

GMB HR168

Housing Relay - 16 Opto In, 8 Outputs

GMM 4620

grifo® Mini Modulo PIC18LF4620

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>

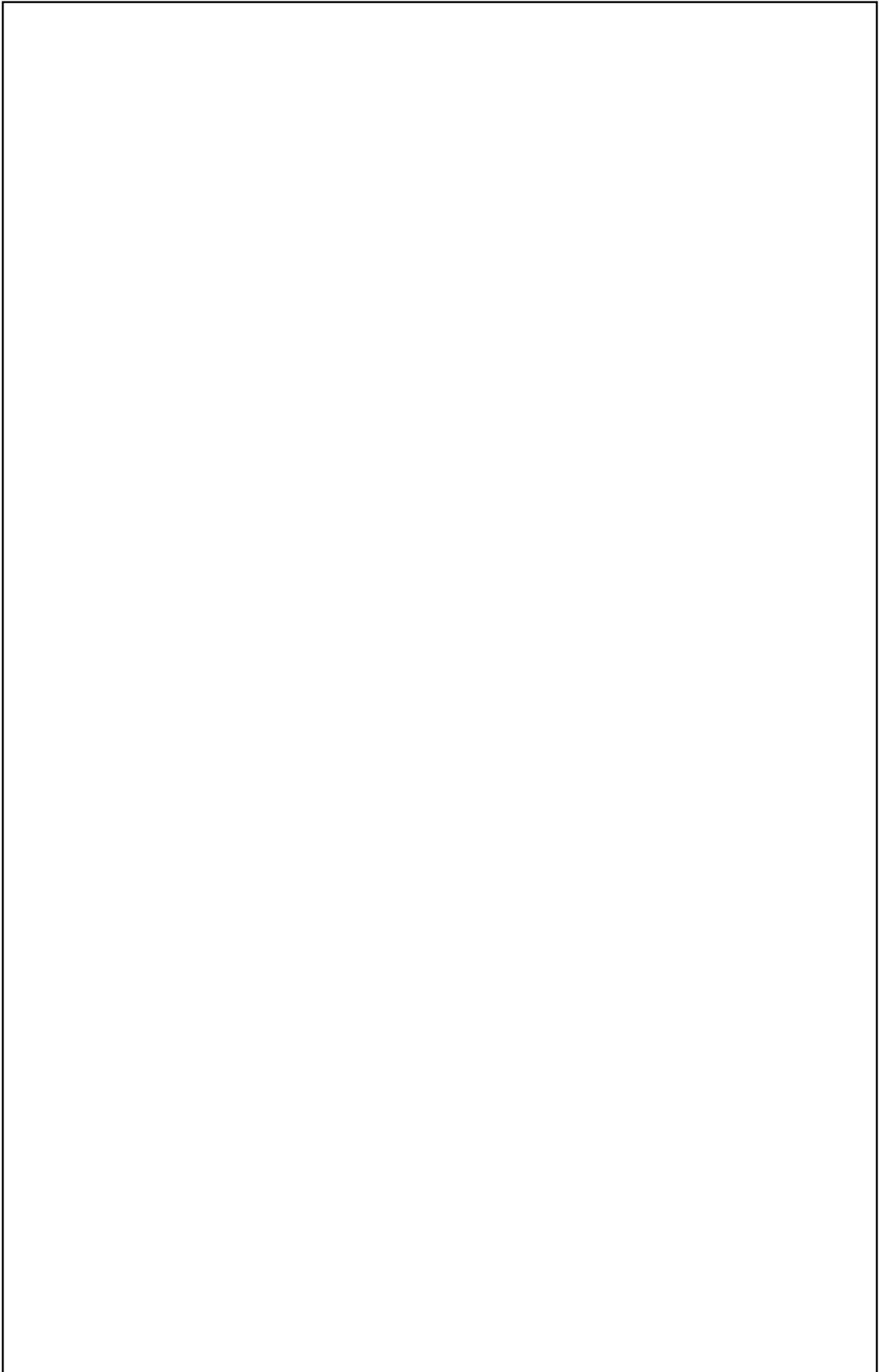
Tel. +39 051 892.052 (r.a.) FAX: +39 051 893.661

GMB HR168 & GMM 4620

Rel. 3.00

Edizione 01 Marzo 2005

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



GMB HR168

Housing Relay - 16 Opto In, 8 Outputs

GMM 4620

grifo® Mini Modulo PIC18LF4620

MANUALE TECNICO

Modulo d'interfaccia della serie mini Block con contenitore plastico modulare **DIN 50022 Modulbox**, modello **M6 HC53**; ingombri: frontale **90 x 106 mm**, altezza **58 mm**; montaggio su barra ad **Omega DIN 46277-1** e **DIN 46277-3**; **GMM 4620** fornita in accoppiata; **16** ingressi optoisolati che possono essere indifferentemente **NPN** o **PNP**; stato dei **16** ingressi visualizzati da altrettanti **LEDs**; due ingressi possono svolgere funzioni di **Interrupt**; due ingressi possono svolgere funzioni di **Conteggio**; **8** uscite a **Relé** da **5 A**; stato delle 8 uscite visualizzato da **8 LEDs**; Linea Seriale in **RS 232**, **RS 422**, **RS 485**, **Current Loop** o **TTL**; fino a **4** linee di **I/O TTL**; **1** linea di **A/D** converter con fondo scala selezionabile; **1** uscita **TTL** pilotata da **RTC** e visualizzata da apposito **LED**; collegamento di tutti i segnali tramite comodi connettori con pin out normalizzato; linea **PCBUS** disponibile per dispositivi esterni, su connettore; alimentatore **Switching** incorporato; protezione su alimentazione della logica di bordo, tramite **TransZorb™**; alimentazione in **DC** o in **AC**: **10 ÷ 40 Vdc** o **8÷24 Vac** per la logica; possibilità di gestione della **FLASH** ed **EEPROM** interna in modalita' **In System Programming**; software gratuito per **PC**, ottenibile presso il sito internet di Microchip, di supporto alla programmazione **ISP** con cui scaricare il codice generato nella **FLASH** di bordo; vasta disponibilità di software di sviluppo quali: compilatori **C** (**HI TECH C PIC 18**); compilatori **BASIC** (**mikroBASIC**, **PIC BASIC PRO**); compilatori **PASCAL** (**mikroPascal**); 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>

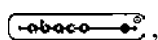
Tel. +39 051 892.052 (r.a.) FAX: +39 051 893.661



GMB HR168 & GMM 4620

Rel. 3.00

Edizione 01 Marzo 2005



, 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

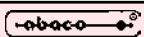


Attenzione: Pericolo di alta tensione



Attenzione: Dispositivo sensibile alle cariche elettrostatiche

Marchi Registrati

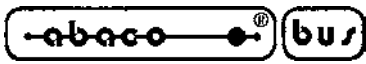


, GPC[®], **grifo**[®] : sono marchi registrati della **grifo**[®].

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

INDICE GENERALE

INTRODUZIONE	1
VERSIONE SCHEDA	3
INFORMAZIONI GENERALI	4
INGRESSO ANALOGICO	6
INGRESSI DIGITALI OPTOISOLATI	6
USCITE DIGITALI A RELÉ	6
LINEA I ² C BUS	8
LINEE I/O TTL	8
COMUNICAZIONE SERIALE	8
SEZIONI ALIMENTATRICI	9
SPECIFICHE TECNICHE	10
CARATTERISTICHE GENERALI	10
CARATTERISTICHE FISICHE	10
CARATTERISTICHE ELETTRICHE	11
INSTALLAZIONE	12
CONNESSIONI CON IL MONDO ESTERNO	12
CN5 - CONNETTORE DI ALIMENTAZIONE	12
CN8 - CONNETTORE PER LINEA I ² C BUS	13
CN6 - CONNETTORE PER LINEA SERIALE	14
CN1 - CONNETTORE PER INGRESSI OPTOISOLATI GRUPPO 1	16
CN2 - CONNETTORE PER INGRESSI OPTOISOLATI GRUPPO 2	18
CN3 - CONNETTORE PER USCITE A RELE' GRUPPI A, B, E C	20
CN4 - CONNETTORE PER USCITE A RELE' GRUPPO D	22
CN7 - CONNETTORE PER I/O DIGITALE, A/D, ECC.	24
INTERRUPTS	25
INTERFACCIAMENTO DEGLI I/O CON IL CAMPO	25
TENSIONI DI ALIMENTAZIONE	26
CONFIGURAZIONE INGRESSI NPN O PNP	28
BACK UP	28
INGRESSO ANALOGICO	28
CORRISPONDENZA SEGNALI	28
COME INIZIARE	30
DESCRIZIONE SOFTWARE DELLE PERIFERICHE DI BORDO	44
USCITE A RELÉ	44
LINEA SERIALE	44
LINEA I ² C BUS	46
INGRESSI OPTOISOLATI	46
I/O DIGITALI	46
SRAM TAMPONATA + RTC SERIALE	47



grifo®

ITALIAN TECHNOLOGY

APPENDICE A: INDICE ANALITICO A-1



INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1: POSIZIONE DEL NUMERO DI REVISIONE DI GMM 4620 E GMB HR168.....	3
FIGURA 2: SCHEMA A BLOCCHI	5
FIGURA 3: IMMAGINE DELLA GMB HR168 E DEL MINI MODULO GMM 4620	7
FIGURA 4: CN5 - CONNETTORE DI ALIMENTAZIONE	12
FIGURA 5: CN8 - CONNETTORE PER LINEA I ² C BUS	13
FIGURA 6: SCHEMA CONNESSIONE LINEA I ² C BUS	13
FIGURA 7: CN6 - CONNETTORE PER LINEA SERIALE	14
FIGURA 8: SCHEMA DI COMUNICAZIONE SERIALE	15
FIGURA 9: ESEMPIO COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN RS 232 E TTL	15
FIGURA 10: CN1 - CONNETTORE PER INGRESSI OPTOISOLATI GRUPPO 1	16
FIGURA 11: SCHEMA DEGLI INGRESSI OPTOISOLATI	17
FIGURA 12: SCHEMA DI COLLEGAMENTO DEGLI INGRESSI OPTOISOLATI	17
FIGURA 13: CN2 - CONNETTORE PER INGRESSI OPTOISOLATI GRUPPO 2	18
FIGURA 14: SCHEMA DEGLI INGRESSI OPTOISOLATI.....	19
FIGURA 15: SCHEMA DI COLLEGAMENTO DEGLI INGRESSI OPTOISOLATI	19
FIGURA 16: CN3 - CONNETTORE PER USCITE A RELÈ GRUPPI A, B E C	20
FIGURA 17: SCHEMA DELLE USCITE A RELÈ A, B E C	21
FIGURA 18: SCHEMA DI COLLEGAMENTO DELLE USCITE A RELÈ A, B E C	21
FIGURA 19: CN4 - CONNETTORE PER USCITE A RELÈ GRUPPO D	22
FIGURA 20: SCHEMA DELLE USCITE A RELÈ D	23
FIGURA 21: SCHEMA DI COLLEGAMENTO DELLE USCITE A RELÈ D	23
FIGURA 22: CN7 - CONNETTORE PER I/O DIGITALE, A/D, ECC.	24
FIGURA 23: DISPOSIZIONE LEDs, CONNETTORI, ECC.	27
FIGURA 24: CONNESSIONE DEI JUMPERS	28
FIGURA 25: TABELLA CORRISPONDENZA SEGNALI E RISORSE	29
FIGURA 26: TABELLA ESEMPI.....	31
FIGURA 27: SELEZIONE DISPOSITIVO CON MP LAB® ICD 2.....	31
FIGURA 28: APERTURA COLLEGAMENTO CON MP LAB® ICD 2	32
FIGURA 29: CARICAMENTO DEL FILE CON MP LAB® ICD 2	33
FIGURA 30: CONFIGURAZIONE CON MP LAB® ICD 2.....	33
FIGURA 31: PROGRAMMAZIONE CON MP LAB® ICD 2	34
FIGURA 32: SELEZIONE DISPOSITIVO CON MP PIK+	34
FIGURA 33: CONFIGURAZIONE DEL PROGRAMMATTORE CON MP PIK+	35
FIGURA 34: CARICAMENTO DEL FILE DA PROGRAMMARE CON MP PIK+	35
FIGURA 35: CONFIGURAZIONE DEL DISPOSITIVO CON MP PIK+	36
FIGURA 36: PROGRAMMAZIONE DEL PIC18LF4620 MEDIANTE MP PIK+	36
FIGURA 37: IMMAGINE DELL'ALIMENTATORE EXPS-2	37
FIGURA 38: CONFIGURAZIONE DI MICROCODE STUDIO + PIC BASIC PRO.....	38
FIGURA 39: CARICAMENTO SORGENTE CON MICROCODE STUDIO + PIC BASIC PRO	39
FIGURA 40: COMPILAZIONE CON MICROCODE STUDIO + PIC BASIC PRO	39
FIGURA 41: CARICAMENTO PROGETTO CON MIKROBASIC	39
FIGURA 42: COMPILAZIONE PROGETTO CON MIKROBASIC	40
FIGURA 43: CARICAMENTO PROGETTO CON MIKROPASCAL	40
FIGURA 44: COMPILAZIONE PROGETTO CON MIKROPASCAL	40
FIGURA 45: CARICAMENTO PROGETTO CON HI TECH C PIC 18 + MP LAB® IDE	41
FIGURA 46: COMPILAZIONE PROGETTO CON HI TECH C PIC 18 + MP LAB® IDE	42

FIGURA 47: IMMAGINE DI GMB HR168 CON GMM 4620 INSTALLATO 43
FIGURA 48: SCHEMA DELLE POSSIBILI CONNESSIONI 45

INTRODUZIONE

L'uso di questi dispositivi è rivolto - **IN VIA ESCLUSIVA** - a personale specializzato. Questo prodotto non è un **componente di sicurezza** così come definito dalla direttiva **98-37/CE**.



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

Il personale che maneggia i 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.

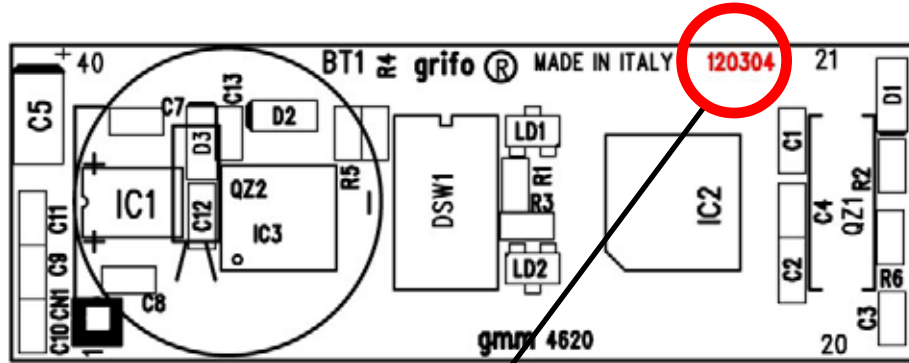
I dispositivi non possono essere utilizzati all'aperto. Si deve sempre provvedere ad inserire i moduli all'interno di un contenitore a norme di sicurezza che rispetti le vigenti normative. La protezione di questo contenitore non si deve limitare ai soli agenti atmosferici, bensì anche a quelli meccanici, 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 all'accoppiata **GMB HR168** revisione **110104** con installato a bordo un **Mini Modulo grifo® GMM 4620** revisione **120304**. La validità delle informazioni riportate è quindi subordinata al numero di versione dei dispositivi in uso.



NUMERO DI REVISIONE

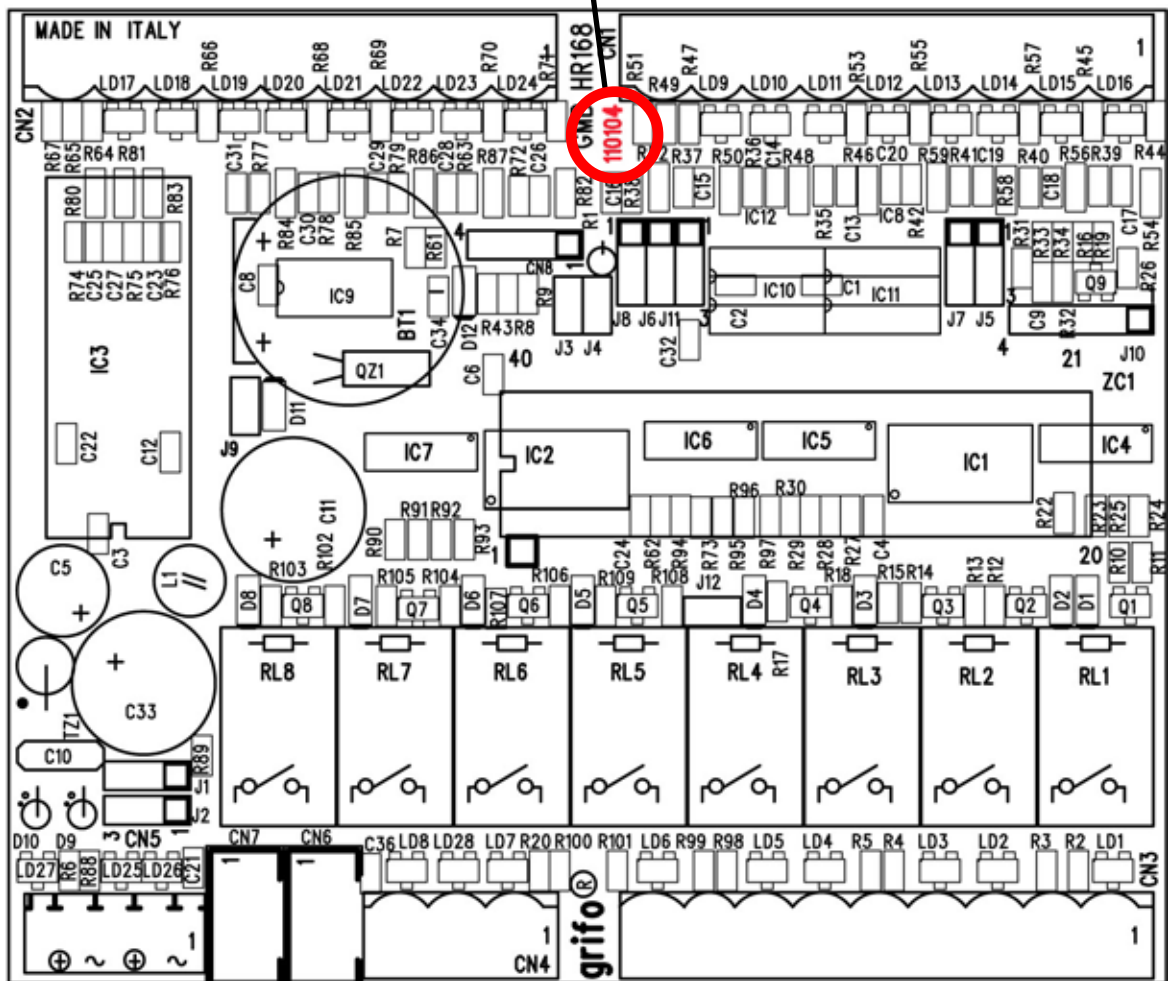


FIGURA 1: POSIZIONE DEL NUMERO DI REVISIONE DI GMM 4620 E GMB HR168

INFORMAZIONI GENERALI

L'accoppiata **GMB HR168 & GMM 4620** è fondamentalmente un modulo da barra DIN con installata una CPU Mini Modulo **GMM 4620**.

Questa permette di gestire 16 ingressi galvanicamente isolati e 8 uscite a relé, visualizzati tramite LEDs; una linea seriale asincrona, una linea seriale hardware sincrona tipo I²C BUS; una uscita PWM; fino a 3 linee di I/O TTL; un orologio in tempo reale (RTC) con data e ora, in grado di generare interrupt periodici e dotato di 240 bytes di SRAM con batteria al Litio disinseribile.

Essa si colloca nella fascia di controllori a basso costo, in grado di funzionare in autonomia, come periferica intelligente, e/o remotata in una più vasta rete di telecontrollo e/o di acquisizione.

L'accoppiata **GMB HR168 & GMM 4620** è fornita di un contenitore standard in plastica provvisto degli attacchi per le classiche guide ad Omega presenti in ogni quadro elettrico.

Grazie al basso costo di questa interfaccia e del relativo Mini Modulo di CPU è possibile affrontare proficuamente tutta una serie di automazioni.

La **grifo**[®] rende disponibili anche numerosi tools di sviluppo software, come ad esempio, i compilatori BASIC **mikroBASIC** e **PIC BASIC PRO**, economici e potenti, il compilatore pascal **mikroPascal** o il compilatore **C HI TECH C PIC 18**.

L'accoppiata è dotata di una serie di comodi connettori, a rapida estrazione, con cui può essere facilmente collegata ai segnali del campo.

Tali connettori inoltre semplificano anche gli eventuali interventi che si dovessero rendere necessari. Le caratteristiche dell'accoppiata **GMB HR168 & GMM 4620** possono essere così riassunte:

- Modulo d'interfaccia della serie mini Block con contenitore plastico modulare **DIN 50022 Modulbox**, modello **M6 HC53**
- Ingombri: frontale **90 x 106 mm**, altezza **58 mm**; montaggio su barra ad **Omega DIN 46277-1** e **DIN 46277-3**
- **GMM 4620** fornita in accoppiata
- **16** ingressi optoisolati che possono essere indifferentemente **NPN** o **PNP**
- Stato degli **16** ingressi visualizzati da altrettanti **LEDs**
- Due ingressi possono svolgere funzioni di **Interrupt**
- Due ingressi possono svolgere funzioni di **Conteggio**
- **8** uscite a **Relé** da **5 A**
- Stato delle 8 uscite visualizzato da **8 LEDs**
- **Linea Seriale** in **RS 232**, **RS 422**, **RS 485**, **Current Loop** o **TTL**
- fino a **4** linee di **I/O TTL**
- **1** linea di **A/D** converter con fondo scala selezionabile
- **1** uscita **TTL** pilotata da **RTC** e visualizzata da apposito **LED**
- Collegamento di tutti i segnali tramite comodi connettori con pin out normalizzato
- Linea **I²C BUS** disponibile per dispositivi esterni, su connettore
- Alimentatore **Switching** incorporato
- Protezione su alimentazione della logica di bordo, tramite **TransZorb**
- Alimentazione in **DC** o in **AC**: **10 ÷ 40 Vdc** o **8÷24 Vac** per la logica
- Possibilità di gestione della **FLASH** ed **EEPROM** interna in modalità **In System Programming**
- Software gratuito per PC, ottenibile presso il sito internet di Microchip, di supporto alla programmazione **ISP** con cui scaricare il codice generato nella **FLASH** di bordo
- Vasta disponibilità di software di sviluppo: compilatori **C** (**HI TECH C PIC 18**); compilatori **BASIC** (**mikroBASIC**, **PIC BASIC PRO**); compilatori **PASCAL** (**mikroPascal**); ecc.
- Ricca serie di programmi dimostrativi ed esempi di utilizzo forniti sotto forma di sorgenti ampiamente commentati, per i vari ambienti di sviluppo

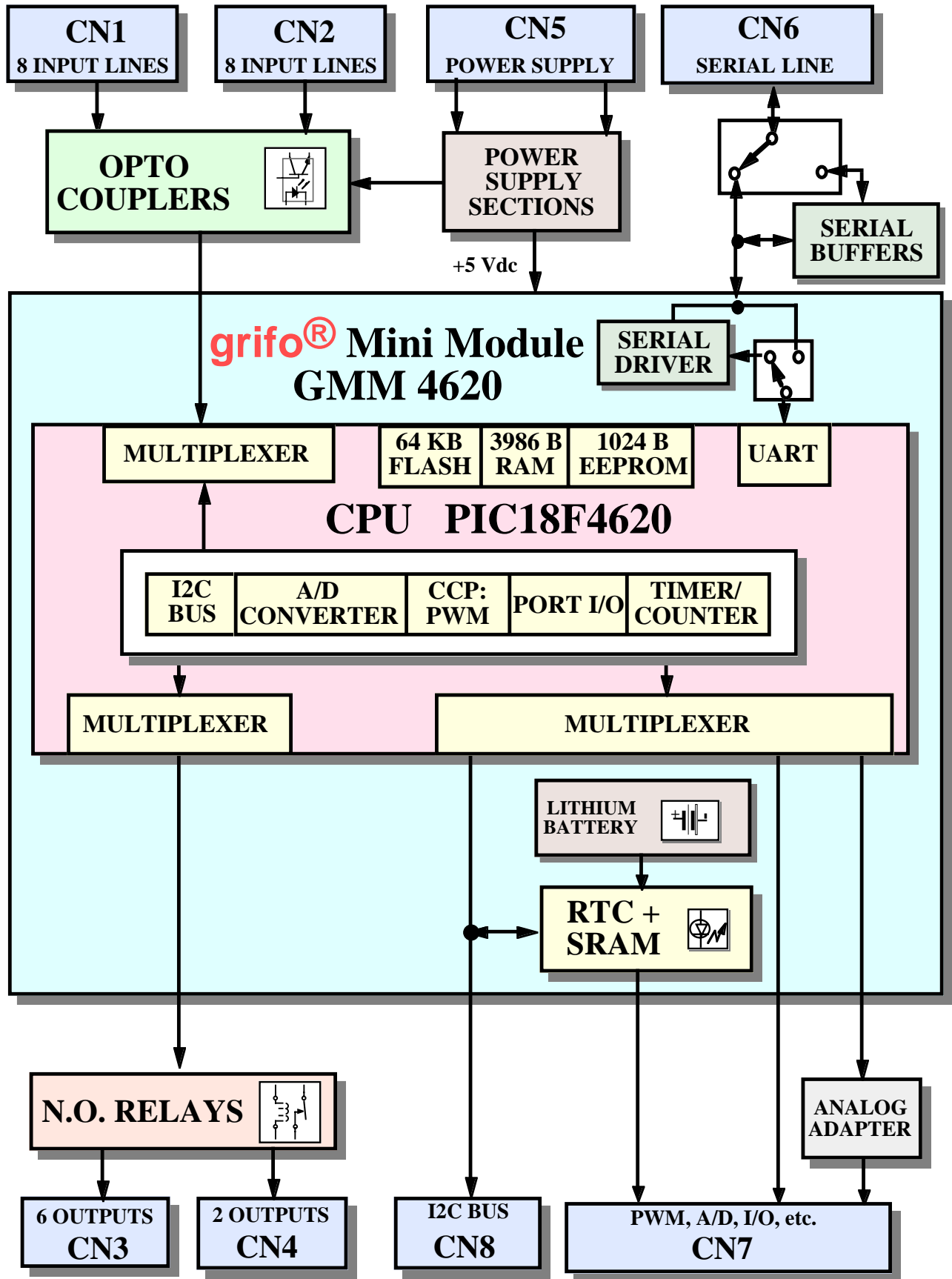


FIGURA 2: SCHEMA A BLOCCHI

Viene di seguito riportata una descrizione dei blocchi funzionali della scheda, con indicate le operazioni effettuate da ciascuno di essi. Per una più facile individuazione di tali blocchi e per una verifica delle loro connessioni, fare riferimento alla figura 2.

INGRESSO ANALOGICO

Un ingresso analogico è disponibile sul pin 8 del connettore CN4 (ingresso AN4).

Se si usa l'ingresso analogico, si deve usare la tensione di riferimento interna del microcontrollore, non una fonte esterna.

Per ulteriori informazioni si può consultare il manuale **GMB HR168**.

INGRESSI DIGITALI OPTOISOLATI

La scheda dispone di 16 ingressi di tipo NPN e/o PNP, visualizzati da appositi LEDs, e collegati a due connettori a rapida estrazione.

Gli ingressi optoisolati devono essere alimentati da un'apposita tensione esterna definita +Vopto che l'utente deve provvedere a fornire.

Questa sezione è galvanicamente isolata dall'alimentazione della logica di bordo.

Per ulteriori informazioni si può di consultare il manuale **GMB HR168**.

USCITE DIGITALI A RELÉ

GMB HR168 è dotata di 8 uscite a relé da 5A, con contatto normalmente aperto, il cui stato viene visualizzato da altrettanti LEDs.

Ogni linea è pilotata da un segnale della **GMM 4620**, il quale è bufferato da un apposito drive.

L'uscita è disponibile su di un connettore a rapida estrazione che consente agevole accesso ai segnali provenienti dal campo.

Per ulteriori informazioni si possono consultare i manuali **GMB HR168** e **GMM 4620**.



FIGURA 3: IMMAGINE DELLA GMB HR168 E DEL MINI MODULO GMM 4620

LINEA I²C BUS

Un connettore di **GMB HR168** (CN8) è dedicato alla linea I²C BUS, che è implementata in hardware come periferica del microcontrollore, ed è gestita da due segnali di **GMM 4620** (RC4 e RC3), dotati di un pull-up da 4,7 k Ω che si trova a bordo della **GMB HR168**.

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.

Si ricorda inoltre che il Mini Modulo **GMM 4620** dispone di un Real Time Clock I²C BUS a bordo con slave address **A0H**, pertanto tale slave address non è disponibile per espansioni esterne.

Per ulteriori informazioni si possono consultare i manuali **GMB HR168** e **GMM 4620**.

LINEE I/O TTL

GMB HR168 permette di collegare fino a 4 linee di I/O TTL, disponibili sul connettore CN7 provenienti dal Mini Modulo **GMM 4620**.

Per ulteriori informazioni si possono consultare i manuali **GMB HR168** e **GMM 4620**.

COMUNICAZIONE SERIALE

La **GMB HR168** dispone di un connettore AMP MODU II da 8 vie dedicato alla comunicazione seriale.

Dal punto di vista hardware, tramite una serie di comodi jumpers e driver da installare, è possibile selezionare il protocollo elettrico di comunicazione.

In particolare si può decidere di bufferarla in **Current Loop** oppure **RS 422**, **RS 485**; in questi ultimi casi è definibile anche l'attivazione e/o la direzionalità della linea di comunicazione tramite il segnale RC2 o il segnale RE2 a seconda della connessione del jumper J10.

Per ulteriori informazioni si può di consultare i manuale **GMB HR168** e **GMM 4620**.

SEZIONI ALIMENTATRICI

GMB HR168 è provvisto di due distinte sezioni alimentatrici galvanicamente isolate tra loro. La prima sezione comprende il connettore CN5, pin 3 e pin 4, e provvede a fornire la tensione di alimentazione all'intero **GMB HR168**. In particolare la sezione switching è incaricata di generare la tensione di +5 Vdc, necessaria all'alimentazione delle sezioni di logica di bordo e delle sezioni di Rele' di bordo.

La seconda sezione, che comprende in connettore CN5 (pin 1 e pin 2), è indipendente e galvanicamente isolata dalla prima, fornisce una tensione raddrizzata e livellata "**Vopto**" per alimentare gli optoisolatori di ingresso.

Sulle schede sono state adottate tutte le scelte circuitali e componentistiche che tendono a ridurre i consumi. Si ricorda inoltre che, sulle tensioni di alimentazione CN5.3 e CN5.4, è presente una protezione tramite TransZorb™ per proteggere l'apparecchiatura da sovratensioni esterne.

Informazioni più dettagliate sono riportate nel capitolo CARATTERISTICHE ELETTRICHE e nel paragrafo TENSIONI DI ALIMENTAZIONE.

SPECIFICHE TECNICHE

CARATTERISTICHE GENERALI

Risorse di bordo:

- 16 ingressi digitali optoisolati NPN e PNP
- 2 ingressi digitali optoisolati NPN e PNP di /INT
- 2 ingressi digitali optoisolati NPN e PNP di Counter/Timer
- 8 uscite digitali bufferate con relé da 5 A
- 1 linea seriale (RS 232, TTL, RS422, RS485, Current Loop, ecc.)
- 1 linea I²C BUS
- 1 RTC + 240 bytes SRAM con batteria al Litio di backup
- 1 uscita Open Collector di interrupt da RTC
- 1 ingresso analogico
- 1 uscita PWM da 8 bit (per D/A)
- 4 I/O digitale generico
- 1 sezione alimentatrice switching, stabilizzata a + 5Vdc ±5%
- 1 sezione alimentatrice sezione Opto
- 28 LEDs di stato + 2 LEDs interni
- 1 Dip Switch a 8 vie

Mini Modulo: **GMM 4620**

Frequenza taglio ingressi opto: 13 KHz

CARATTERISTICHE FISICHE

Dimensioni: 90 x 106 x 58 mm (contenitore DIN 50022)
85 x 120 x 32 mm (senza contenitore)

Contenitore: DIN 50022 modulbox, modello M6 HC53

Montaggio: Su guide Ω tipo DIN 46277-1 e DIN 46277-3

Peso: 251 g

Connettori:

- CN1: 9 vie rapida estrazione, verticale
- CN2: 9 vie rapida estrazione, verticale
- CN3: 9 vie rapida estrazione, verticale
- CN4: 3 vie rapida estrazione, verticale
- CN5: 4 vie rapida estrazione, verticale, passo 3,5 mm
- CN6: 2x4 vie AMP MODU II, maschio, verticale
- CN7: 2x4 vie AMP MODU II, maschio, verticale
- CN8: 4 vie strip, maschio, verticale

Range di temperatura: da 0 a 50 gradi Centigradi

Umidità relativa: 20% fino a 90% (senza condensa)

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Tensione di alimentazione d'ingresso:	10÷40 Vdc o 8÷24 Vac	(logica)
Potenza di alimentazione per logica:	5,25 W	(*)
Tensione alimentazione d'uscita:	+5 Vdc	
Corrente assorbita:	572 mA max 32÷150 mA max	(+5 Vdc) (+V opto)
Corrente disponibile su +5Vdc d'uscita:	950 mA - 572 mA (corrente assorbita) = 378 mA	
Tensione massima sui contatti dei relé:	35 Vdc	
Corrente max non induttiva sui contatti dei relé:	5A	(carico resistivo)
Tensione per ingressi optoisolati:	+V opto = 8 ÷ 30 Vdc o 8 ÷ 24 Vac	(*)
Potenza per ingressi optoisolati:	4,4 W	
Range ingresso analogico:	0÷2,5; 0÷10 V	
Impedenza ingresso analogico:	4,7 KΩ	
Pull-up linea I²C BUS:	4,7 KΩ	
Rete terminazione RS 422-485:	Resistenza terminazione linea=	120 Ω
	Resistenza di pull up sul positivo=	3,3 KΩ
	Resistenza di pull down sul negativo=	3,3 KΩ

(*) I dati riportati sono riferiti ad un lavoro a temperatura ambiente di 20 gradi centigradi (per ulteriori informazioni fare riferimento al paragrafo "ALIMENTAZIONE").

INSTALLAZIONE

In questo capitolo saranno illustrate tutte le operazioni da effettuare per il corretto utilizzo dell'accoppiata. A questo scopo viene riportata l'ubicazione e la funzione dei connettori, dei jumpers, dei LEDs, ecc. ed alcuni diagrammi illustrativi.

CONNESSIONI CON IL MONDO ESTERNO

L'accoppiata **GMBHR168 & GMM 4620** è provvista di 8 connettori con cui vengono effettuate tutte le connessioni con il campo e con le altre schede del sistema di controllo da realizzare. Di seguito viene riportato il loro pin out ed il significato dei segnali collegati; per una facile individuazione di tali connettori, si faccia riferimento alla figura 23, 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.

CN5 - CONNETTORE DI ALIMENTAZIONE

CN5 è un connettore a morsetti a rapida estrazione, verticale, passo 3,5 mm, composto da 4 vie. Tramite CN5 devono essere fornite le tensioni di alimentazione necessarie all'alimentatore switching di bordo per generare la tensione per la logica di controllo.

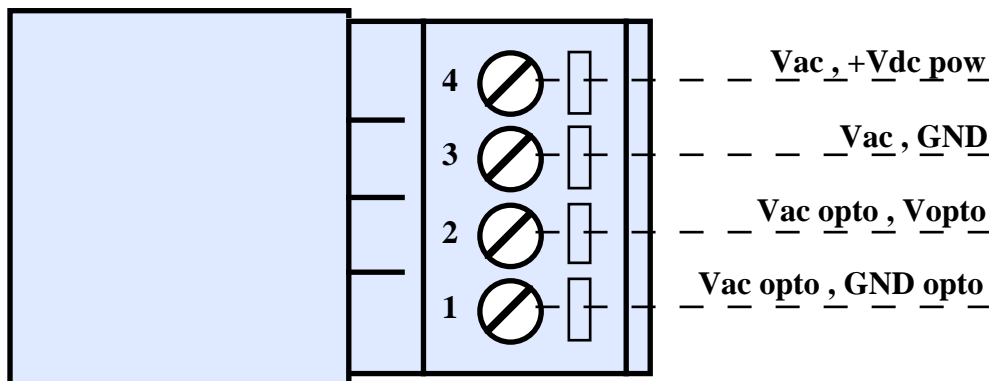


FIGURA 4: CN5 - CONNETTORE DI ALIMENTAZIONE

Legenda:

Vac , +Vdc pow = I - Positivo alimentazione in continua per la logica
Vac , GND = I - Negativo alimentazione in continua per la logica
Vopto = I - Positivo alimentazione in continua per gli opto
GND OPTO = I - Negativo alimentazione in continua per gli opto

Per maggiori informazioni vedere il paragrafo "TENSIONI DI ALIMENTAZIONE" ed il paragrafo "CARATTERISTICHE ELETTRICHE".

CN8 - CONNETTORE PER LINEA I²C BUS

CN8 è un connettore strip maschio, verticale, passo 2,54 mm, composto da 4 vie.
 Su CN8 è disponibile un'interfaccia standardizzata verso un qualunque dispositivo periferico I²C BUS. Sul connettore sono riportati i terminali dell'alimentazione a +5 Vdc generata dall'alimentatore di bordo per poter alimentare comodamente dispositivi o sistemi esterni alla scheda. I segnali sono a livello TTL, secondo le normative dello standard I²C BUS, e sono disposti in modo da ridurre al minimo le interferenze ed in modo da facilitare la connessione.

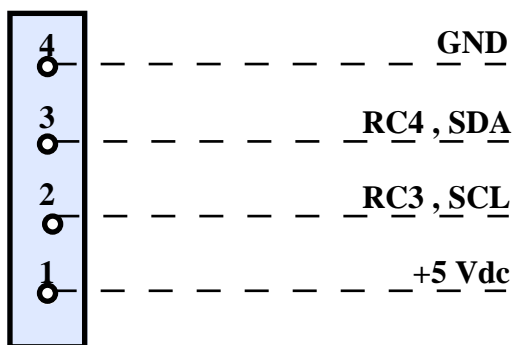


FIGURA 5: CN8 - CONNETTORE PER LINEA I²C BUS

Legenda:

- RC4, SDA** = I/O - Segnale di dati dell'I²C BUS collegato al segnale RC4 del micro.
- RC3, SCL** = O - Segnale di clock dell'I²C BUS collegato al segnale RC3 del micro.
- +5 Vdc** = O - Positivo della tensione di alimentazione a +5 Vdc.
- GND** = - Linea di massa.

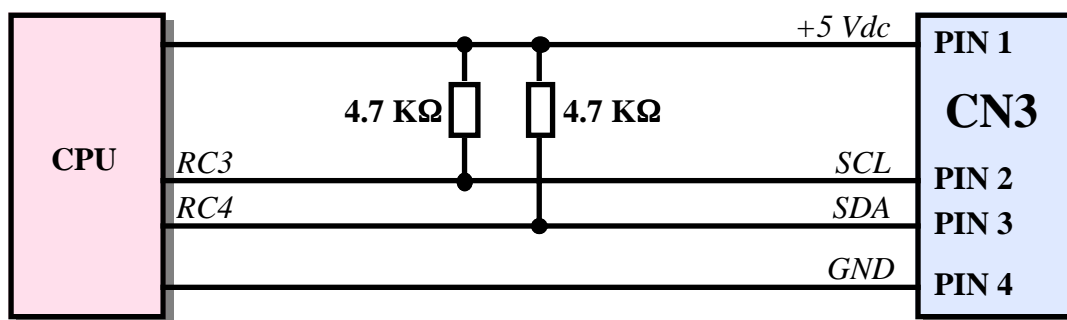


FIGURA 6: SCHEMA CONNESSIONE LINEA I²C BUS

CN6 - CONNETTORE PER LINEA SERIALE

CN6 è un connettore AMP MODU II, maschio, verticale, da 8 vie.

Sul connettore sono disponibili i segnali per la comunicazione della linea seriale, in RS 232, RS 422, RS 485, current loop e TTL che è gestita dalla seriale hardware del Mini Modulo. La disposizione dei segnali, è stata studiata in modo da ridurre al minimo le interferenze e da facilitare la connessione con il campo, mentre i segnali rispettano le normative CCITT relative allo standard utilizzato.

Il connettore femmina può essere ordinato dalla **grifo**[®] (cod. CKS.AMP8) o si possono acquistarne le parti dal catalogo AMP (P/N 280365: connettore e P/N 182206-2: contatti da crimpare).

Per ulteriori informazioni si veda il manuale **GMB HR168**.

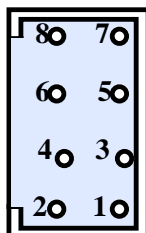


FIGURA 7: CN6 - CONNETTORE PER LINEA SERIALE

Pin	Segnale	Direzione	Descrizione
<u>Linea Seriale in RS 232 (vedere paragrafo "SELEZIONE COMUNICAZIONE SERIALE"):</u>			
5	RX RS232	= I	- Linea ricezione in RS 232.
3	TX RS232	= O	- Linea trasmissione in RS 232.
7	GND	=	- Linea di massa.
<u>Linea Seriale in RS 422 (vedere paragrafo "SELEZIONE COMUNICAZIONE SERIALE"):</u>			
6	RX- RS422	= I	- Linea bipolare negativa di ricezione differenziale in RS 422.
5	RX+ RS422	= I	- Linea bipolare positiva di ricezione differenziale in RS 422.
3	TX- RS422	= O	- Linea bipolare negativa di trasmissione differenziale in RS 422.
4	TX+ RS422	= O	- Linea bipolare positiva di trasmissione differenziale in RS 422.
7	GND	=	- Linea di massa.
<u>Linea Seriale in RS 485 (vedere paragrafo "SELEZIONE COMUNICAZIONE SERIALE"):</u>			
6	RXTX- RS485	= I/O	- Linea bipolare negativa di rice-trasmissione differenziale in RS 485.
5	RXTX+ RS485	= I/O	- Linea bipolare positiva di rice-trasmissione differenziale in RS 485.
7	GND	=	- Linea di massa.
<u>Linea Seriale in Current Loop (vedere paragrafo "SELEZIONE COMUNICAZIONE SERIALE"):</u>			
6	RX- C.L.	= I	- Linea bipolare negativa di ricezione in current loop.
5	RX+ C.L.	= I	- Linea bipolare positiva di ricezione in current loop.
3	TX- C.L.	= O	- Linea bipolare negativa di trasmissione in current loop.
4	TX+ C.L.	= O	- Linea bipolare positiva di trasmissione in current loop.
7	GND	=	- Linea di massa.
<u>Tensioni di alimentazione:</u>			
1	+5 Vdc	=	- +5 Vdc generata dallo switching di bordo.
7	GND	=	- Linea di massa.
2	Vopto A	= O	- Tensione di alimentazione ingressi digitali optoisolati.
8	Vopto B	= O	- Tensione di alimentazione ingressi digitali optoisolati.

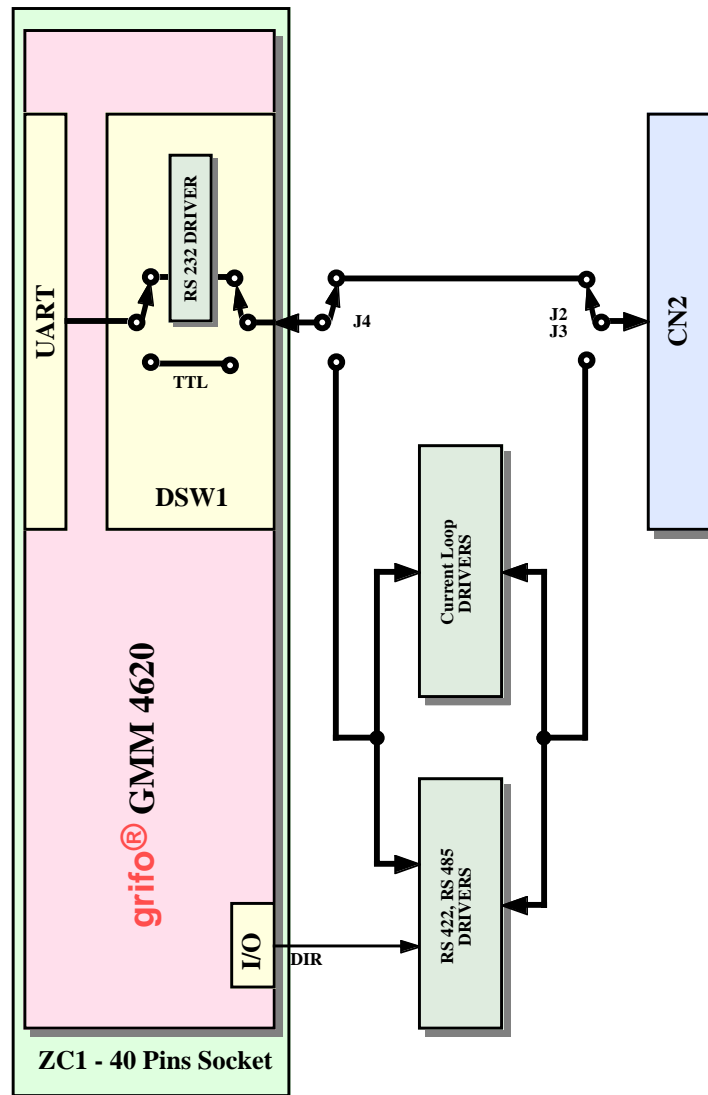


FIGURA 8: SCHEMA DI COMUNICAZIONE SERIALE

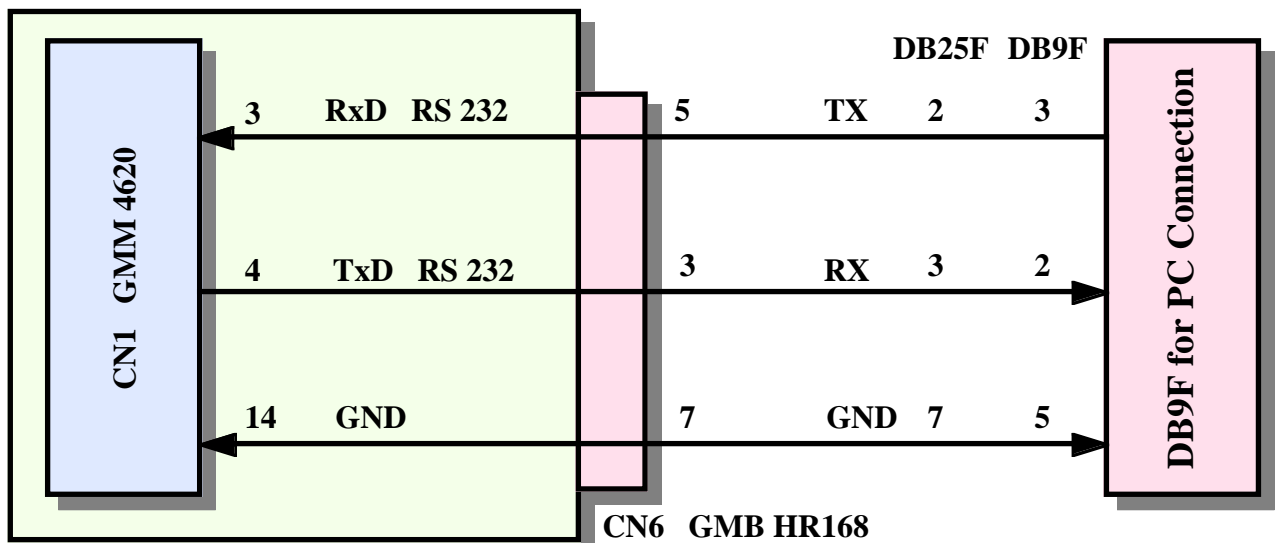


FIGURA 9: ESEMPIO COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN RS 232 E TTL

CN1 - CONNETTORE PER INGRESSI OPTOISOLATI GRUPPO 1

CN1 è un connettore a morsettieria per rapida estrazione, a passo 5,0 mm, composto da 9 contatti. Tramite CN2 possono essere collegati gli 8 dei 16 ingressi optoisolati di tipo NPN o PNP, disponibili sulla scheda **GMB HR168**, che vengono visualizzati dai LEDs verdi.

Due di questi **ingressi** (IN3 e IN4) sono collegati direttamente a dei segnali di **Interrupt**, pertanto possono generare immediatamente richieste di interrupt alla CPU.

Due altri **ingressi** (IN5 e IN6) sono collegati direttamente a segnali di **Conteggio** esterni dei due **Timer/Counter**, pertanto le transizioni del segnale su questi ingressi possono essere contate via hardware dalla CPU.

Per ulteriori informazioni si faccia riferimento alla figura 25.

Sul connettore oltre alle linee degli ingressi, è presente anche il segnale comune a cui collegare uno degli ingressi per chiuderlo. Le linee dello zoccolo collegate agli ingressi di CN1 sono state scelte in modo da poter sfruttare appieno le periferiche interne dei Mini Moduli **grifo[®]**.

Per ulteriori informazioni si faccia riferimento al manuale **GMB HR168**.

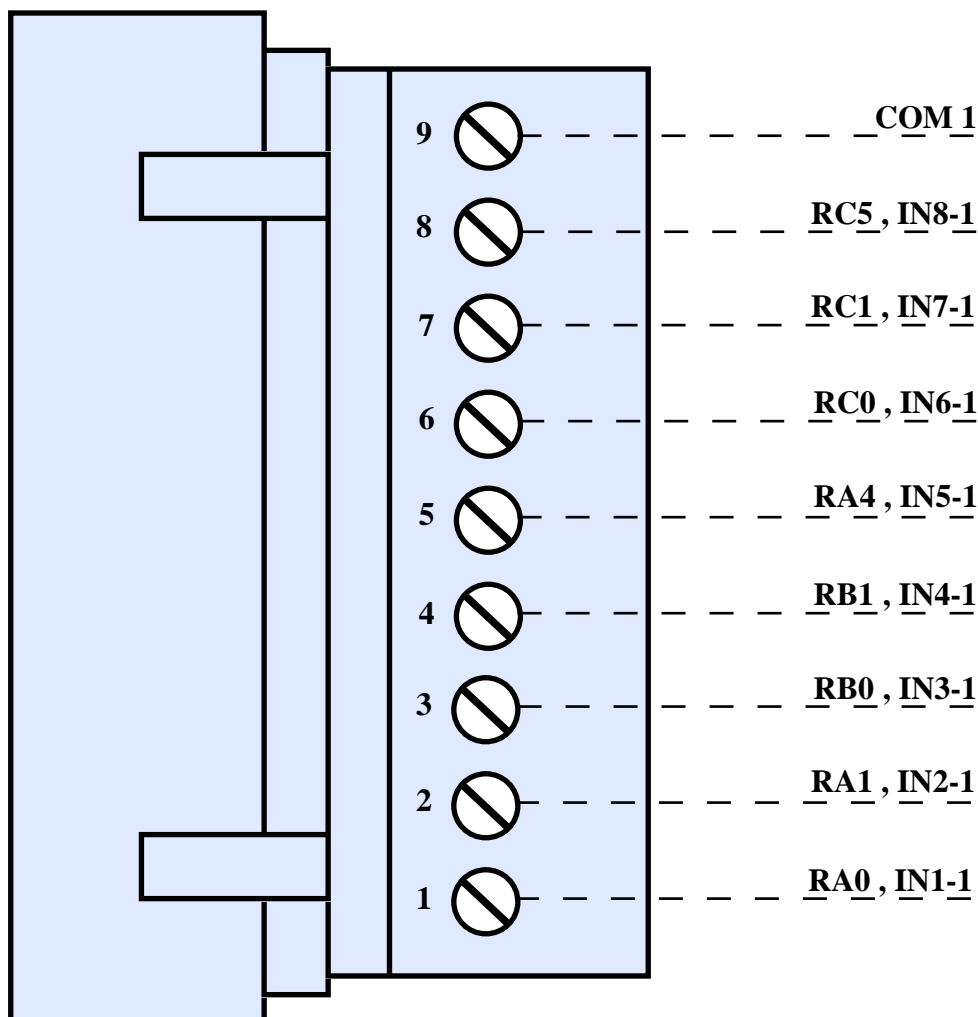


FIGURA 10: CN1 - CONNETTORE PER INGRESSI OPTOISOLATI GRUPPO 1

Legenda:

Rx.y, INn-1 = I - Ingresso n opto isolato di tipo NPN o PNP, collegati al segnale indicato.
COM 1 = - Contatto comune a cui collegare un ingresso per chiuderlo.

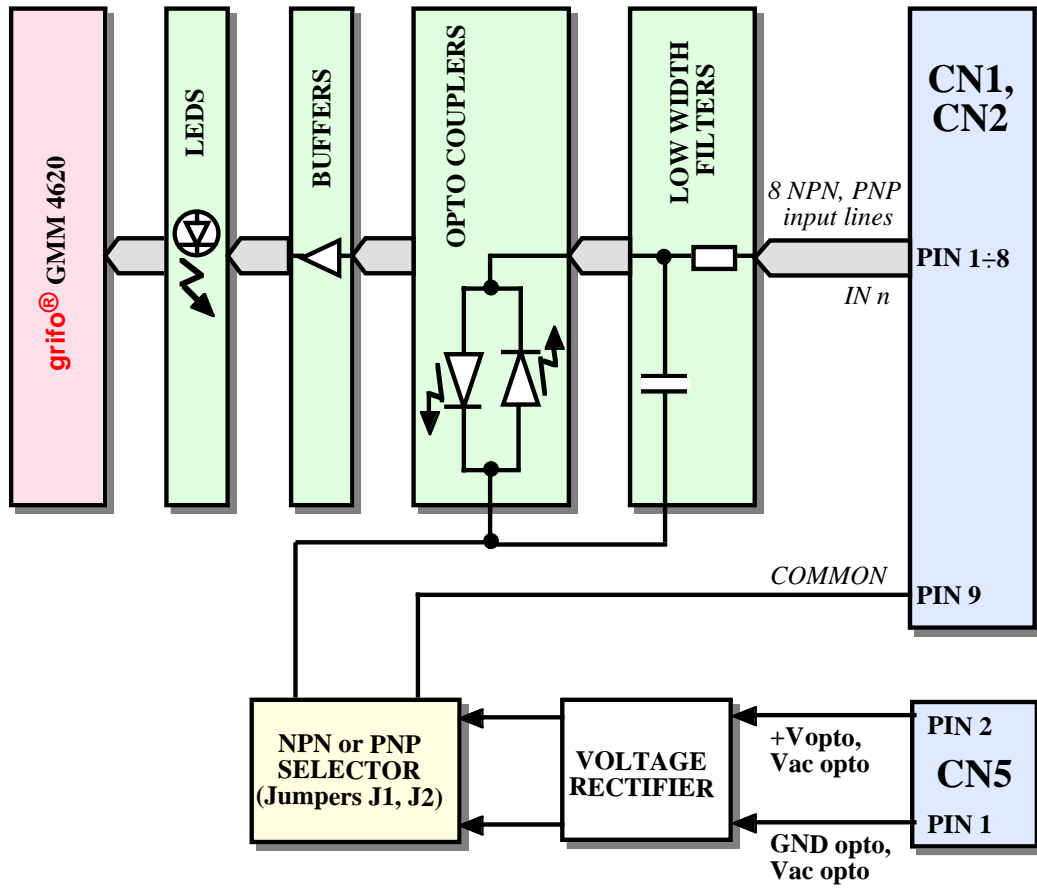


FIGURA 11: SCHEMA DEGLI INGRESSI OPTOISOLATI

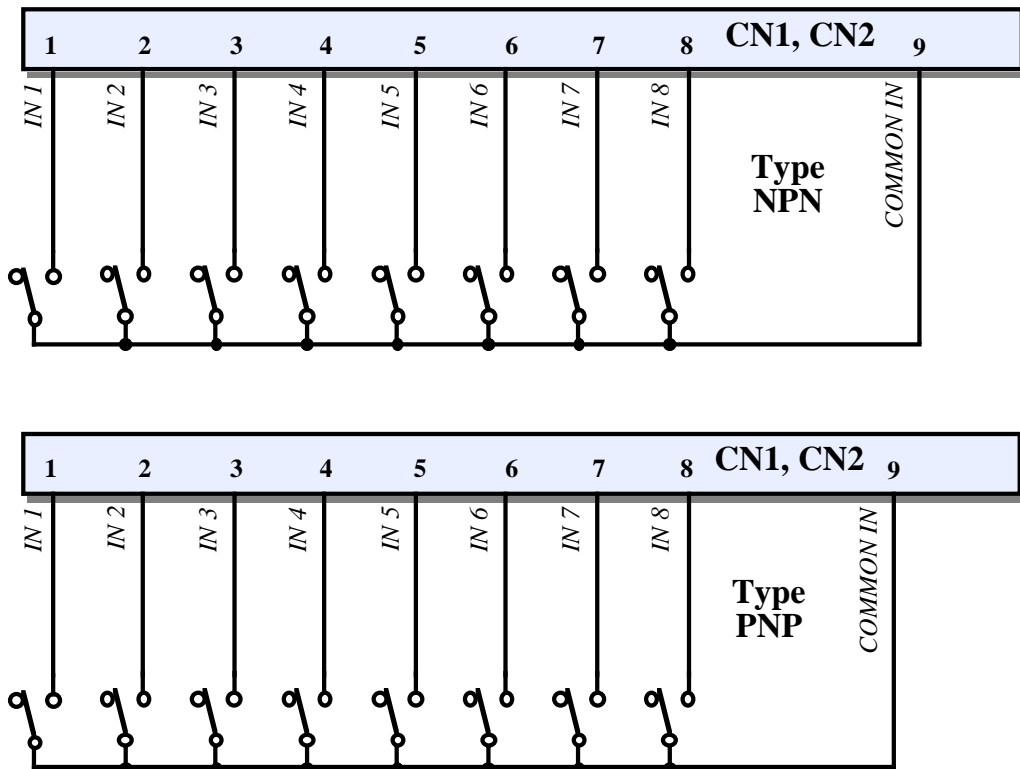


FIGURA 12: SCHEMA DI COLLEGAMENTO DEGLI INGRESSI OPTOISOLATI

CN2 - CONNETTORE PER INGRESSI OPTOISOLATI GRUPPO 2

CN2 è un connettore a morsettieria per rapida estrazione, a passo 5,0 mm, composto da 9 contatti. Tramite CN2 possono essere collegati gli 8 dei 16 ingressi optoisolati di tipo NPN o PNP, disponibili sulla scheda **GMB HR168**, che vengono visualizzati dai LEDs gialli.

Per ulteriori informazioni si faccia riferimento alla figura 25.

Sul connettore oltre alle linee degli ingressi, è presente anche il segnale comune a cui collegare uno degli ingressi per chiuderlo. Le linee dello zoccolo collegate agli ingressi di CN1 sono state scelte in modo da poter sfruttare appieno le periferiche interne dei Mini Moduli **grifo**.

Per ulteriori informazioni si faccia riferimento al manuale **GMB HR168**.

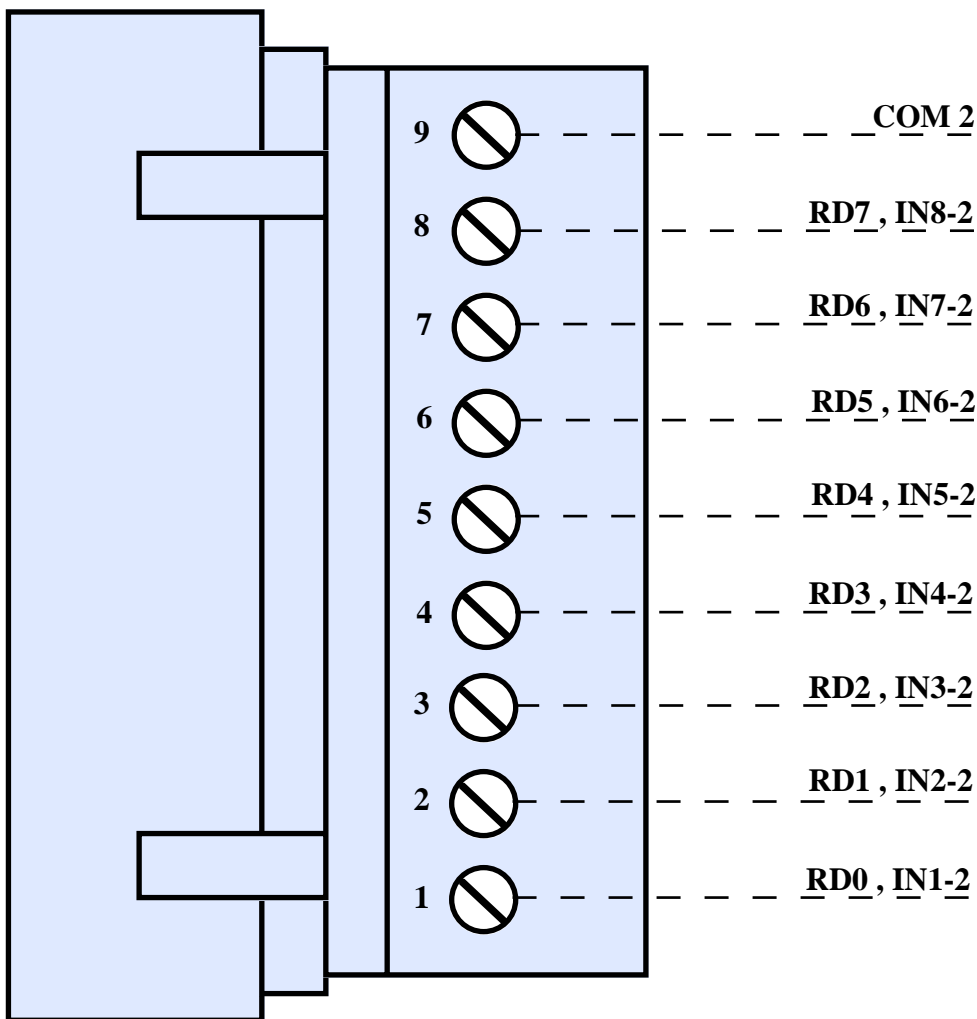


FIGURA 13: CN2 - CONNETTORE PER INGRESSI OPTOISOLATI GRUPPO 2

Legenda:

Rx.y, INn-2 = I - Ingresso n opto isolato di tipo NPN o PNP, collegati al segnale indicato.
COM 2 = - Contatto comune a cui collegare un ingresso per chiuderlo.

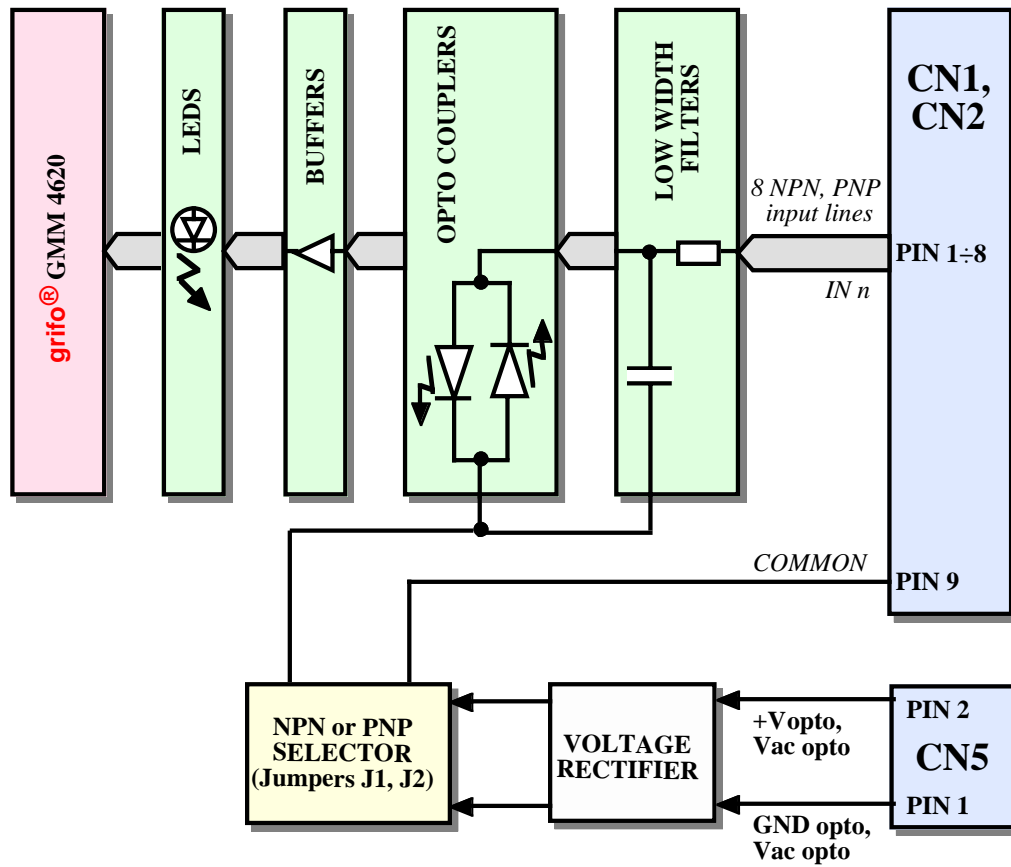


FIGURA 14: SCHEMA DEGLI INGRESSI OPTOISOLATI

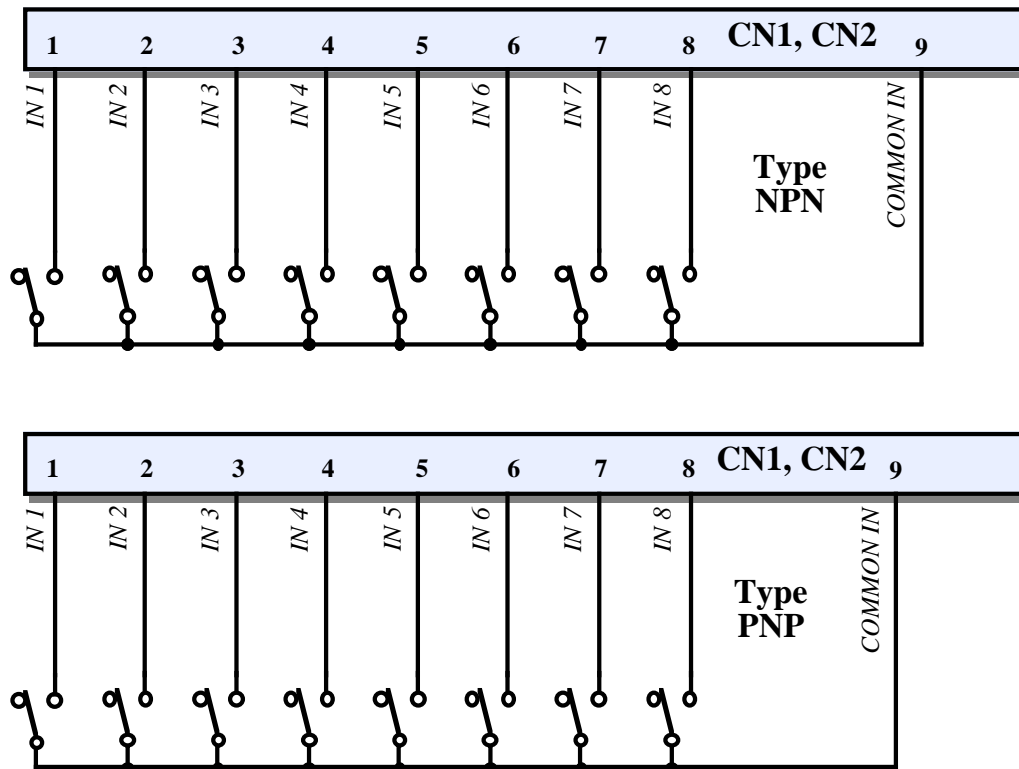


FIGURA 15: SCHEMA DI COLLEGAMENTO DEGLI INGRESSI OPTOISOLATI

CN3 - CONNETTORE PER USCITE A RELE' GRUPPI A, B, E C

CN3 è un connettore a morsettieria per rapida estrazione, a passo 5,0 mm, composto da 9 contatti. Tramite CN3 possono essere collegati i 6 degli 8 contatti normalmente aperti ed i relativi comuni delle 8 uscite a relé. In fase di collegamento si deve ricordare che il carico massimo sopportato da ogni linea è di **5 A** (resistivi), con un tensione massima di **35 Vdc**.

La gestione di queste uscite avviene tramite una serie di segnali dello zoccolo, opportunamente bufferati, i quali sono stati accuratamente scelti, in modo da semplificare al massimo la gestione software (per maggiori informazioni vedere il capitolo "DESCRIZIONE SOFTWARE DELLE PERIFERICHE DI BORDO").

Per ulteriori informazioni si faccia riferimento al manuale **GMB HR168**.

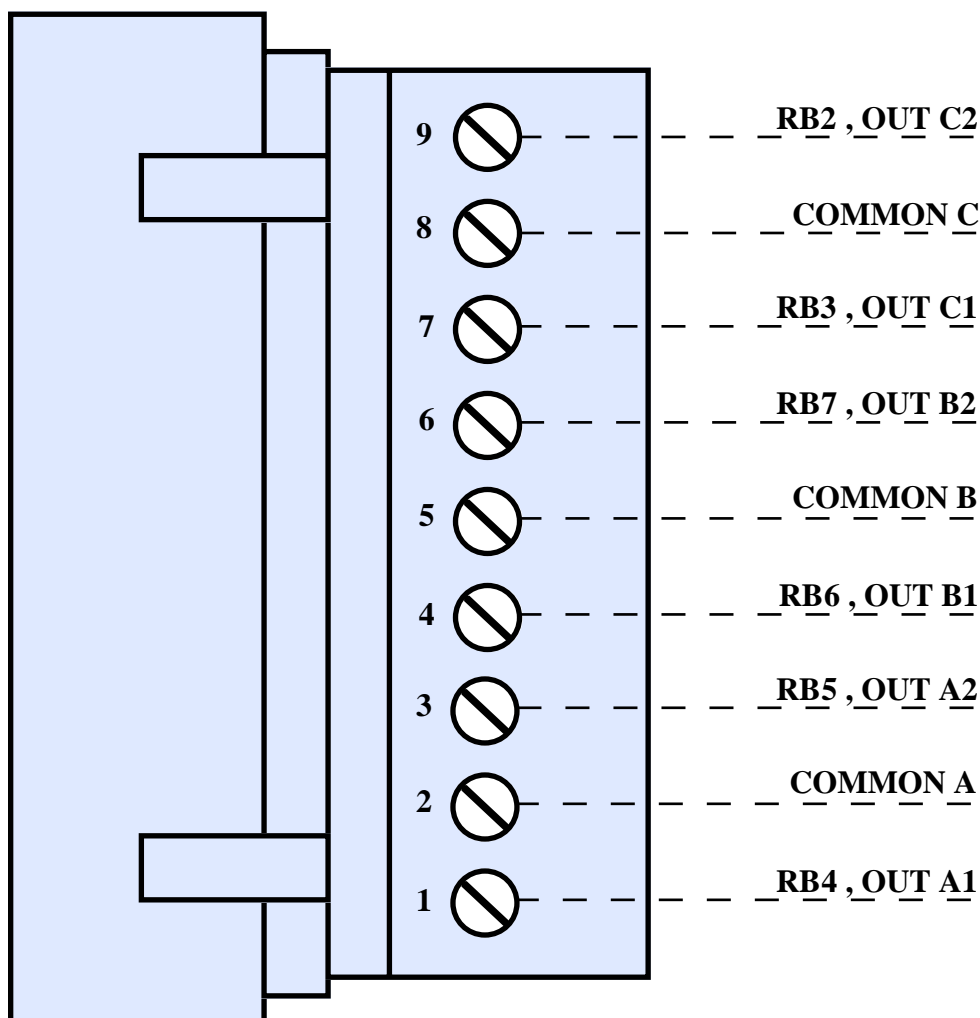


FIGURA 16: CN3 - CONNETTORE PER USCITE A RELÈ GRUPPI A, B E C

Legenda:

- Ry.x, OUT An** = O - Contatto normale aperto del relé n, del gruppo A.
- COMMON A** = - Contatto comune dei relé del gruppo A.
- Ry.x, OUT Bn** = O - Contatto normale aperto del relé n, del gruppo B.
- COMMON B** = - Contatto comune dei relé del gruppo B.
- Ry.x, OUT Cn** = O - Contatto normale aperto del relé n, del gruppo C.
- COMMON C** = - Contatto comune dei relé del gruppo C.

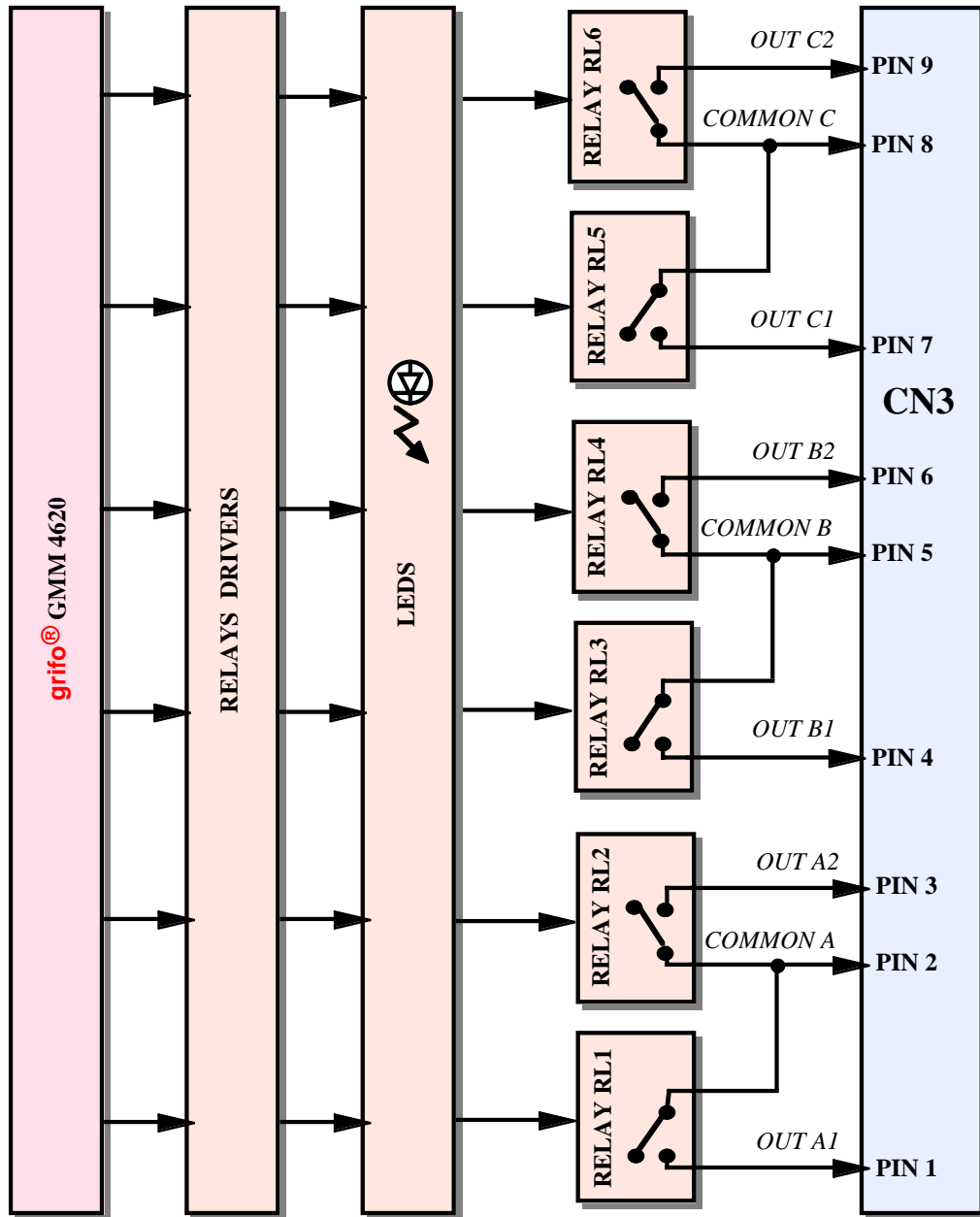


FIGURA 17: SCHEMA DELLE USCITE A RELÉ A, B E C

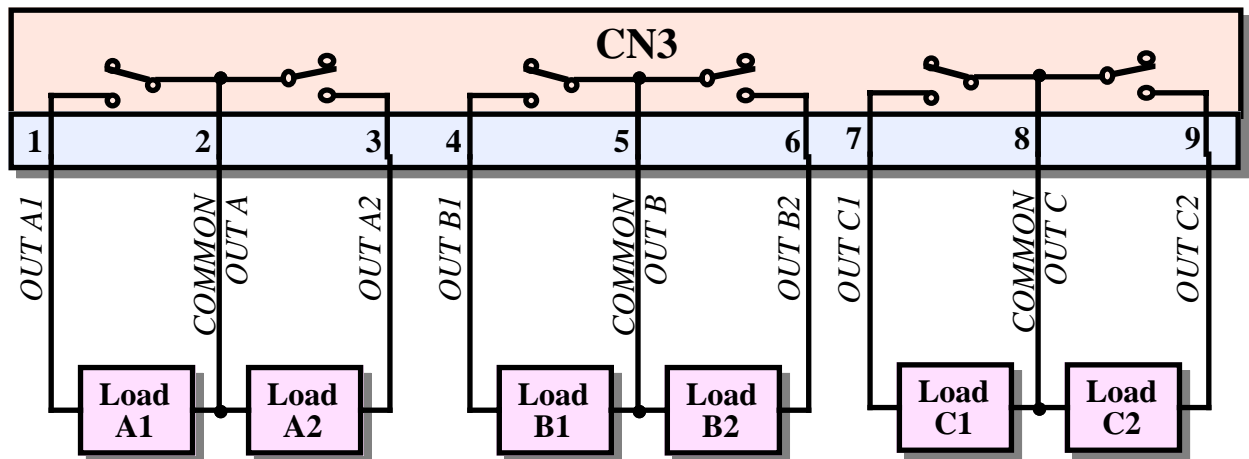


FIGURA 18: SCHEMA DI COLLEGAMENTO DELLE USCITE A RELÉ A, B E C

CN4 - CONNETTORE PER USCITE A RELE' GRUPPO D

CN4 è un connettore a morsettiera per rapida estrazione, a passo 5,0 mm, composto da 3 contatti. Tramite CN4 possono essere collegati i 2 degli 8 contatti normalmente aperti ed il relativo comune delle 8 uscite a relé. In fase di collegamento si deve ricordare che il carico massimo sopportato da ogni linea è di **5 A** (resistivi), con un tensione massima di **35 Vdc**.

La gestione di queste uscite avviene tramite una serie di segnali dello zoccolo, opportunamente bufferati, i quali sono stati accuratamente scelti, in modo da semplificare al massimo la gestione software (per maggiori informazioni vedere il capitolo "DESCRIZIONE SOFTWARE DELLE PERIFERICHE DI BORDO").

Per ulteriori informazioni si faccia riferimento al manuale **GMB HR168**.

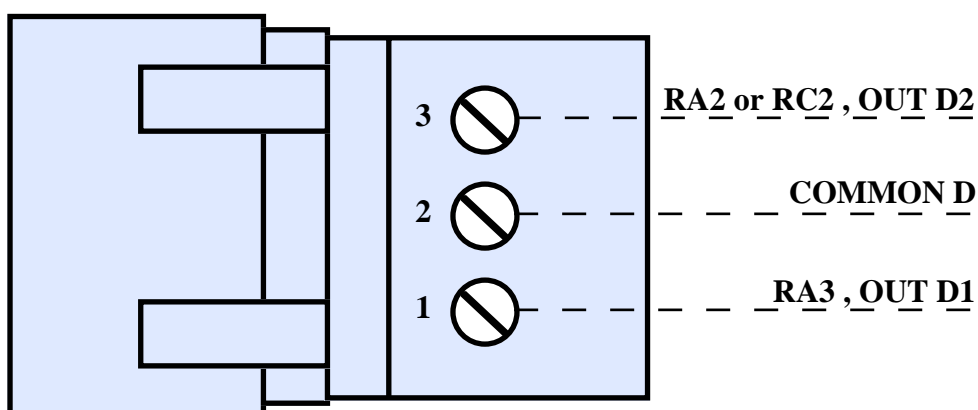


FIGURA 19: CN4 - CONNETTORE PER USCITE A RELÈ GRUPPO D

Legenda:

Ry.x, OUT Dn = O - Contatto normale aperto del relé n, del gruppo D.

COMMON D = - Contatto comune dei relé del gruppo D.

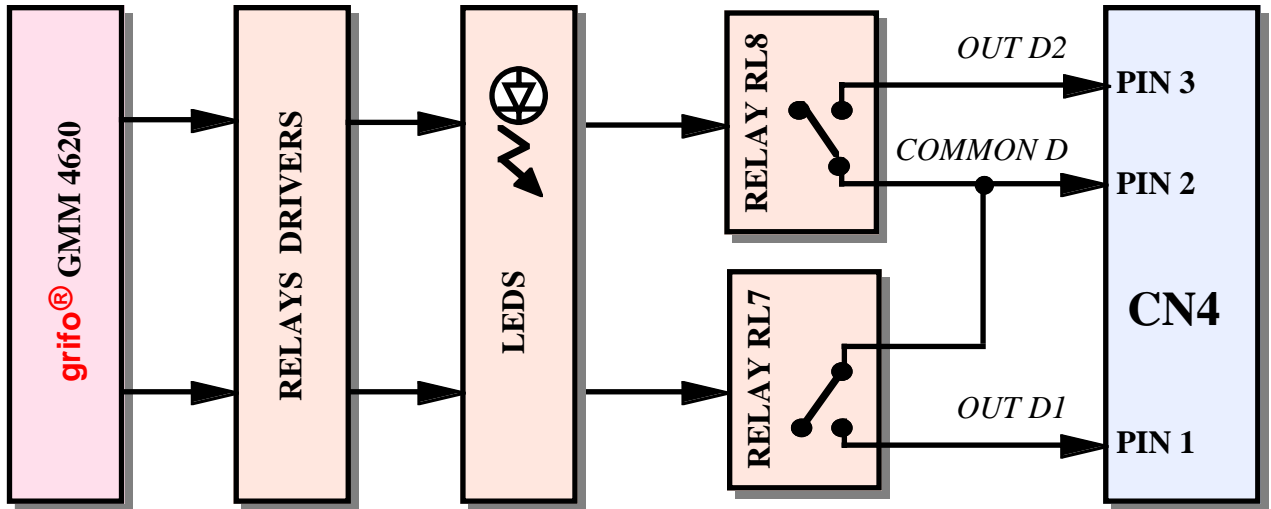


FIGURA 20: SCHEMA DELLE USCITE A RELÉ D

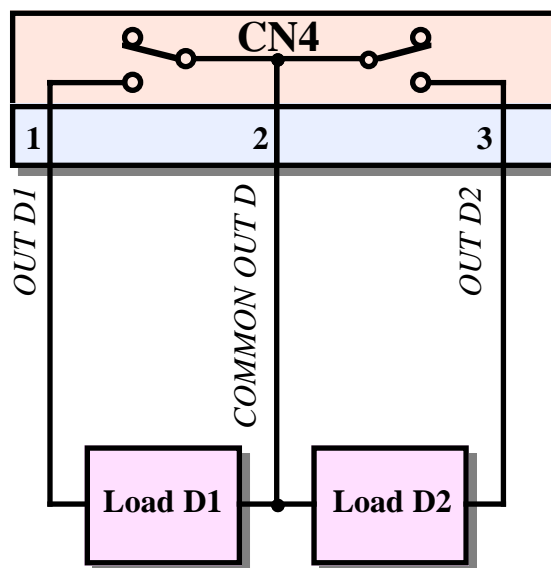


FIGURA 21: SCHEMA DI COLLEGAMENTO DELLE USCITE A RELE' D

CN7 - CONNETTORE PER I/O DIGITALE, A/D, ECC.

CN7 è un connettore del tipo AMP MODU II, maschio, verticale, 2x4 vie, con passo 2,54 mm. Sul connettore CN7 sono sempre disponibili la tensione di alimentazione a +5 Vdc generata dall'alimentatore di bordo, una linea dedicata all'ingresso di un segnale analogico e fino a quattro linee di I/O digitale.

Il connettore femmina per CN7 può essere ordinato alla **grifo**® (codice **CKS.AMP8**), mentre acquistando direttamente dal catalogo AMP, fare riferimento ai seguenti P/N: 280365 (connettore AMP MODU II femmina 2x4 vie) e 182206-2 (contatti a crimpare).

Può inoltre essere ordinato anche il connettore dotato di cavi lunghi un metro con contatti a crimpare già montati (**AMP8.cable**).

Per ulteriori informazioni si faccia riferimento al manuale **GMB HR168**.

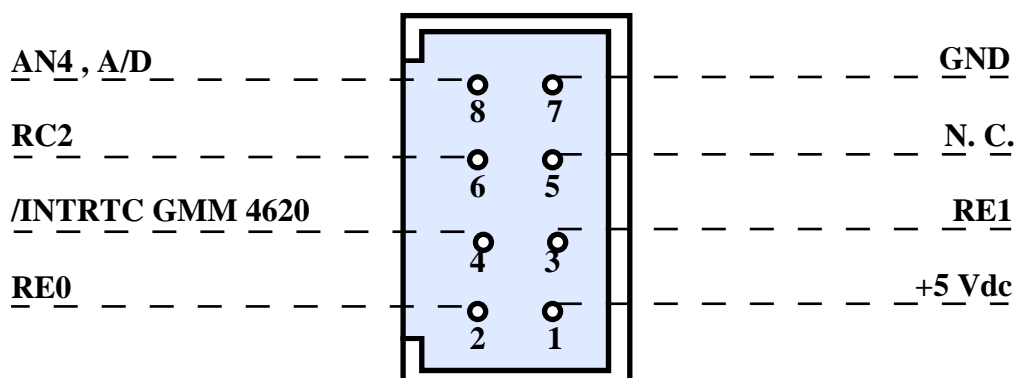


FIGURA 22: CN7 - CONNETTORE PER I/O DIGITALE, A/D, ECC.

Legenda:

Rx.y	= I/O - Segnale di I/O digitale del microcontrollore.
PWM	= O - Uscita TTL a modulazione di frequenza del Mini Modulo.
AN4	= I - Ingresso A/D basato sull'ingresso analogico AN4 del microcontrollore.
/INTRTC 4620	= I/O - Linea d'interrupt Real Time Clock Open Collector del Mini Modulo.
+5 Vdc	= O - Positivo della tensione di alimentazione a +5 Vdc.
GND	= - Linea di massa.
N. C.	= - Nessun collegamento.

INTERRUPTS

Le possibili fonti di interrupt sono:

- Ingresso IN3 di CN1 -> Genera un interrupt esterno chiamato INT0.
- Ingresso IN4 di CN1 -> Genera un interrupt esterno chiamato INT1.
- Periferiche della CPU -> Generano un interrupt interno. In particolare le possibili sorgenti d'interrupt interno sono le sezioni: Timer 0, Timer 1, Timer 2, Timer 3, I²C BUS, UART, A/D converter, comparatore analogico, SPI, EEPROM, CCP.

Per ulteriori informazioni si consulti il manuale **GMM 4620**.

INTERFACCIAMENTO DEGLI I/O CON IL CAMPO

Al fine di evitare eventuali problemi di collegamento della scheda con tutta l'elettronica del campo a cui l'accoppiata **GMB HR168 & GMM 4620** si deve interfacciare, si devono seguire le informazioni riportate nei precedenti paragrafi e le relative figure che illustrano le modalità interne di connessione.

- 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 di ingresso optoisolati possono essere configurati come NPN o PNP a seconda della posizione dei jumpers J1 e J2, che vanno sempre spostati insieme. In particolare, se gli ingressi vengono configurati come NPN, avremo il segnale positivo sugli ingressi stessi (INx-1 e INy-2) e la massa sui comuni (COM1 e COM2), mentre se vengono configurati come PNP avremo la situazione opposta, ovvero la massa sugli ingressi ed il segnali negativo sui comuni.
- I segnali d'uscita a relé devono essere collegati direttamente al carico da pilotare (elettrovalvole, relé di potenza, teleruttori, ecc.). La scheda fornisce il contatto normalmente aperto, in grado di sopportare una corrente massima di **5A** con una tensione che può arrivare fino a **35 Vdc**. Per fornire la possibilità di pilotare anche carichi diversi, con alimentazioni distinte, sono previsti due diversi COMUNI relativi a due coppie di relé.
- Per i segnali che riguardano la comunicazione seriale con i protocolli RS 232, RS 422, RS 485, current loop, ed I²C BUS fare riferimento alle specifiche standard di ognuno di questi protocolli. Inoltre i segnali I²C BUS sono provvisti di un pull-up da 4,7 K Ω .
- Il segnale d'ingresso analogico per la sezione A/D presente su CN7 è dotato di condensatore di filtro che garantisce una maggiore stabilità sul segnale acquisito, ma che allo stesso tempo abbassa la frequenza di taglio. Inoltre può essere fatto passare attraverso un partitore che ne riduce l'ampiezza di un fattore 4.

TENSIONI DI ALIMENTAZIONE

L'accoppiata **GMB HR168 & GMM 4620** dispone di una efficiente circuiteria che si presta a risolvere in modo comodo ed efficace il problema dell'alimentazione della scheda in qualsiasi condizione di utilizzo.

Di seguito vengono riportate le tensioni richieste dalla scheda:

+V opto: Fornisce alimentazione agli optoisolatori della sezione di ingresso della scheda; deve essere compresa nel range $8 \div 30$ Vdc o $8 \div 24$ Vac e deve essere fornita sul connettore CN5 tramite i pin 1 e 2, collegando il pin 2 al positivo dell'alimentazione esterna ed il pin 1 al suo comune in caso di tensione continua.

Viene inoltre fornita la possibilità di prelevare la tensione di alimentazione degli optoisolatori tramite in pins 2 ed 8 del connettore CN7. Si veda il paragrafo relativo per ulteriori informazioni.

Il prelievo di corrente deve inoltre essere compatibile con le caratteristiche elettriche della sezione rettificatrice che genera la tensione, tali caratteristiche sono scritte nel paragrafo "CARATTERISTICHE ELETTRICHE".

Vac, +Vdc pow, GND: Forniscono alimentazione alla logica di controllo ed alla sezione di output delle schede, tramite l'alimentatore switching di bordo; i valori devono essere di $10 \div 40$ Vdc oppure $8 \div 24$ Vac e deve essere fornita tramite i pin 3 e 4 di CN5 (in caso di tensione continua la polarità deve essere rispettata, ovvero il pin 4 deve essere il positivo). In questo modo è possibile alimentare le schede con dispositivi standard del settore industriale come trasformatori, batterie, celle solari, ecc. Se è necessario alimentare dei carichi esterni a +5 Vdc è possibile prelevare tale tensione dai pin 1 e 7 di CN6 o CN7. Da notare che l'alimentatore switching di bordo è dotato di raddrizzatore a singolo diodo, quindi in caso di alimentazione con una tensione continua, tutti i segnali di massa (GND) della scheda sono allo stesso potenziale.

Per garantire la massima immunità ai disturbi e quindi un corretto funzionamento delle schede, è necessario che queste due tensioni siano galvanicamente isolate tra di loro

A questo scopo può essere ordinato l'alimentatore **EXPS-2** che svolge questa funzione partendo dalla tensione di rete.

La **GMB HR168** è dotata di una circuiteria di protezione a **TransZorb™** per evitare danni dovuti a tensioni non corrette od a rotture della sezione alimentatrice. Come successivamente descritto la presenza della tensione di alimentazione generata a bordo è visualizzata anche da un apposito LED disposto nell'angolo in basso a sinistra della scheda.

In merito alla possibilità di alimentare carichi esterni con i +5 Vdc generati dalla **GMB HR168** si ricorda che il loro consumo **deve essere inferiore a 370 mA.**

Per ulteriori informazioni si faccia riferimento al paragrafo "CARATTERISTICHE ELETTRICHE".

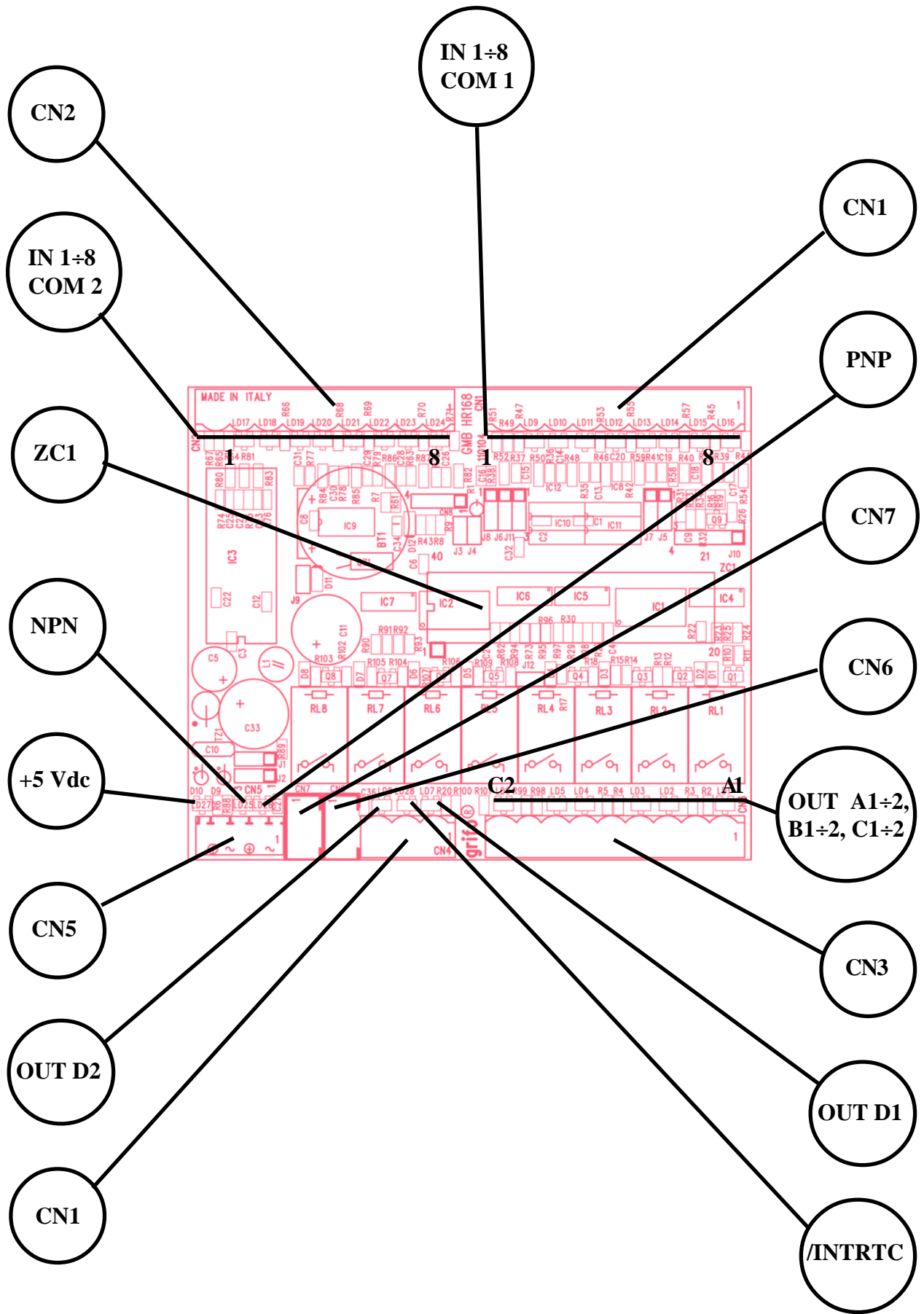


FIGURA 23: DISPOSIZIONE LEDs, CONNETTORI, ECC.

CONFIGURAZIONE INGRESSI NPN O PNP

I 16 ingressi optoisolati dell'accoppiata **GMB HR 168 & GMM 4620** possono essere configurati collettivamente come NPN o PNP, a seconda della posizione dei jumpers J1 e J2.

Per ulteriori informazioni si consulti il manuale della **GMB HR168**.

BACK UP

L'accoppiata **GMB HR 168 & GMM 4620** dispone Real Time Clock già installato a bordo di **GMM 4620** dotato di batteria al Litio per preservare l'orario ed il contenuto della memoria, a patto che il dip switch DSW1.6 sia in posizione ON. Di default tale dip switch è in posizione OFF.

Per ulteriori informazioni si consulti il manuale della **GMM AM32**.

INGRESSO ANALOGICO

L'accoppiata **GMB HR 168 & GMM 4620** dispone di un'interfaccia per un ingresso analogico che a seconda della posizione del jumper J11 può accettare un segnale in tensione variabile in un range variabile.

Per ulteriori informazioni si consulti il manuale della **GMB HR168**.

CORRISPONDENZA SEGNALI

Tutte le risorse hardware dell'accoppiata **GMB HR 168 & GMM 4620** vengono gestite da **GMM 4620** tramite i segnali e le periferiche incorporate nel microcontrollore, un PIC18LF4620.

Per avere il totale controllo di tali risorse, è sufficiente consultare la tabella nella pagina accanto, che stabilisce quale segnale e/o periferica può pilotare quale risorsa.

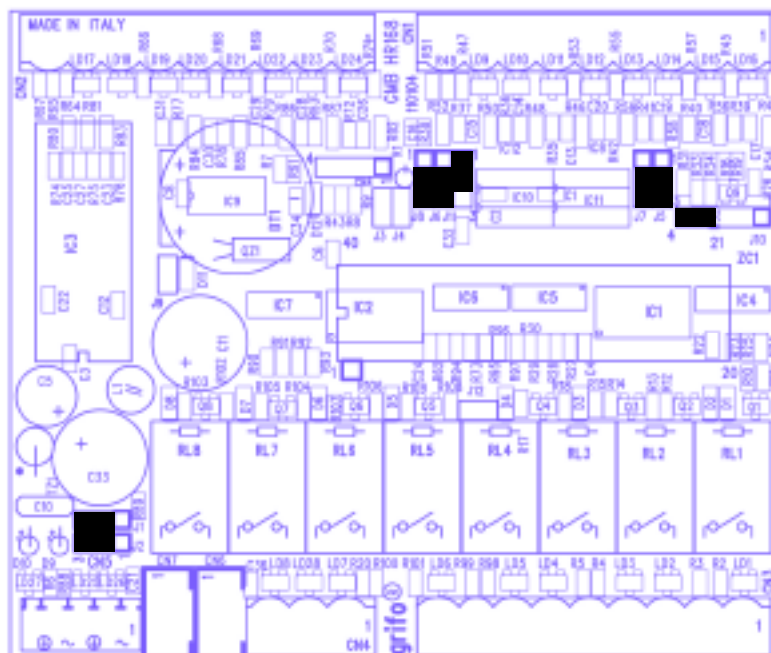


FIGURA 24: CONNESSIONE DEI JUMPERS

Connettore GMB HR168	PIN	Segnale GMB HR168	FUNZIONE	PIN CN1 GMM 4620	Segnale GMM 4620	
OPTO INPUTS COM 1	1	Input 1	Ingresso optoisolato n° 1.	pin 32	RA0	
	2	Input 2	Ingresso optoisolato n° 2.	pin 31	RA1	
	3	Input 3	Ingresso optoisolato n° 3 oppure interrupt INT0.	pin 25	RB0, INT0	
	4	Input 4	Ingresso optoisolato n° 4 oppure interrupt INT1.	pin 24	RB1, INT1	
	5	Input 5	Ingresso optoisolato n° 5 oppure contatore Timer 0.	pin 23	RA4, T0	
	6	Input 6	Ingresso optoisolato n° 6 oppure contatore Timer 1.	pin 22	RC0, T1-3	
	7	Input 7	Ingresso optoisolato n° 7.	pin 21	RC1	
	8	Input 8	Ingresso optoisolato n° 8.	pin 19	RC5	
	9	Pin comune degli ingressi optoisolati del connettore CN1				
OPTO INPUTS COM 2	1	Input 1	Ingresso optoisolato n° 9.	pin 1	RD0	
	2	Input 2	Ingresso optoisolato n° 10.	pin 2	RD1	
	3	Input 3	Ingresso optoisolato n° 11.	pin 3	RD2	
	4	Input 4	Ingresso optoisolato n° 12.	pin 4	RD3	
	5	Input 5	Ingresso optoisolato n° 13.	pin 35	RD4	
	6	Input 6	Ingresso optoisolato n° 14.	pin 36	RD5	
	7	Input 7	Ingresso optoisolato n° 15.	pin 37	RD6	
	8	Input 8	Ingresso optoisolato n° 16.	pin 38	RD7	
	9	Pin comune degli ingressi optoisolati del connettore CN2				
RELAY OUTPUTs	A1	Output 1	Uscita a rele' 5 A n° 1.	pin 29	RB4	
	A	Pin comune delle uscite a rele' del gruppo A su CN3				
	A2	Output 2	Uscita a rele' 5 A n° 2.	pin 28	RB5	
	B1	Output 3	Uscita a rele' 5 A n° 3.	pin 27	RB6	
	B	Pin comune delle uscite a rele' del gruppo B su CN3				
	B2	Output 4	Uscita a rele' 5 A n° 4.	pin 26	RB7	
	C1	Output 5	Uscita a rele' 5 A n° 5.	pin 14	RB3	
	C	Pin comune delle uscite a rele' del gruppo C su CN3				
	C2	Output 6	Uscita a rele' 5 A n° 6.	pin 15	RB2	
RELAYs	D1	Output 7	Uscita a rele' 5 A n° 7.	pin 18	RA3	
	D	Pin comune delle uscite a rele' del gruppo D su CN4				
	D2	Output 8	Uscita a rele' 5 A n° 8.	pin 16 pin 30	RA2 (se J10 è in 3-4) RC2 (se J10 è in 4-5)	
AMP 8 I/O	pin 1	+5 Vdc	Alimentazione +5 Vdc	pin 40	+5 Vdc	
	pin 2	I/O TTL	I/O TTL.	pin 5	RE0	
	pin 3	I/O TTL	I/O TTL.	pin 6	RE1	
	pin 4	/INTRTC	Interrupt RTC Open Drain.	pin 11	/INTRTC	
	pin 6	D/A	PWM di CCP1 o I/O TTL.	pin 30	RC2	
	pin 7	GND	Massa del Mini Block.	pin 20	GND	
	pin 8	A/D	Ingresso AN4 o I/O TTL.	pin 33	AN4	

FIGURA 25: TABELLA CORRISPONDENZA SEGNALI E E RISORSE

COME INIZIARE

Una delle caratteristiche più interessanti è la possibilità di programmare la FLASH del microcontrollore Microchip PIC18LF4620 attraverso appositi tools prodotti dalla **grifo**® e dalla Microchip.

A) PROGRAMMAZIONE DELLA FLASH:

- A1) Individuare il programma demo relativo all'accoppiata sul CD **grifo**®, il file si chiama "gmbiob.hex" ed è raggiungibile a partire dalla pagina iniziale seguendo il percorso: Italiano | Programmi di Esempio | Programmi Mini Moduli e Mini Block | GMB HR168 (vedere la figura a fianco).
- A2) Effettuare la programmazione della FLASH. La programmazione della FLASH è possibile usando tre diverse modalità che sono:
- I) Usando MPLAB® ICD 2 e **grifo**® GMM PIC-PR
 - II) Usando **grifo**® MP PIK+ e **grifo**® GMM PIC-PR

Poiché si tratta di una operazione notevolmente diversa a seconda degli strumenti che si è scelto di usare, viene spiegato dettagliatamente qui di seguito come procedere.

I) *Uso di Microchip MPLAB® ICD 2 e grifo® GMM PIC-PR.*

Non occorre alimentare il **grifo**® GMM PIC-PR: il circuito viene alimentato dall'MPLAB®

- Ia) Scaricare dal sito internet della Microchip, se non lo avete ancora fatto, la versione più aggiornata dell'MPLAB® IDE.
- Ib) Riferirsi alla documentazione Microchip per una corretta installazione dell'MPLAB® IDE.
- Ic) Riferirsi al manuale Microchip MPLAB® ICD 2 per una corretta installazione dello stesso.
- Id) Selezionare il PIC18LF4620 da MPLAB® IDE con il menu Configuration | Select device.



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 26: TABELLA ESEMPI

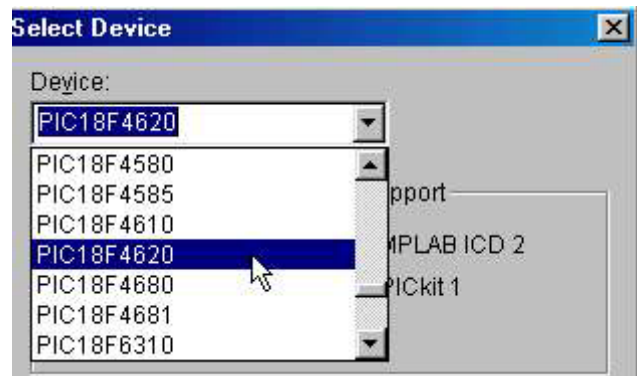


FIGURA 27: SELEZIONE DISPOSITIVO CON MP LAB® ICD 2



Ie) Inserire il Mini Modulo nello zoccolo ZC1 del **grifo® GMM PIC-PR**; collegare MPLAB® ICD 2 al connettore CN3 di **grifo® GMM PIC-PR** usando l'apposito cavo plug fornito con l'hardware; abilitarlo con il menu Programmer | Select Programmer | MPLAB® ICD 2; entrare nel menu Programmer | Settings | Power e spuntare la casella "Power target from MPLAB® ICD 2 (5V Vdd)"; connettersi con MPLAB® ICD 2 usando il menu Programmer | Connect.

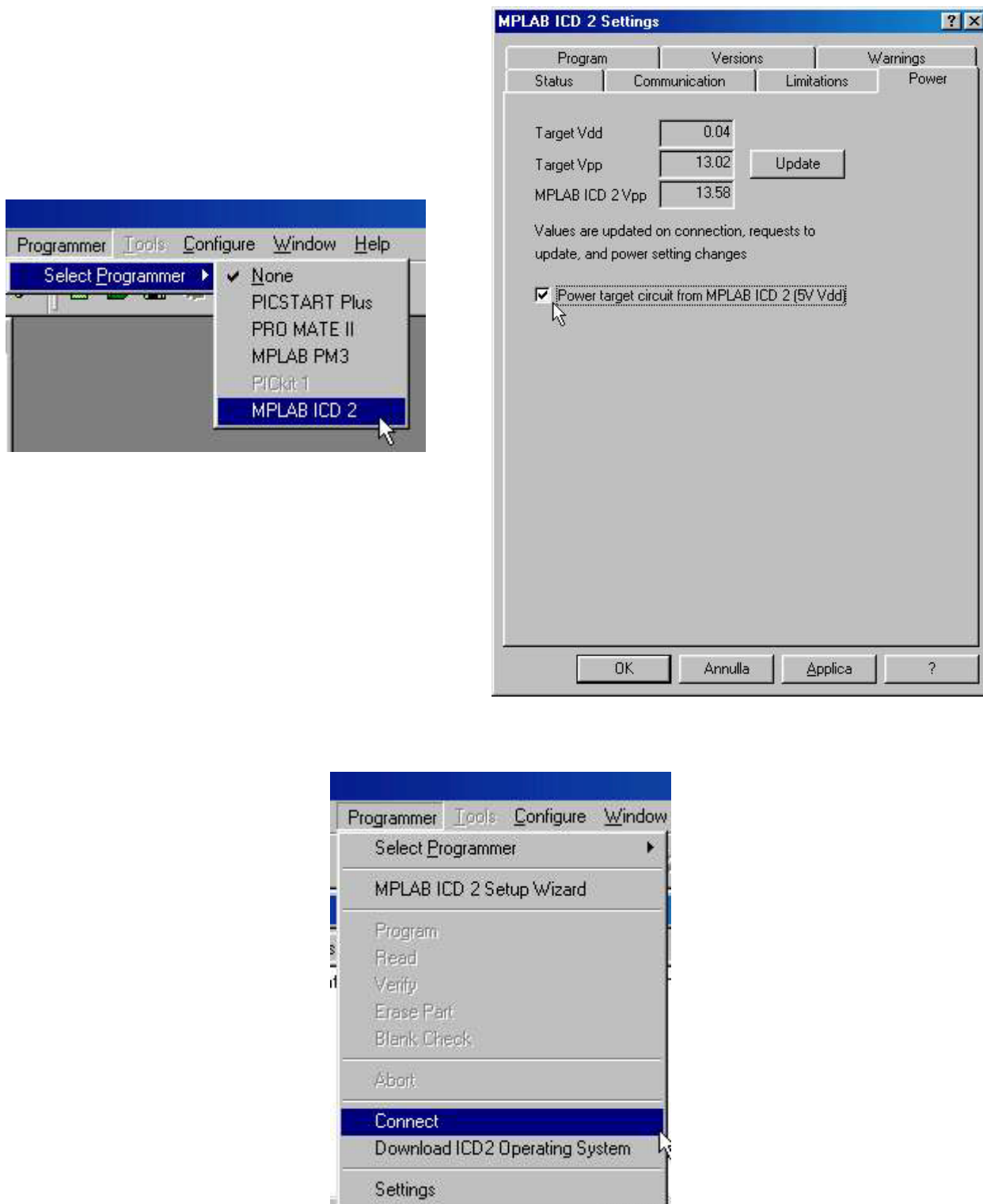


FIGURA 28: APERTURA COLLEGAMENTO CON MP LAB® ICD 2

If) Caricare il file gmbiob.hex mediante il menu File | Import.

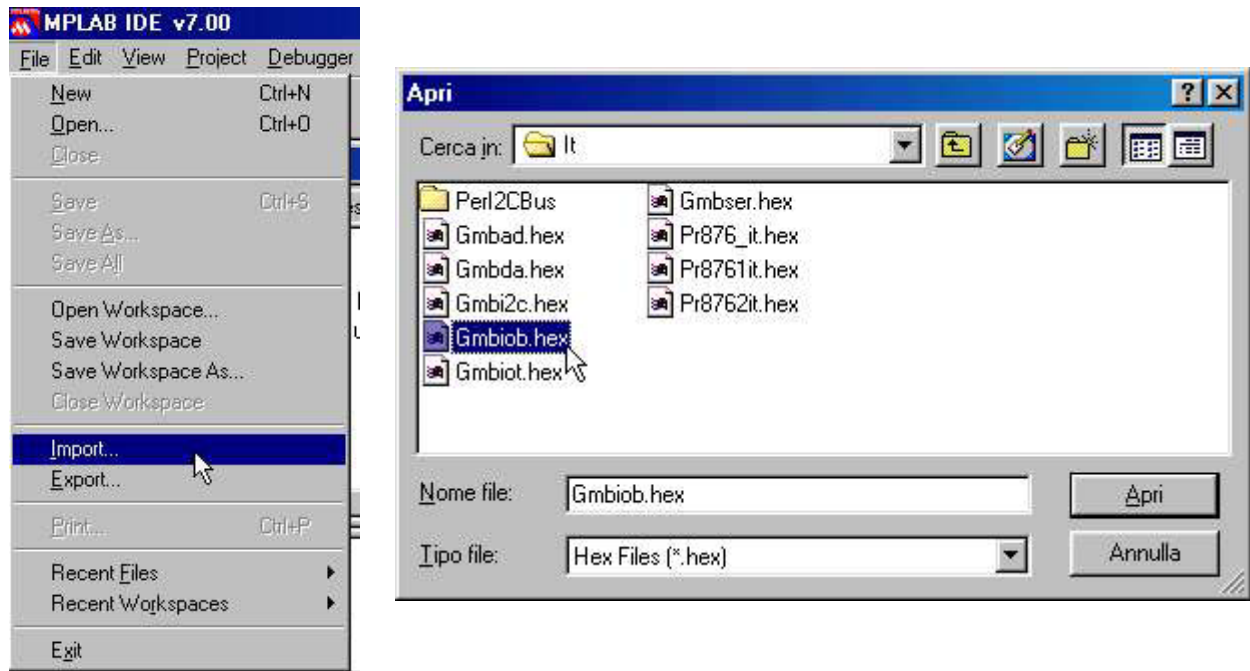


FIGURA 29: CARICAMENTO DEL FILE CON MP LAB® ICD 2

Ig) Nel menu Configuration | Configuration Bits configurare "Oscillator" come "HS", "WatchDog" come "Off", "Brown Out" come "Enabled in hardware" e "Extended CPU Enable" come "Disabled".

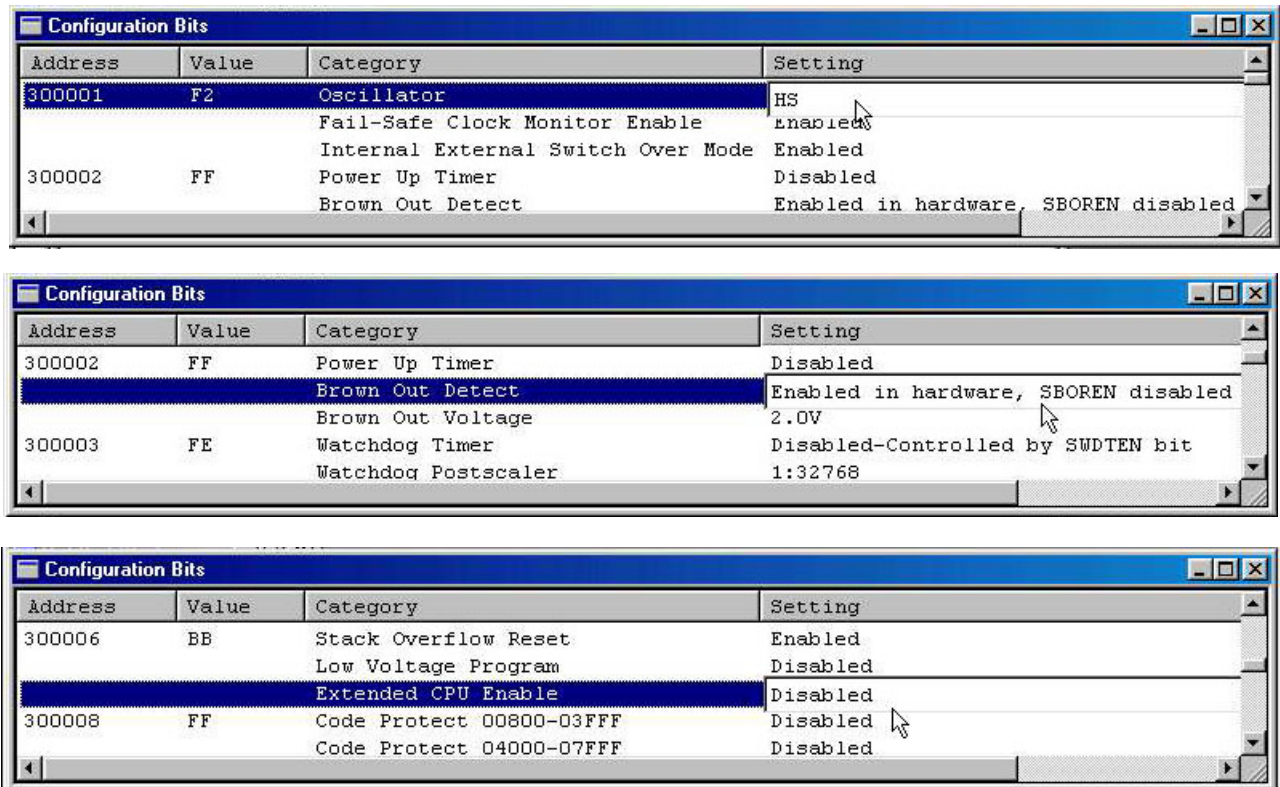


FIGURA 30: CONFIGURAZIONE CON MP LAB® ICD 2

Ih) Dare il comando di programmazione (menu Programmer | Program).



FIGURA 31: PROGRAMMAZIONE CON MP LAB® ICD 2

II) *Usa di grifo® MP PIK+ e grifo® GMM PIC-PR.*

Non occorre alimentare il **grifo® GMM PIC-PR**: il circuito viene alimentato dall'MP PIK+

IIa) Scaricare dal sito internet della **grifo®** (www.grifo.it) la versione più aggiornata del PG4UW e installarlo clickando due volte sul file Pg4uarc.exe nella cartella che preferite.

IIb) Collegare il programmatore e metterlo in comunicazione con il programma seguendo le istruzioni del manuale elettronico contenuto nel Mini CD.

IIc) Collegare MP PIK+ al connettore CN4 di **grifo® GMM PIC-PR** usando l'apposito cavo fornito con il programmatore e inserire il Mini Modulo nello zoccolo ZC1.

IId) Selezionare il PIC18LF4620 (ISP) dal menu Device| Select device come nella figura seguente.

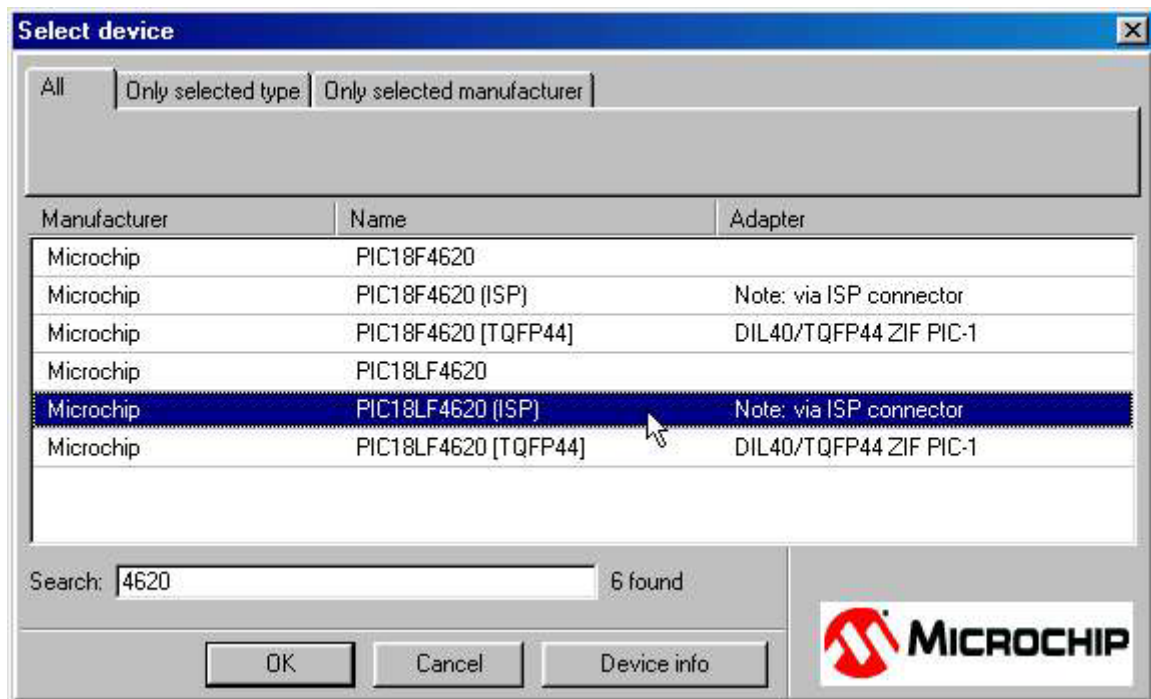


FIGURA 32: SELEZIONE DISPOSITIVO CON MP PIK+

Ile) Richiamare la finestra delle opzioni di programmazione (premendo ALT e la lettera "o") e togliere lo spunto alla casella "Low voltage programming" come nella figura.

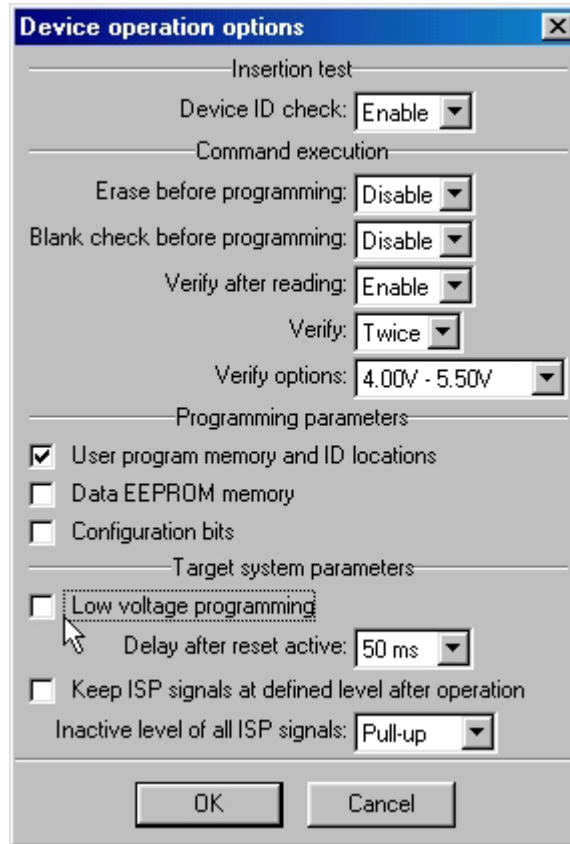


FIGURA 33: CONFIGURAZIONE DEL PROGRAMMATTORE CON MP PIK+

IIf) Caricare il file gmbiob.hex mediante il menu File | Load File come in figura.



FIGURA 34: CARICAMENTO DEL FILE DA PROGRAMMARE CON MP PIK+

IIg) Richiamare la finestra delle opzioni specifiche (premendo il tasto ALT e la lettera "s") e impostare "Oscillator" come "HS", "WatchDog" come "Off", "Brown Out" come "Enabled in hardware" e "Extended CPU Enable" come "Disabled".

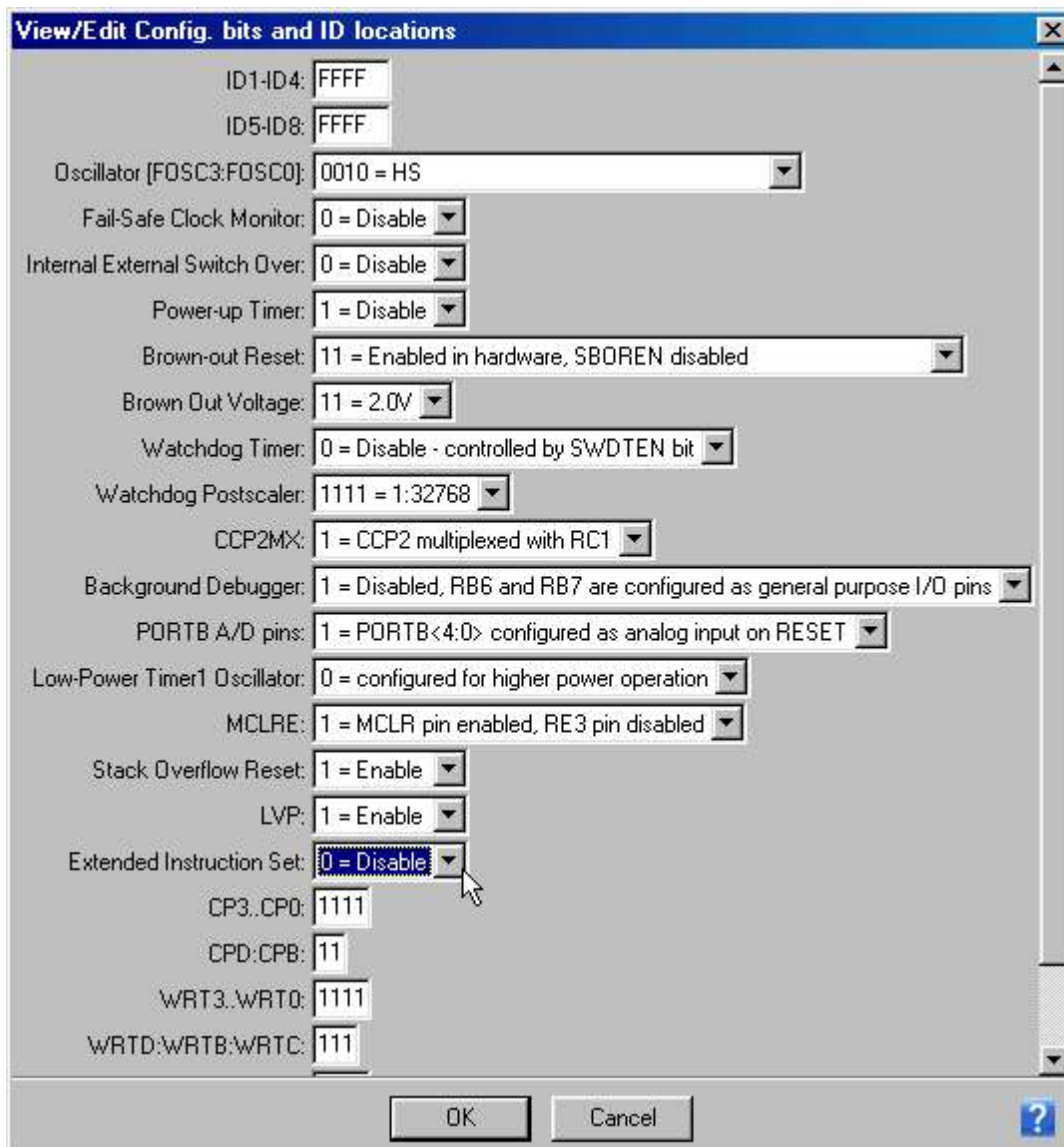


FIGURA 35: CONFIGURAZIONE DEL DISPOSITIVO CON MP PIK+

IIh) Dare il comando di programmazione.

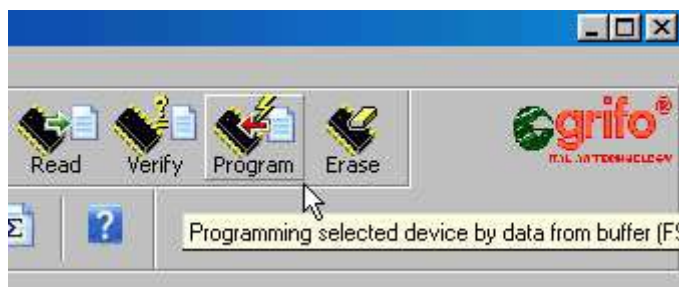


FIGURA 36: PROGRAMMAZIONE DEL PIC18LF4620 MEDIANTE MP PIK+

B) COLLEGAMENTO SERIALE TRA L'ACCOPPIATA E IL PC:

- B1) Per prima cosa dovete aprire il contenitore della **GMB HR168** per inserire, sullo zoccolo ZC1, il Mini Modulo **GMM 4620** contenente il programma in FLASH.
- B2) Per alimentare la **GMB HR168** potete adoperare l'alimentatore **EXPS-2**. Questo alimentatore è in grado di fornire le due tensioni, galvanicamente isolate, necessarie al suo corretto funzionamento. In assenza dell'**EXPS-2** si può adoperare un alimentatore in grado di generare le 2 tensioni, galvanicamente isolate, necessarie per un suo corretto funzionamento.

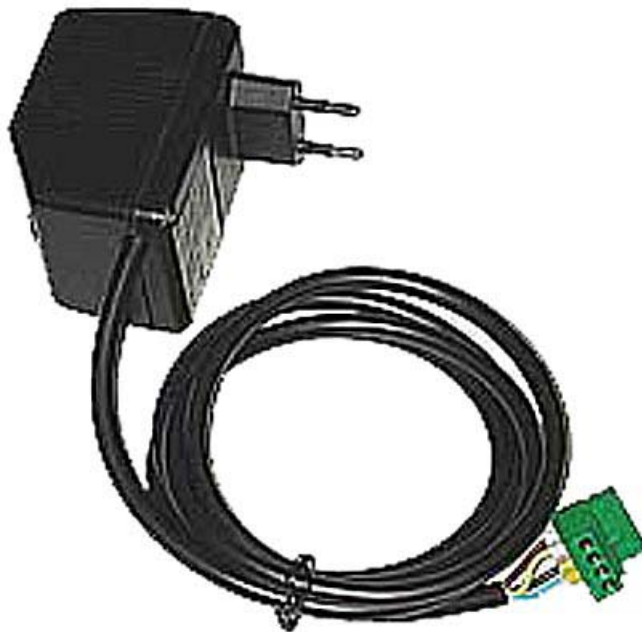


FIGURA 37: IMMAGINE DELL'ALIMENTATORE EXPS-2

- B3) Per collegare la **GMB HR168** con il PC, realizzare un cavo come descritto nella figura 36.
- B4) Una volta effettuato il collegamento seriale descritto nel punto B3, aprire un emulatore terminale sul PC, configurarlo per collegarsi alla porta seriale dove è stato collegata l'accoppiata con 19200 baud, 8 bit di dati, nessuna parità ed 1 bit di stop.
- B5) Alimentare l'accoppiata, se la programmazione è andata a buon fine, sull'emulatore terminale apparirà la schermata iniziale del programma di demo. Se questo non succede, ricontrollare il cavo seriale descritto nel punto B3 o ripetere la procedura di programmazione descritta nei punti A.

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 Microcode Studio + PIC BASIC PRO, mikroBasic, mikroPascal, HI TECH C PIC 18 + MP LAB IDE, 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 A1, sono presenti anche il/i file sorgenti dello stesso. Questi hanno un'estensione che identifica l'ambiente di sviluppo usato (gmbiob.bas per il Microcode Studio + PIC BASIC PRO, gmbiob.pbas per il mikroBasic, gmbiob.ppas per il mikroPascal, gmbiob.c per HI TECH C PIC) e sono opportunamente organizzati nelle tabelle degli esempi presenti sul CD, insieme agli eventuali file di definizione o di progetto (ad esempio: gmbiob.pbp per mikroBASIC, gmbiob.ppp per mikroPascal e gmbiob.mcp per HI TECH C PIC 18 + MP LAB IDE). 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 gmbiob.hex identico a quello presente sul CD **grifo®** e già usato nei punti A. Questa operazione si differenzia notevolmente a seconda dell'ambiente di sviluppo utilizzato, pertanto qui di seguito vengono esposti i passi dettagliati:

I) Ricompilazione con Microcode Studio + PIC BASIC PRO.

- Ia) Una volta entrati nell'IDE del Microcode Studio, selezionare dall'apposita casella di riepilogo il microprocessore PIC18LF4620 come processore target da usare per la compilazione del sorgente:



FIGURA 38: CONFIGURAZIONE DI MICROCODE STUDIO + PIC BASIC PRO

Ib) Aprire il file gmbiob.bas, che contiene il sorgente del programma da compilare, mediante il menu File | Open:



FIGURA 39: CARICAMENTO SORGENTE CON MICROCODE STUDIO + PIC BASIC PRO

Ic) Compilare il sorgente attivando il pulsante alla destra della casella per la selezione del processore target:

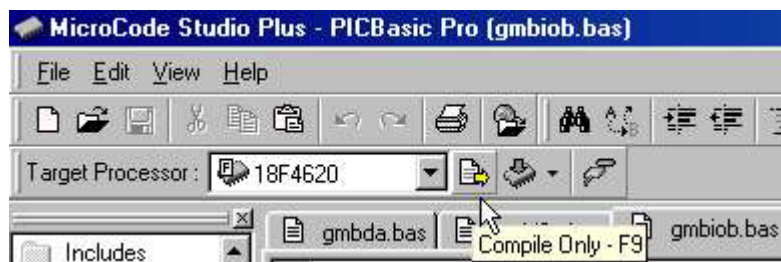


FIGURA 40: COMPILAZIONE CON MICROCODE STUDIO + PIC BASIC PRO

II) Ricompilazione con mikroBasic.

IIa) Aprire il file di progetto gmbiob.pbp usando il menu Project | Open project...:

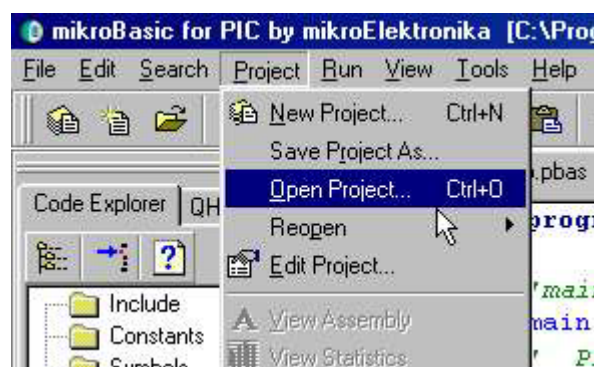


FIGURA 41: CARICAMENTO PROGETTO CON MIKROBASIC

IIb) Compilare il progetto premendo il tasto accanto alla casella di riepilogo che indica il processore target. Tutte le informazioni necessarie per la compilazione (ad esempio: processore target, frequenza di funzionamento, valore dei bit di configurazione, ecc.) sono contenute nel file di progetto, quindi non serve specificare altro.

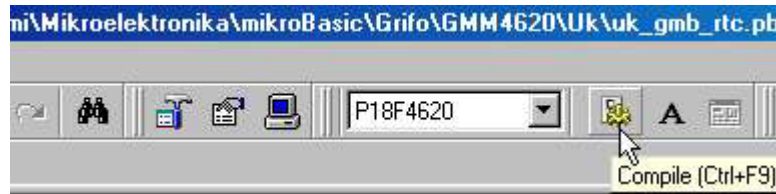


FIGURA 42: COMPILAZIONE PROGETTO CON MIKROBASIC

III) Ricompilazione con mikroPascal.

IIIa) Aprire il file di progetto gmbiob.ppp usando il menu Project | Open project...:

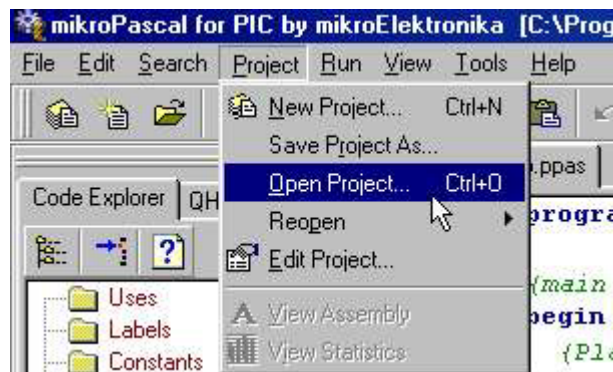


FIGURA 43: CARICAMENTO PROGETTO CON MIKROPASCAL

IIb) Compilare il progetto premendo il tasto accanto alla casella di riepilogo che indica il processore target. Tutte le informazioni necessarie per la compilazione (ad esempio: processore target, frequenza di funzionamento, valore dei bit di configurazione, ecc.) sono contenute nel file di progetto, quindi non serve specificare altro.

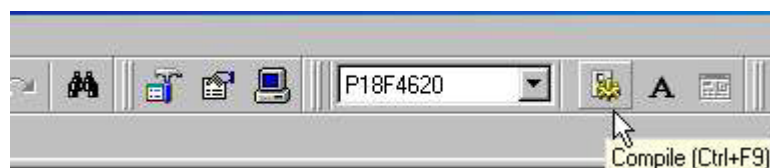


FIGURA 44: COMPILAZIONE PROGETTO CON MIKROPASCAL

IV) Ricompilazione con HI Tech C PIC 18 + MP LAB® IDE.

IVa) Come prima cosa, bisogna ottenere l'integrazione tra il compilatore HI Tech C PIC 18 usato e l'ambiente MP LAB IDE. Le istruzioni per arrivare a tale risultato esulano dagli scopi di questo capitolo, si prega di fare riferimento alle informazioni presenti sul sito internet della HI Tech Soft (www.htsoft.com). Si consiglia comunque di collegarsi anche al sito internet della Microchip (www.microchip.com) e di scaricare l'ultima versione dell'ambiente di sviluppo gratuito MP LAB® IDE.

IVb) Aprire il file di progetto gmbiob.mcp usando il menu Projret | Open project o il pulsante mostrato nella figura seguente:

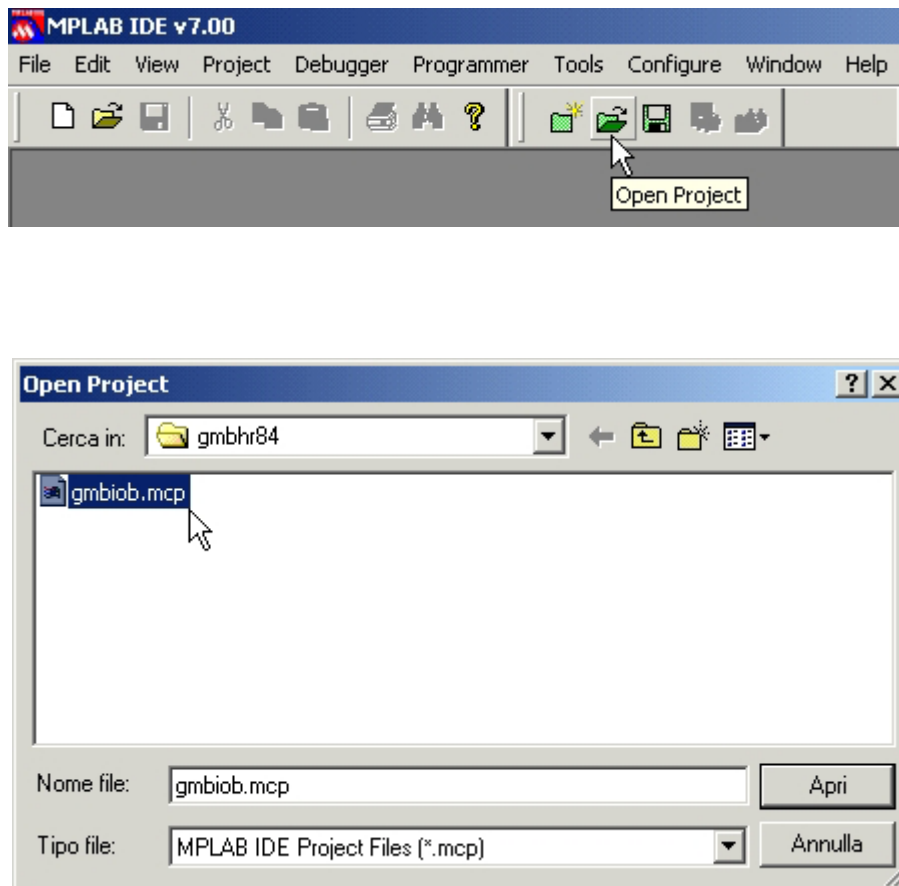


FIGURA 45: CARICAMENTO PROGETTO CON HI TECH C PIC 18 + MP LAB® IDE

IVc) Compilare il progetto usando il menu Project | Make o premendo il tasto indicato nella figura. Tutte le informazioni necessarie per la compilazione (ad esempio: processore target, ecc.) sono contenute nel file di progetto, quindi non serve specificare altro.

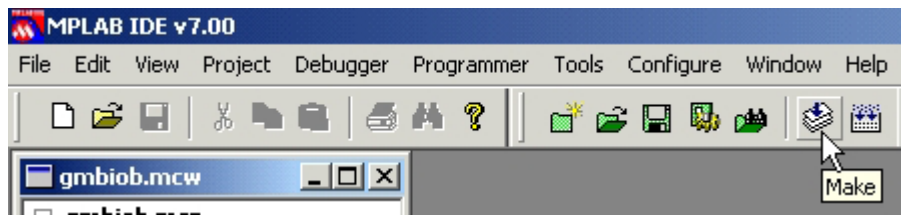


FIGURA 46: COMPILAZIONE PROGETTO CON HI TECH C PIC 18 + MP LAB® IDE

C4) Salvare il file ottenuto nella FLASH del Mini Modulo, ripetendo i punti da A2.

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 dell'accoppiata **GMM 4620 & GMB HR168**. 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 (quelli oltre A2, B e C) 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) Inserire la **GMM 4620** nella **GMB HR 168** e richiuderla.

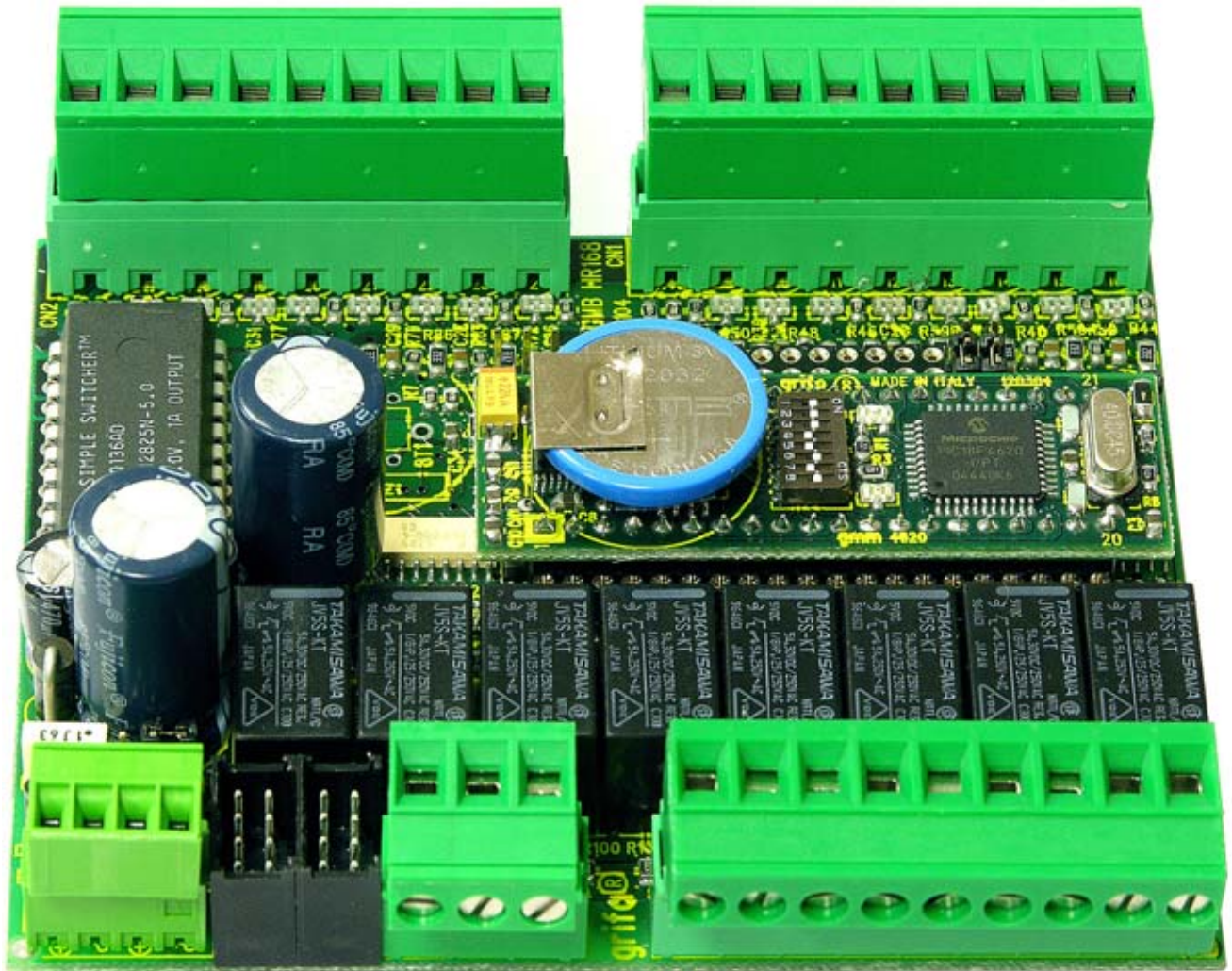


FIGURA 47: IMMAGINE DI GMB HR168 CON GMM 4620 INSTALLATO

DESCRIZIONE SOFTWARE DELLE PERIFERICHE DI BORDO

Nel paragrafo precedente sono riportate le connessioni di tutte le periferiche verso il campo mentre in questo capitolo viene riportata una descrizione dettagliata del collegamento delle stesse periferiche nei confronti di **GMM 4620**.

In aggiunta di seguito sono disponibili anche le modalità di gestione software delle periferiche da utilizzarsi direttamente nel programma applicativo sviluppato dall'utente.

Qualora la documentazione riportata fosse insufficiente fare riferimento direttamente alla documentazione tecnica di **GMB HR168** e **GMM 4620**.

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

USCITE A RELÉ

Lo stato delle 8 uscite digitali a relé viene definito tramite la gestione di altrettanti pins di I/O dello zoccolo ZC1.

Si ricorda che il segnale che pilota il relé OUT D2 può essere collegato al segnale RC2 o al segnale RA2 a seconda della connessione del jumper J10:

J10 connesso in 3-4 -> OUT D2 pilotato da RC2
J10 connesso in 4-5 -> OUT D2 pilotato da RA2

Quando la linea dello zoccolo ZC1 viene settata allo stato logico basso (0 logico), l'uscita corrispondente viene attivata (contatto del relé connesso al relativo comune), viceversa quando il pin si trova allo stato logico alto (1 logico) le uscite OUT n sono disattive (contatto del relé aperto).

Come detto in precedenza i LEDs LD1÷8 forniscono un'indicazione visiva dello stato delle uscite digitali (LED acceso = uscita attiva). Riassumendo la corrispondenza è:

RB4 , OUT A1 ->	LED LD1	RB3 , OUT C1 ->	LED LD5
RB5 , OUT A2 ->	LED LD2	RB2 , OUT C2 ->	LED LD6
RB6 , OUT B1 ->	LED LD3	RA3 , OUT D1 ->	LED LD7
RB7 , OUT B2 ->	LED LD4	(vedi sopra) , OUT D2 ->	LED LD8

LINEA SERIALE

I segnali utilizzati sono quelli denominati TxD ed RxD di **GMM 4620**.

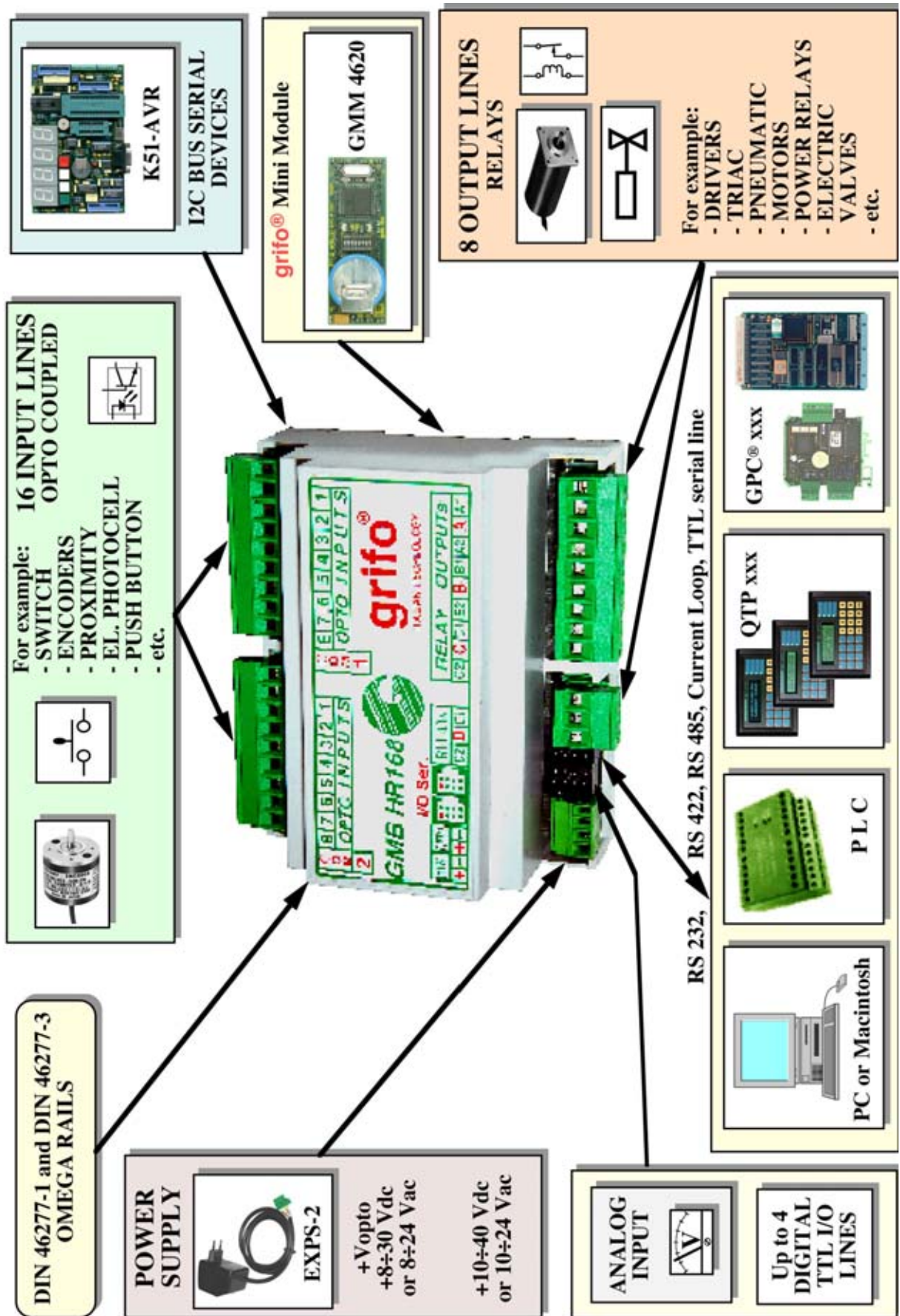


FIGURA 48: SCHEMA DELLE POSSIBILI CONNESSIONI

LINEA I²C BUS

I segnali utilizzati sono il pin 2 di CN8 (SDA) ed il pin 3 di CN8 (SCL).

Si ricorda che **GMM 4620** dispone di una interfaccia I²C BUS hardware, pertanto nei programmi demo forniti viene mostrato come usare i registri del microcontrollore per effettuare letture e scritture.

Inoltre i segnali SDA ed SCL sono dotati di resistori di pull-up del valore di 4,7 KΩ.

Nell'accoppiata **GMB HR168 & GMM 4620** è presente un Real Time Clock, quindi risultano liberamente utilizzabili per i dispositivi esterni gli slave address da **00H** a **9FH** e da **A1H** a **FFH**.

INGRESSI OPTOISOLATI

Lo stato dei 16 ingressi digitali optoisolati può essere acquisito via software grazie alla lettura dello stato dei relativi segnali di **GMM 4620**.

Quando gli ingressi NPN o PNP sono attivi, le corrispondenti linee si trovano allo stato logico basso (0 logico), viceversa quando gli input sono disattivi viene acquisito un livello alto (1 logico).

Come detto in precedenza i LEDs LD9÷24 forniscono un'indicazione visiva dello stato degli ingressi digitali (LED acceso=ingresso attivo).

In particolare, i LEDs verdi da LD9 a LD16 visualizzano gli ingressi optoisolati da IN1-1 a IN8-1 del gruppo 1 e relativi al comune COM1, mentre i LEDs verdi da LD17 a LD24 visualizzano gli ingressi optoisolati da IN1-2 a IN8-2 del gruppo 2 e relativi al comune COM2. Riassumendo la corrispondenza è:

RA0 , IN1-1	->	LED LD16	RD0 , IN1-2	->	LED LD24
RA1 , IN2-1	->	LED LD15	RD1 , IN2-2	->	LED LD23
RB0 , IN3-1	->	LED LD14	RD2 , IN3-2	->	LED LD22
RB1 , IN4-1	->	LED LD13	RD3 , IN4-2	->	LED LD21
RA4 , IN5-1	->	LED LD12	RD4 , IN5-2	->	LED LD20
RC0 , IN6-1	->	LED LD11	RD5 , IN6-2	->	LED LD19
RC1 , IN7-1	->	LED LD10	RD6 , IN7-2	->	LED LD18
RC5 , IN8-1	->	LED LD9	RD7 , IN8-2	->	LED LD17

I/O DIGITALI

Sono i pin 2, 3, 6 e 8 del connettore CN8, tutti collegati direttamente a segnali dello zoccolo ZC1, in particolare sono collegati rispettivamente a RE0, RE1, RC2 e RA5.

Si ricorda che il pin 8 di CN8 può essere utilizzato come I/O digitale solo compatibilmente con la presenza di un pull-down da 4,7 kΩ (se J11 è connesso in 1-2).

Ancora, il pin 4 è collegato ad un LED giallo (LD28) che ne segnala lo stato, questo segnale è collegato all'uscita open drain /INTRTC del Mini Modulo e pertanto non può essere usato dall'utente come I/O digitale.

SRAM TAMPONATA + RTC SERIALE

L'accoppiata **GMM 4620 & GMB HR168** è dotato di un completo Real Time Clock in grado di gestire ore, minuti, secondi, giorno del mese, mese, anno e giorno della settimana in modo completamente autonomo.

Il componente è alimentato dalla circuiteria di back up in modo da garantire la validità dei dati in ogni condizione operativa ed è completamente gestito via software.

La sezione di **RTC** può inoltre generare interrupt in corrispondenza di intervalli di tempo programmabili sempre via software, in modo da poter periodicamente distogliere la CPU dalle normali operazioni oppure periodicamente risvegliarla dagli stati di basso consumo.

Per quanto riguarda la gestione specifica del modulo di SRAM+RTC seriale, si faccia riferimento alla documentazione specifica del componente. In questo manuale tecnico non viene riportata alcuna informazione software in quanto la modalità di gestione è articolata e prevede una conoscenza approfondita del componente e comunque l'utente può usare le apposite procedure ad alto livello fornite nel pacchetto di programmazione. In dettaglio si deve realizzare una comunicazione sincrona con il protocollo standard I²C BUS, tramite alcune linee di I/O:

RC4 (input/output)	->	linea DATA	= SDA
RC3 (output)	->	linea CLOCK	= SCL

La circuiteria di gestione del modulo di SRAM+RTC collega inoltre il segnale A0 del dispositivo a **0** logico, ottenendo uno slave address pari ad **A0H**. Lo stato logico 0 dei bit corrisponde allo stato logico basso (=0 V) del relativo segnale, mentre lo stato logico 1 dei bit corrisponde allo stato logico alto (=5 V) del segnale.

Inoltre i segnali SDA ed SCL sono dotati di resistori di pull-up del valore di 4,7 KΩ.



APPENDICE A: INDICE ANALITICO

Simboli

+5 VDC 13, 24
/INTRTC 24

A

A/D CONVERTER 6
IMPEDENZA INGRESSO ANALOGICO 11
ALIMENTAZIONE 10, 11, 12, 26
AMP MODU II 24
AN4 6
ANALOGICO 6

C

CONNESSIONI 12
CONNETTORI 12
CN1 16
CN2 18
CN3 20
CN4 22
CN5 12
CN6 14
CN7 24
CN8 13
CORRENTE ASSORBITA 11
CORRENTE DISPONIBILE 11
CORRISPONDENZA SEGNALI 28
CREAZIONE DEL CODICE 38
CURRENT LOOP 14
CURRENT LOOP 10

E

EXPS-2 26

I

I/O 24

I/O DIGITALI 46

I²C BUS 10, 13, 25, 46

IN 16, 18

INGRESSI 16, 18

INGRESSI DIGITALI 10, 46

INGRESSI DIGITALI OPTOISOLATI 46

INGRESSO ANALOGICO 10, 25, 28, 46

INT 25

INTERRUPT 16, 25

L

LINEA SERIALE 46

N

NPN 10, 16, 18

O

OPTOISOLATI 16, 18

P

PNP 10, 16, 18

PWM 24

R

REAL TIME CLOCK 28, 47

RELÉ 10, 20, 22, 25, 44

RS 422 10, 14

RS 485 10, 14

RS 232 14

S

SCL 13

SDA 13

SERIALE 14

SRAM 47

SWITCHING 10, 25

T

TIMER/COUNTER 16

TTL 25

U

USCITE 20, 22

USCITE DIGITALI 10, 25, 44

V

VDC 12, 26

VERSIONE SCHEDA 3

VOPTO 12, 26

