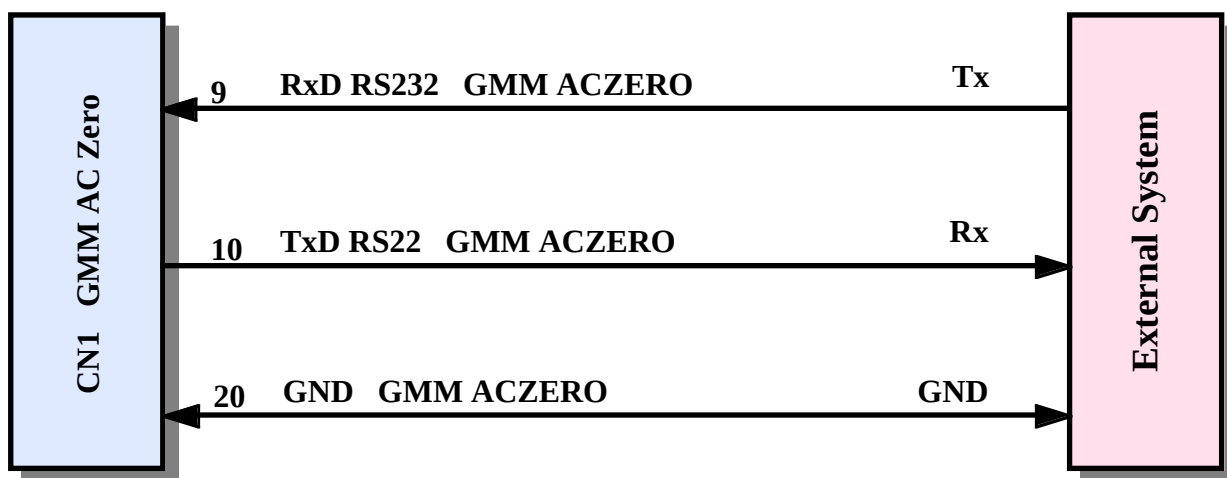


FIGURA 26: ESEMPIO COLLEGAMENTO SERIALE RS 232

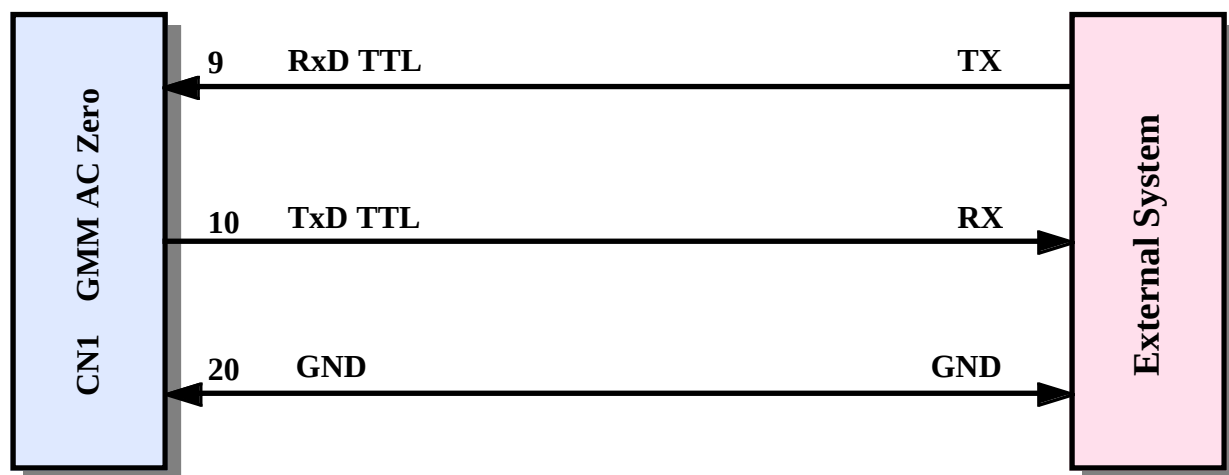


FIGURA 27: ESEMPIO COLLEGAMENTO SERIALE TTL

UART CAN

Il microcontrollore a bordo del Mini Modulo **GMM AC Zero** è dotato di un UART CAN compatibile con gli standard 2.0 A e 2.0 B.

Integrando il Mini Modulo con un ricetrasmittitore CAN esterno in grado di arrivare alla velocità 1 Mbit/sec (ISO-11898), diventa possibile connettere agevolmente il MiniModulo con un qualunque sistema dotato della stessa interfaccia.

Poichè l'UART CAN utilizzato è quello incorporato nel micro, viene configurato e gestito interamente dai registri interni che si trovano nello spazio di indirizzamento della CPU.

Per ulteriori informazioni si vedano i data sheets nell'appendice A di questo manuale.

Da notare che una rete CAN, deve avere un'impedenza di linea di $60\ \Omega$ e per questa ragione lungo la linea possono essere presenti due resistenze di terminazione ($120\ \Omega$), alle estremità della stessa. A bordo della **GMM AC Zero** non è presente alcuna circuiteria di terminazione.

Qualora i sistemi collegati sulla rete CAN risultino a differenze di potenziale elevate si può ovviare ad eventuali problemi di comunicazione e/o funzionamento, collegando anche le masse dei sistemi.

DESCRIZIONE SOFTWARE

Questa scheda ha la possibilità di usufruire di una ricca serie di strutture software che consentono di utilizzarle 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. Tutti i pacchetti di sviluppo software forniti dalla **grifo®** sono sempre accompagnati da esempi che illustrano come gestire le sezioni della scheda e da una completa documentazione.

GWT51: Completo programma di comunicazione e gestione delle Memorie di Massa per le schede della famiglia 51. Effettua una emulazione terminale compatibile con ADD Veiwpoint. Gira su Windows 9x/ME, NT, 2000, XP.

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 in ambiente MS-DOS, gira anche su 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 C. E' un potente pacchetto software che tramite un comodo I.D.E. permette di utilizzare un editor, un compilatore C (floating point), un assemblatore, un ottimizzatore, un linker e un remote debugger. Sono inclusi i source delle librerie.

SYS51CW: Cross compilatore per programmi scritti in C, disponibile in ambiente WINDOWS con un comodo IDE che mette a disposizione: editor, compilatore C, assemblatore, 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, assemblatore, 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 assemblatore, 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 assemblatore, 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 come CD, che comprende esempi e manuale d'uso, e chiave di abilitazione.

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. Nei paragrafi successivi si usano le indicazioni **D0÷D7** e **.0÷7** per fare riferimento ai bits della combinazione utilizzata nelle operazioni di I/O.

INGRESSI DI CONFIGURAZIONE

Due switch del dip switch DSW1 montato a bordo della **GMM AC Zero** possono essere acquisiti via software, effettuando una semplice operazione di input dai bit 5, 6 e 7 del port 2:

P2.7	->	DSW1.6
P2.6	->	DSW1.7
P2.5	->	DSW1.8

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.

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.

LEDS DI STATO

I LEDs LD1 (verde) e LD2 (rosso) possono essere pilotati dal software ed il loro stato può essere acquisito mediante semplici operazioni sul port 2:

P2.6	->	LD1
P2.7	->	LD2

Il pilotaggio è in logica inversa, ovvero il LED si accende ponendo a 0 il corrispondente bit del port 2 mentre si spegne ponendo ad 1 lo stesso bit.

I segnali di P2 vengono mantenuti alti in fase di reset o power on, di conseguenza in seguito ad una di queste fasi i LEDs sono disattivi.

SCHEDE ESTERNE

Il Mini Modulo **GMM AC Zero**, tramite la scheda **GMB HR 168**, si interfaccia direttamente a buona parte dei moduli della serie BLOCK e di interfaccia utente. Le risorse di bordo possono essere facilmente aumentate collegando **GMB HR 168** 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 HR168

grifo® Mini Block Housing, 16 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 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.

QTP G28

Quick Terminal Panel, 16 LEDs, 28 tasti con LCD grafico + CAN

Interfaccia operatore provvista di display grafico da 240x128 pixel retroilluminato con lampada a catodo freddo; tastiera a membrana da 28 tasti di cui 5 configurabili dall'utente; 16 LEDs di stato; alimentatore a bordo scheda; interdaccia seriale in RS 232, RS 422-485 o current loop galvanicamente isolata; linea seriale ausiliaria in RS 232; interfaccia CAN. Tasti ed etichette personalizzabili dall'utente tramite serigrafie da inserire in apposite tasche; contenitore metallico e plastico; EEPROM di set up; 256K EPROM o FLASH; Real Time Clock; 128K RAM; buzzer. Firmware di gestione che svolge funzione di terminale con primitive grafiche.

QTP 22

Quick Terminal Panel, 22 LEDs, 22 tasti + Lettore di Badge

Pannello operatore intelligente equipaggiato con display, Fluorescente o LCD, retroilluminazione a LEDs, 40x2 o 40x4 caratteri; linea seriale bufferabile in RS 232, RS 422, RS 485 o Current Loop; E2 seriale per memorizzare parametri e messaggi. Possibilità di rinominare i tasti, i LEDs e il pannello inserendo delle etichette preformate negli appositi slots; 22 tasti e 22 LEDs con lampeggiamento e buzzer gestibile via software; alimentatore incorporato; RTC opzionale, lettore di badge magnetici e uscite a relé opzionali.

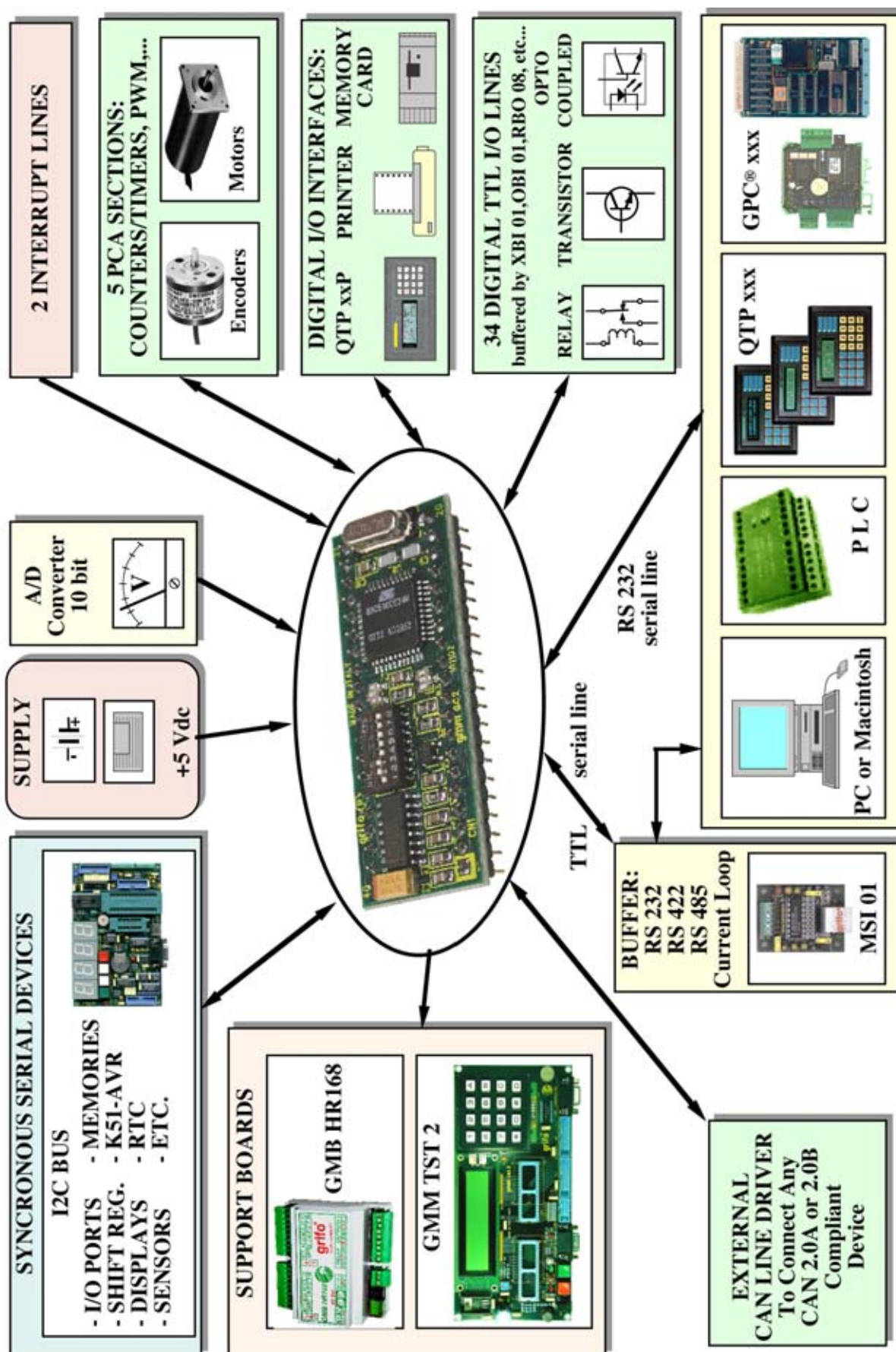


FIGURA 28: ESEMPI DI CONNESSIONE

QTP 24

Quick Terminal Panel, 16 LEDs, 24 tasti + Lettore di Badge

Pannello operatore intelligente equipaggiato con display ,Fluorescente o LCD, retroilluminazione a LEDs, 20x2 o 20x4 caratteri; linea seriale bufferabile in RS 232, RS 422, RS 485 o Current Loop; E2 seriale per memorizzare parametri e messaggi. Possibilità di rinominare i tasti, i LEDs e il pannello inserendo delle etichette preforbite negli appositi slots; 24 tasti e 16 LEDs con lampeggiamento e buzzer gestibile via software; alimentatore incorporato; RTC opzionale, lettore di badge magnetici e uscite a relé opzionali.

QTP 16

Quick Terminal Panel, 16 tasti + 4 opto input

Pannello operatore intelligente equipaggiato con display Fluorescente o LCD, retroilluminazione a LEDs, 20x2 o 20x4 caratteri; linea seriale bufferabile in RS 232, RS 422, RS 485 o Current Loop; E2 seriale per memorizzare parametri e messaggi; buzzer gestibile via software; 4 ingressi optoisolati leggibili dalla seriale.

QTP 12

Quick Terminal Panel, 1 LED, 12 tasti + CAN

Interfaccia operatore provvista di display alfanumerico ,da 20x2 caratteri sia LCD che Fluorescente; display LCD retroilluminato a LED; display Fluorescente Grafico da 140x16 pixel; interfaccia per tastiera da 12 tasti; interdaccia seriale in RS 232, RS 422, RS 485 o Current Loop; interfaccia CAN; EEPROM di set up; buzzer. Firmware di gestione che svolge funzione di terminale con primitive di rappresentazione.

QTP 4x6

Quick Terminal Panel, fino a 24 tasti

Interfaccia operatore provvista di display alfanumerico ,da 20x2, 20x4, 20x4 BIG, 40x1 e 40x2 caratteri sia LCD che Fluorescente; display LCD retroilluminato a LED; interfaccia per tastiera esterna da 24 tasti; interdaccia seriale in RS 232, RS 422, RS 485 o Current Loop; EEPROM di set up; buzzer. Firmware di gestione che svolge funzione di terminale con primitive di rappresentazione.

QTP 03

Quick Terminal Panel, fino a 3 tasti

Interfaccia operatore provvista di display alfanumerico ,da 20x2, 20x4, 20x4 BIG, 40x1 e 40x2 caratteri sia LCD che Fluorescente; display LCD retroilluminato a LED; interfaccia per tastiera esterna a tre tasti; interdaccia seriale in RS 232 o TTL; EEPROM di set up; buzzer. Firmware di gestione che svolge funzione di terminale con primitive di rappresentazione.

MSI 01

Multi Serial Interface 1 linea

Interfaccia per linea seriale TTL e linea bufferata in RS 232, RS 422, RS 485 o Current Loop. La linea seriale TTL è disponibile su di un connettore a morsettiera mentre quella bufferata è disponibile su di un connettore plug standard RJ12 da 6 vie.

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 AC Zero**.

Manuale ATMEL:	<i>Data sheet AT89C51CC03</i>
Manuale MAXIM:	<i>New Releases Data Book - Volume IV</i>
Manuale MAXIM:	<i>New Releases Data Book - Volume V</i>
Documentazione tecnica MAXIM:	<i>True RS 232 Transceivers</i>

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/AT89C51CC03.pdf>

APPENDICE A: DATA SHEET

La **grifo®** fornisce un servizio di documentazione tecnica totalmente gratuito attraverso il proprio sito internet in cui possono essere scaricati i data sheets completi dei componenti usati a bordo scheda. Si rimanda quindi l'utente a tali documenti, di cui viene riportato il percorso sia tramite i link che tramite l'URL completo, assieme alle prime pagine degli stessi documenti.

AT89C51CC03

Link: Home | Servizio Documentazione Tecnica | ATMEL | Data-Sheet AT89C51CC03

URL: <http://www.grifo.it/PRESS/DOC/Atmel/AT89C51CC03.pdf>

oppure per avere una panoramica del servizio di documentazione basta collegarsi al nostro sito www.grifo.it e sceglierne l'icona.

Features

- 80C51 Core Architecture
- 256 Bytes of On-chip RAM
- 2048 Bytes of On-chip ERAM
- 64K Bytes of On-chip Flash Memory
 - Data Retention: 10 Years at 85°C
 - Read/Write Cycle: 100K
- 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, 20 MHz)
- Five Ports: 32 + 4 Digital I/O Lines
- Five-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
- SPI Interface, (PLCC52, VFP64 and CABGA 64 packages only)
- Full CAN Controller
 - Fully Compliant with CAN Rev 2.0A and 2.0B
 - Optimized Structure for Communication Management (Via SFR)
 - 15 Independent Message Objects
 - Each Message Object Programmable on Transmission or Reception
 - Individual Tag and Mask Filters up to 29-bit Identifier/Channel
 - 8-byte Cyclic Data Register (FIFO)/Message Object
 - 16-bit Status and Control Register/Message Object
 - 16-bit Time-Stamping Register/Message Object
 - CAN Specification 2.0 Part A or 2.0 Part B Programmable for Each Message Object
 - Access to Message Object Control and Data Registers Via SFR
 - Programmable Reception Buffer Length Up To 15 Message Objects
 - Priority Management of Reception of Hits on Several Message Objects at the Same Time (Basic CAN Feature)
 - Priority Management for Transmission
 - Message Object Overrun Interrupt
 - Supports
 - Time Triggered Communication
 - Autobaud and Listening Mode
 - Programmable Automatic Reply Mode
 - 1-Mbit/s Maximum Transfer Rate at 8 MHz ⁽¹⁾ Crystal Frequency in X2 Mode
 - Readable Error Counters
 - Programmable Link to On-chip Timer for Time Stamping and Network Synchronization
 - Independent Baud Rate Prescaler
 - Data, Remote, Error and Overload Frame Handling
- On-chip Emulation Logic (Enhanced Hook System)
- Power Saving Modes
 - Idle Mode
 - Power-down Mode

1. At BRP = 1 sampling point will be fixed.



**Enhanced 8-bit
MCU with CAN
Controller and
Flash Memory**

AT89C51CC03

**Advance
Information**

Rev. 4182A-CAN-07/03





- Power Supply: 3 volts to 5.5 volts
- Temperature Range: Industrial (-40° to +85°C)
- Packages: VQFP44, PLCC44, VQFP64, PLCC52, CA-BGA64

Description

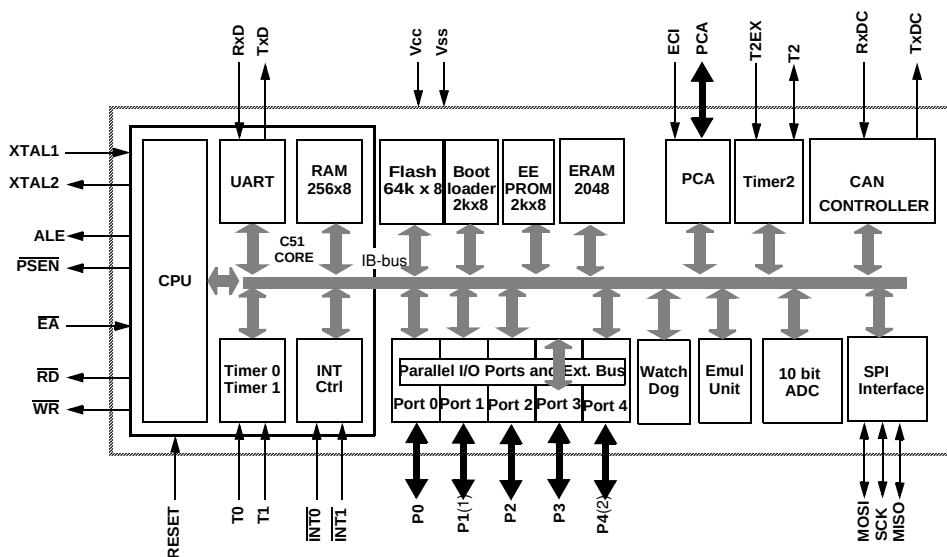
The AT89C51CC03 is the third member of the CANary™ family of 8-bit microcontrollers dedicated to CAN network applications.

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

Besides the full CAN controller AT89C51CC03 provides 64K Bytes of Flash memory including In-System Programming (ISP), 2K Bytes Boot Flash Memory, 2K Bytes EEPROM and 2048 byte ERAM.

Primary attention is paid to the reduction of the electro-magnetic emission of AT89C51CC03.

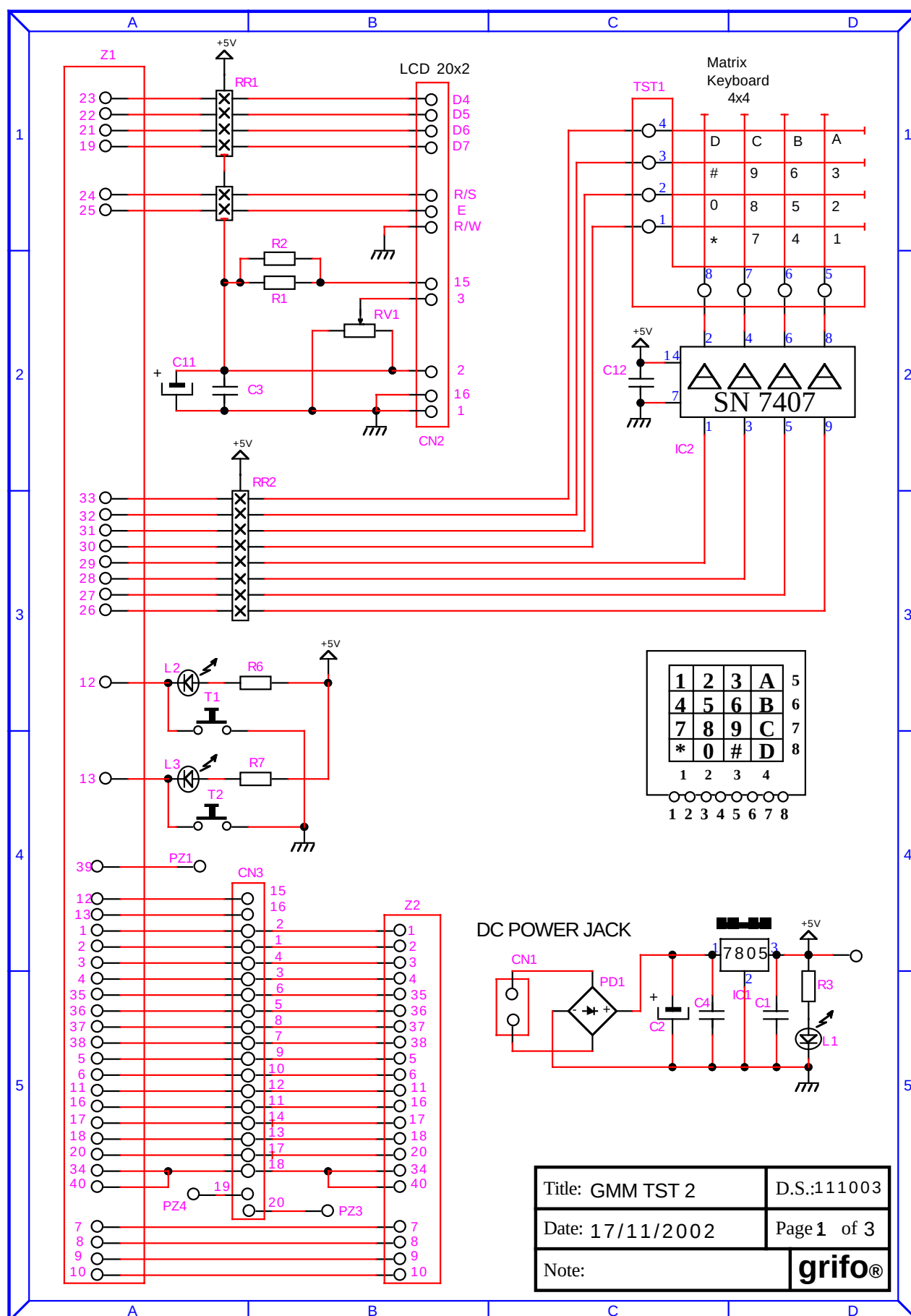
Block Diagram

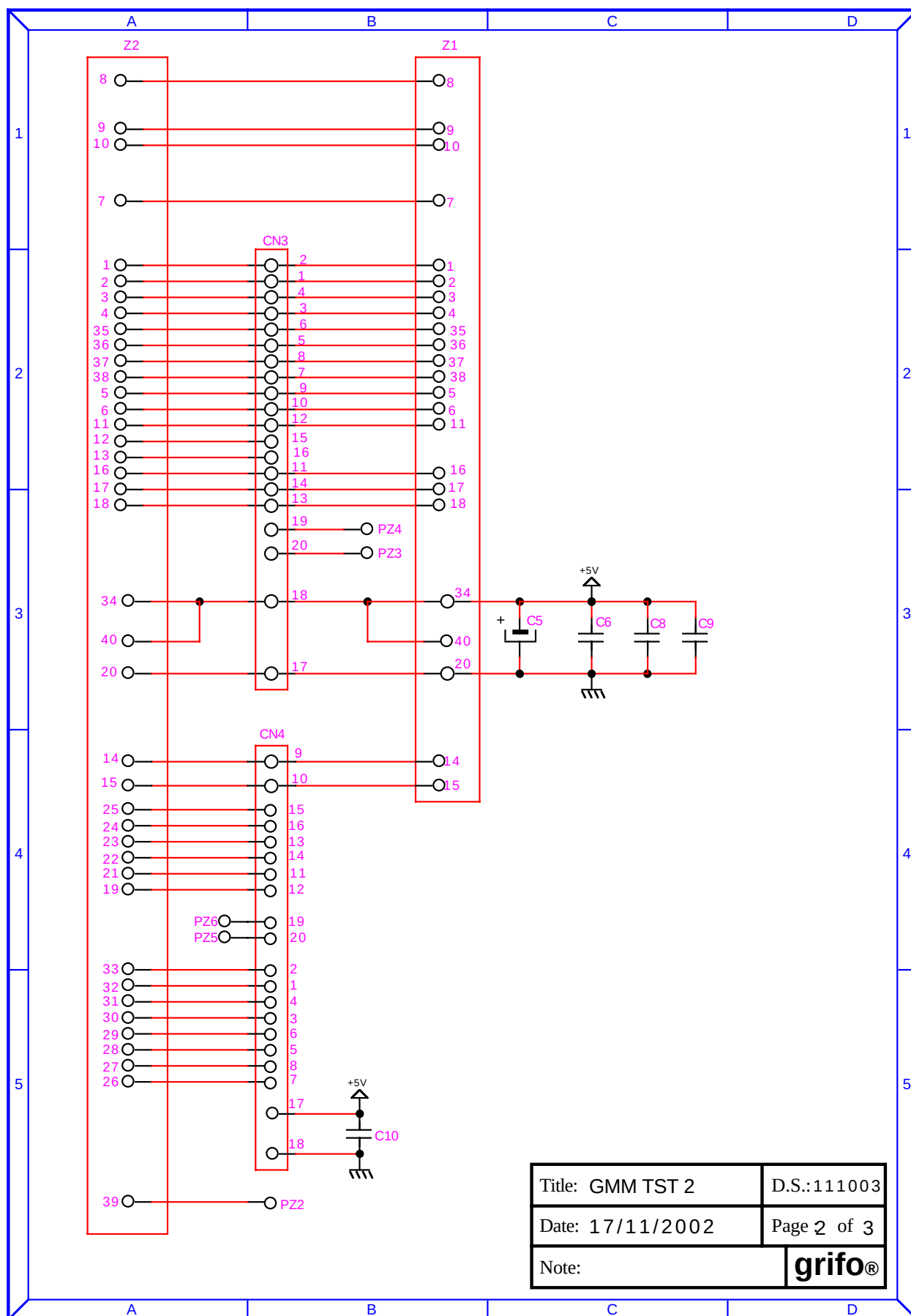


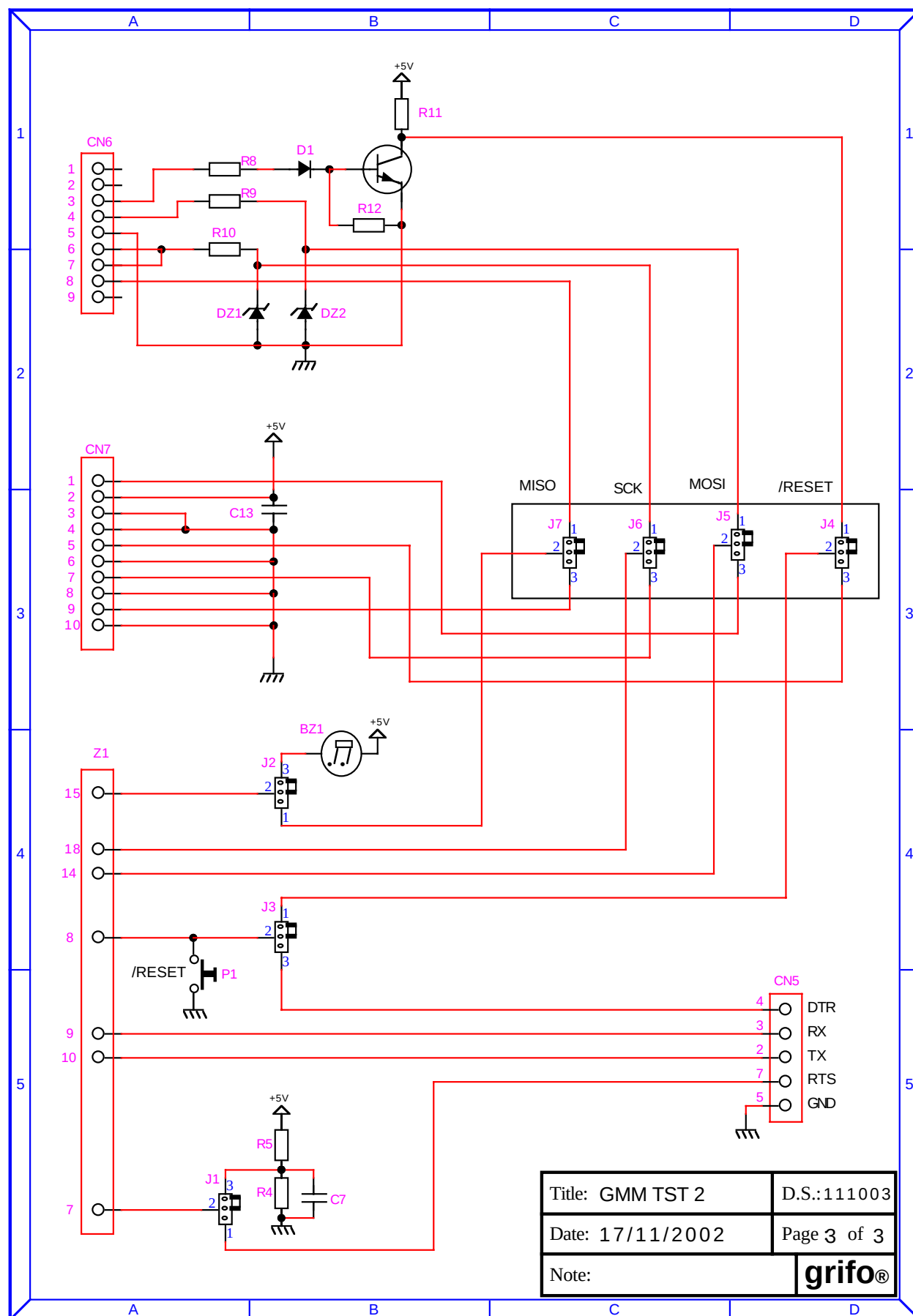
- Notes:
1. 8 analog Inputs/8 Digital I/O
 2. 5-Bit I/O Port



APPENDICE B: SCHEMA ELETTRICO DELLA GMM TST 2







APPENDICE C: INDICE ANALITICO

SIMBOLI μ C/51 27, 34**A**

A/D CONVERTER 10, 13, 14

IMPEDENZA INGRESSI ANALOGICI: 11

RANGE INGRESSI 11

RISOLUZIONE 10

TEMPO DI CONVERSIONE 10

ALIMENTAZIONE 11, 31

B

BASCOM 8051 26, 34

BIBLIOGRAFIA 39

C

CAN 33

COME INIZIARE 21

COMUNICAZIONE SERIALE 32

CONSUMO 11

D

DEBUG 15, 31

DESCRIZIONE SOFTWARE 34

DIMENSIONI 10

DIP SWITCH 10, 12, 14, 15, 31, 35

DSW1 35

F

FREQUENZA DI CLOCK 10

G

GMB HR168 18

GMM TST 2 20

I

I/O DIGITALE 10

I²C BUS 6, 14

INTERRUPT 10, 13, 16

L

LADDER WORK 29, 34

LEDS 12, 15, 35

P

PCA 10, 13, 14

PESO 10

POWER FAILURE 11

POWER ON 10

R

RANGE DI TEMPERATURA 10

RESET 10, 13

RS 232 10, 13, 15, 32

RUN 15, 31

T

TIMER/COUNTER 10, 13

TTL 14, 32

U

UART CAN 10, 33

UMIDITÀ RELATIVA 10

W

WATCH DOG 8, 10