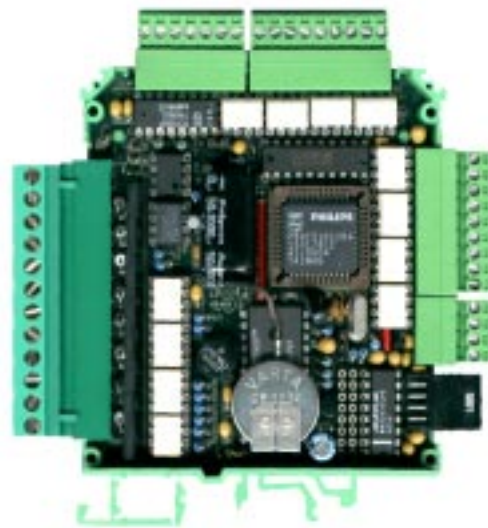
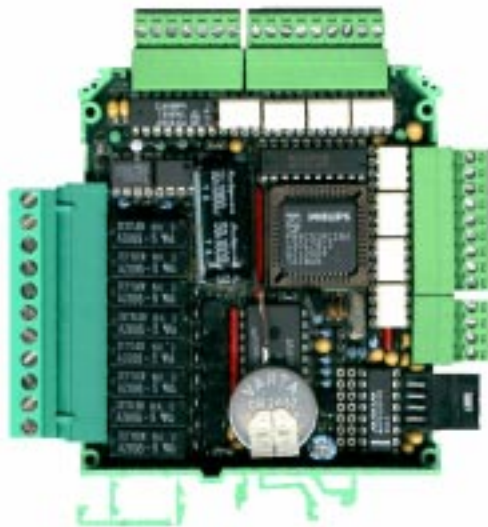


# GPC<sup>®</sup> R/T168

General Purpose Controller  
Relays or Transistors; 16 Inputs, 8 Outputs

## MANUALE TECNICO



**grifo<sup>®</sup>**

ITALIAN TECHNOLOGY

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

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

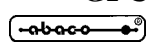
<http://www.grifo.it>

<http://www.grifo.com>

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



GPC<sup>®</sup> R/T168 Edizione 3.00 Rel. 23 Novembre 2000

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



# GPC<sup>®</sup> R/T168

**General Purpose Controller**  
**Relays or Transistors; 16 Inputs, 8 Outputs**

## MANUALE TECNICO

Modulo Intelligente **ABACO<sup>®</sup>** Block della **Serie M** con ingombro di 22,5x82x90 mm. **Contentitore** per guide ad **Omega** tipo DIN 46277-1 e DIN 46277-2.

Disponibile in 3 diversi allestimenti di base, con le seguenti CPU:

**GPC<sup>®</sup> R/T168** con **Atmel 89C52** da 22MHz, 32K RAM esterna

**GPC<sup>®</sup> R/T168A** con **Atmel 89S8252** da 22MHz; 8K FLASH interna; 2K EEPROM interna; 32K RAM esterna.

**GPC<sup>®</sup> R/T168P** con **Philips 89C51Rx2** da 22MHz; da 16K a 64K FLASH interna; da 512 bytes a 1K di RAM interna; 32K RAM esterna; programmazione della Flash seriale ISP su RS 232.

Spazio di indirizzamento complessivo di **96K** di cui: 32K di **RAM** statica premontata; 64K **FlashEPROM** interna al microcontrollore. Codice compatibile con i  $\mu$ P della famiglia **51**. **Real Time Clock** con 256 Byte di RAM interna. Circuiteria di **back up** per RTC e RAM, tramite batteria al **LITIO**. Uscita Real Time Clock per gestione /INT o uscita frequenza. **16** linee digitali, di **ingresso**, galvanicamente isolate di tipo NPN; 8 sono connesse al microcontrollore e 8 al **PCF8575** che genera INT ad ogni variazione degli ingressi. **8 Relè** di **uscita** da 5A oppure **darlington** di **uscita** in open collector optoisolati, da 4 A. **4** linee di **A/D** ed una di **D/A Converter** da **8 bit** tramite **PCF 8591**. Collegamento degli I/O tramite connettori a **rapida estrazione**. **3 timer counter** da 16 bits, linee seriali in **RS232**, oppure in RS422, RS485 o Current-Loop. Alimentazione della sezione galvanicamente isolata: **+24 Vdc**, alimentazione logica di bordotramite switching: **5Vdc** o **10÷40 Vdc** o **8÷24Vac**, protezione alimentazione tramite **TransZorb<sup>™</sup>**. Vasta disponibilità di software di sviluppo quali **compilatori C, Assembler, BXC51, MCS BASIC 52, HTC 51, BASCOM 8051, PASCAL, CMX**, ecc.

**grifo<sup>®</sup>**

ITALIAN TECHNOLOGY

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

E-mail: grifo@grifo.it

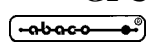
<http://www.grifo.it>

<http://www.grifo.com>

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



**GPC<sup>®</sup> R/T168** Edizione 3.00 Rel. 23 Novembre 2000

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

## Vincoli sulla documentazione **grifo**<sup>®</sup> 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**<sup>®</sup>.

### IMPORTANTE

Tutte le informazioni contenute nel presente manuale sono state accuratamente verificate, ciononostante **grifo**<sup>®</sup> 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**<sup>®</sup> 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**<sup>®</sup>.

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

### LEGENDA SIMBOLI

Nel presente manuale possono comparire i seguenti simboli:

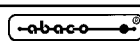


Attenzione: Pericolo generico



Attenzione: Pericolo di alta tensione

### Marchi Registrati

 , GPC<sup>®</sup>, **grifo**<sup>®</sup> : sono marchi registrati della **grifo**<sup>®</sup>.

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

# INDICE GENERALE

<b>INTRODUZIONE</b> .....	1
<b>VERSIONI SCHEDE E FIRMWARE</b> .....	1
<b>INFORMAZIONI GENERALI</b> .....	2
<b>PROCESSORE DI BORDO</b> .....	4
<b>SEZIONE ALIMENTATRICE</b> .....	4
<b>CLOCK</b> .....	6
<b>MEMORIE E REAL TIME CLOCK</b> .....	6
<b>SEZIONE DI OUTPUT A RELE'</b> .....	6
<b>SEZIONE DI OUTPUT A TRANSISTORS</b> .....	6
<b>SEZIONE DI INPUT</b> .....	7
<b>A/D E D/A CONVERTER</b> .....	7
<b>COMUNICAZIONE SERIALE</b> .....	7
<b>SPECIFICHE TECNICHE GPC® R168</b> .....	8
<b>CARATTERISTICHE GENERALI GPC® R168</b> .....	8
<b>CARATTERISTICHE FISICHE GPC® R168</b> .....	8
<b>CARATTERISTICHE ELETTRICHE GPC® R168</b> .....	10
<b>SPECIFICHE TECNICHE GPC® T168</b> .....	11
<b>CARATTERISTICHE GENERALI GPC® T168</b> .....	11
<b>CARATTERISTICHE FISICHE GPC® T168</b> .....	11
<b>CARATTERISTICHE ELETTRICHE GPC® T168</b> .....	12
<b>INSTALLAZIONE</b> .....	14
<b>CONNESSIONI CON IL MONDO ESTERNO</b> .....	14
<b>CN6 - CONNETTORE DI ALIMENTAZIONE</b> .....	14
<b>CN7 - CONNETTORE PER LINEA SERIALE ED ALIMENTAZIONE</b> .....	16
<b>CN2 - CONNETTORE PER INGRESSI OPTOISOLATI</b> .....	22
<b>CN5 - CONNETTORE PER INGRESSI OPTOISOLATI</b> .....	23
<b>CN4 - CONNETTORE PER USCITE A RELE'</b> .....	26
<b>CN8 - CONNETTORE PER USCITE A TRANSISTORS</b> .....	27
<b>CN1 - CONNETTORE PER A/D E D/A CONVERTER</b> .....	30
<b>INTERRUPTS</b> .....	32
<b>BACK UP</b> .....	32
<b>INTERFACCIAMENTO DEGLI I/O CON IL CAMPO</b> .....	32
<b>TENSIONI DI ALIMENTAZIONE</b> .....	34
<b>JUMPERS</b> .....	35
<b>JUMPERS A 2 VIE</b> .....	35
<b>JUMPERS A 3 VIE</b> .....	36
<b>SELEZIONE MEMORIE</b> .....	37
<b>SELEZIONE DEL TIPO DI COMUNICAZIONE SERIALE</b> .....	38
<b>PROGRAMMAZIONE IN SYSTEM (ISP)</b> .....	42
<b>RESET E WATCH DOG</b> .....	42
<b>DESCRIZIONE SOFTWARE</b> .....	43
<b>INDIRIZZAMENTI</b> .....	44
<b>INTRODUZIONE</b> .....	44
<b>INDIRIZZAMENTO DELLE RISORSE DI BORDO</b> .....	44
<b>MAPPAGGIO PERIFERICHE IN I2C-BUS</b> .....	44

<b>DESCRIZIONE SOFTWARE DELLE PERIFERICHE DI BORDO .....</b>	<b>46</b>
RAM TAMPONATA + RTC .....	46
EEPROM SERIALE .....	46
4 A/D E 1 D/A .....	47
I/O EXPANDER .....	48
INGRESSI DIGITALI .....	49
USCITE DIGITALI.....	49
PERIFERICHE DELLA CPU .....	49
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>50</b>

# INDICE DELLE FIGURE

<b>FIGURA 1: SCHEMA A BLOCCHI DELLA GPC® R168</b> .....	<b>3</b>
<b>FIGURA 2: SCHEMA A BLOCCHI DELLA GPC® T168</b> .....	<b>5</b>
<b>FIGURA 3: PIANTA COMPONENTI GPC® R168 (LATO COMPONENTI)</b> .....	<b>9</b>
<b>FIGURA 4: PIANTA COMPONENTI GPC® R168 (LATO SALDATURA)</b> .....	<b>9</b>
<b>FIGURA 5: PIANTA COMPONENTI GPC® T168 (LATO COMPONENTI)</b> .....	<b>13</b>
<b>FIGURA 6: PIANTA COMPONENTI GPC® T168 (LATO SALDATURA)</b> .....	<b>13</b>
<b>FIGURA 7: CN6 - CONNETTORE DI ALIMENTAZIONE</b> .....	<b>14</b>
<b>FIGURA 8: DISPOSIZIONE CONNETTORI, ECC. SU GPC® R168</b> .....	<b>15</b>
<b>FIGURA 9: DISPOSIZIONE CONNETTORI, ECC. SU GPC® T168</b> .....	<b>15</b>
<b>FIGURA 10: CN7 - CONNETTORE PER LINEA SERIALE ED ALIMENTAZIONE</b> .....	<b>16</b>
<b>FIGURA 11: SCHEMA DI COMUNICAZIONE SERIALE</b> .....	<b>17</b>
<b>FIGURA 12: ESEMPIO DI COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN RS 232</b> .....	<b>17</b>
<b>FIGURA 13: ESEMPIO DI COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN RS 422</b> .....	<b>18</b>
<b>FIGURA 14: ESEMPIO DI COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN RS 485</b> .....	<b>18</b>
<b>FIGURA 15: ESEMPIO DI COLLEGAMENTO IN RETE RS 485</b> .....	<b>19</b>
<b>FIGURA 16: ESEMPIO DI COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN CURRENT LOOP A 4 FILI</b> .....	<b>20</b>
<b>FIGURA 17: ESEMPIO DI COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN CURRENT LOOP A 2 FILI</b> .....	<b>20</b>
<b>FIGURA 18: ESEMPIO DI COLLEGAMENTO IN RETE IN CURRENT LOOP PASSIVO</b> .....	<b>21</b>
<b>FIGURA 19: CN2 - CONNETTORE PER INGRESSI OPTOISOLATI</b> .....	<b>22</b>
<b>FIGURA 20: CN5 - CONNETTORE PER INGRESSI OPTOISOLATI</b> .....	<b>23</b>
<b>FIGURA 21: SCHEMA DEGLI INGRESSI OPTOISOLATI</b> .....	<b>24</b>
<b>FIGURA 22: FOTO DELLA GPC® R168</b> .....	<b>25</b>
<b>FIGURA 23: CN4 - CONNETTORE PER USCITE A RELÈ</b> .....	<b>26</b>
<b>FIGURA 24: SCHEMA DELLE USCITE A RELÈ</b> .....	<b>27</b>
<b>FIGURA 25: CN4 - CONNETTORE PER USCITE A TRANSISTORS</b> .....	<b>28</b>
<b>FIGURA 26: SCHEMA DELLE USCITE A TRANSISTORS</b> .....	<b>29</b>
<b>FIGURA 27: CN1- CONNETTORE PER A/D E D/A CONVERTER</b> .....	<b>30</b>
<b>FIGURA 28: SCHEMA DELL'INGRESSO A/D E USCITA D/A CONVERTER</b> .....	<b>31</b>
<b>FIGURA 29: FOTO DELLA GPC® T168</b> .....	<b>33</b>
<b>FIGURA 30: TABELLA RIASSUNTIVA JUMPERS</b> .....	<b>35</b>
<b>FIGURA 31: TABELLA JUMPERS A 2 VIE</b> .....	<b>35</b>
<b>FIGURA 32: TABELLA JUMPERS A 3 VIE</b> .....	<b>36</b>
<b>FIGURA 33: DISPOSIZIONE JUMPERS SU GPC® R168 SU LC</b> .....	<b>36</b>
<b>FIGURA 34: DISPOSIZIONE JUMPERS SU GPC® R168 SU LS</b> .....	<b>37</b>
<b>FIGURA 35: TABELLA DI SELEZIONE MEMORIE</b> .....	<b>37</b>
<b>FIGURA 36: DISPOSIZIONE JUMPERS SU GPC® T168 SU LC</b> .....	<b>39</b>
<b>FIGURA 37: DISPOSIZIONE JUMPERS SU GPC® T168 SU LS</b> .....	<b>39</b>
<b>FIGURA 38: DISPOSIZIONE DRIVER PER COMUNICAZIONE SERIALE</b> .....	<b>41</b>
<b>FIGURA 39: TABELLA INDIRIZZAMENTO I2C-BUS</b> .....	<b>44</b>
<b>FIGURA 40: INDIRIZZAMENTO MEMORIE</b> .....	<b>45</b>
<b>FIGURA 41: REGISTRO DI CONTROLLO A/D E D/A</b> .....	<b>48</b>
<b>FIGURA 42: SCHEMA DELLE POSSIBILI CONNESSIONI</b> .....	<b>51</b>





## INTRODUZIONE

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

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.

## VERSIONI SCHEDE E FIRMWARE

Il presente manuale è riferito alle seguenti versioni:

- Scheda **GPC® R168**: versione **220400** e successive.
- Scheda **GPC® T168**: versione **110500** e successive.

La validità delle informazioni riportate è quindi subordinata ai numeri di versione del sistema in uso e l'utente deve quindi sempre verificare la giusta corrispondenza tra le due indicazioni. Sulle schede il numero di versione è riportato in più punti sia a livello di serigrafia che di stampato (per esempio vicino alla batteria BT1 nel lato saldatura); la versione del firmware invece è riportata sul microprocessore, oppure può essere richiesta tramite l'apposito comando seriale.

## INFORMAZIONI GENERALI

La scheda **GPC® R168** e **GPC® T168** (**General Purpose Controller Relays/Transistors 16 input, 8 output**), che fanno parte della Serie M delle CPU con ingombro di 22,5x82x90 mm, sono dei potenti moduli di controllo, della fascia a basso costo, in grado di funzionare autonomamente come periferiche intelligenti e/o remotati in una più vasta rete di telecontrollo e/o di acquisizione.

La **GPC® R168** e **GPC® T168** sono fornite di un contenitore in plastica provvisto degli attacchi per le guide ad Omega tipo DIN 46277-1 e DIN 46277-2. Grazie al basso costo di questa serie di CPU é possibile affrontare proficuamente anche tutta quella piccola serie di automazioni che hanno un limitato preventivo di spesa. Sfruttando il ricco corredo di tools di sviluppo software, disponibili per la **GPC® R168** e **GPC® T168** come ad esempio il **BASCOM 8051** oppure il comodissimo **MCS BASIC-52** della Intel da usare in abbinamento al **BXC51**, etc., é possibile completare le applicazioni in tempi sorprendentemente rapidi e con investimenti minimi. Le schede sono dotate di una serie di comodi connettori con cui può essere facilmente collegati ai segnali del campo, senza dover prevedere nessun modulo e quindi nessun costo aggiuntivo. Tali connettori inoltre semplificano anche le eventuali fasi di aggiornamento ed assistenza che si possono rendere necessari nel tempo. Le caratteristiche delle **GPC® R168** e **GPC® T168**, comprensive delle varie opzioni, sono le seguenti:

- Modulo Intelligente **ABACO®** Block della **Serie M** con ingombro di 22,5x82x90 mm
- **Contenitore** per guide ad **Omega** tipo DIN 46277-1 e DIN 46277-2
- Disponibile in 3 diversi allestimenti di base, con le seguenti CPU:
  - GPC® R/T168** con **Atmel 89C52** da 22MHz, 32K RAM esterna
  - GPC® R/T168A** con **Atmel 89S8252** da 22MHz; 8K FLASH interna; 2K EEPROM interna; 32K RAM esterna.
  - GPC® R/T168P** con **Philips 89C51Rx2** da 22MHz; da 16K a 64K FLASH interna; da 512 bytes a 1K di RAM interna; 32K RAM esterna; programmazione della Flash seriale ISP su RS 232.
- Spazio di indirizzamento complessivo di **96K** di cui: 32K di **RAM** statica premontata; 64K **FlashEPROM** interna al microcontrollore.
- Codice compatibile con i  $\mu$ P della famiglia **51**.
- **Real Time Clock** con 256 Byte di RAM interna.
- Circuiteria di **back up** per RTC e RAM, tramite batteria al **LITIO**.
- Uscita Real Time Clock per gestione /INT o uscita frequenza.
- **16** linee digitali, di **ingresso**, galvanicamente isolate di tipo NPN; 8 sono connesse al microcontrollore e 8 al **PCF8575** che genera INT ad ogni variazione degli ingressi.
- **8 Relè** di **uscita** da 5A.
- **4** linee di **A/D** ed una di **D/A** Converter da **8 bit** tramite **PCF 8591**.
- Collegamento degli I/O tramite connettori a **rapida estrazione**.
- **3 timer counter** da 16 bits.
- Linee seriali in **RS232**, oppure in RS422, RS485 o Current-Loop.
- Alimentazione della sezione galvanicamente isolata: **+24 Vdc** .
- Alimentazione logica di bordo: **5Vdc** o **10÷40 Vdc** o **8÷24Vac** .
- Protezione alimentazione tramite **TransZorb™** .
- Vasta disponibilità di software di sviluppo quali **compilatori C, Assembler, BXC51, MCS BASIC 52, HTC 51, BASCOM 8051, PASCAL, CMX**, ecc.

Viene di seguito riportata una descrizione dei blocchi funzionali delle schede, 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 alle figure 1 e 2.

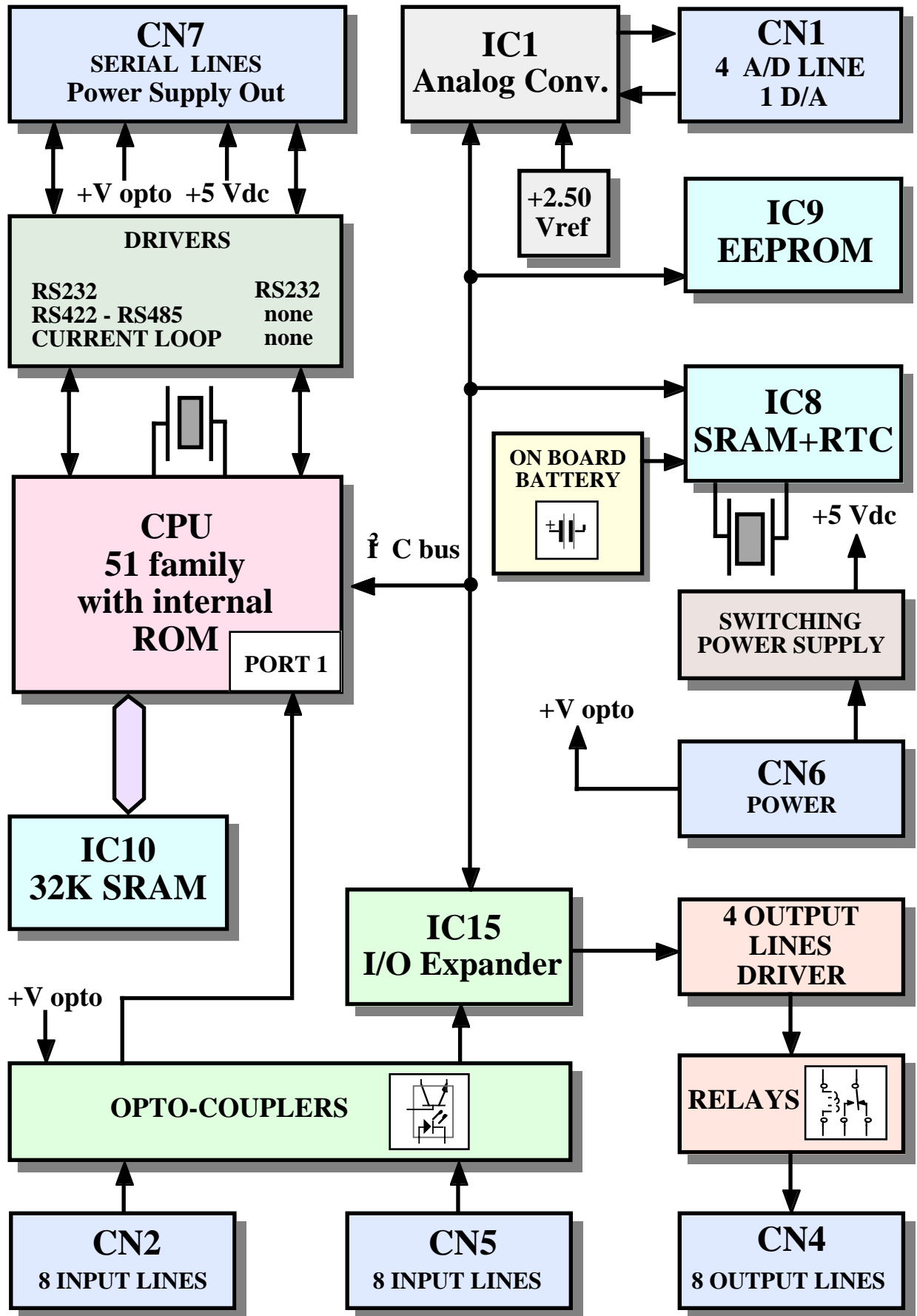


FIGURA 1: SCHEMA A BLOCCHI DELLA GPC® R168

## PROCESSORE DI BORDO

La scheda **GPC® R/T168** è predisposta per accettare tutti i processori con pin out compatibile con la famiglia 51 INTEL, tali processori ad 8 bits sono dotati di una ROM interna in formato FLASH da un minimo di 8K bytes a 64 K bytes. Tali processori sono largamente diffusa a livello mondiale, e sono caratterizzati da: un esteso set di istruzioni, un'alta velocità di esecuzione e di manipolazione dati, da un efficiente gestione degli interrupts e da una ricca serie di periferiche hardware integrate. Di seguito viene riportato un elenco delle caratteristiche principali delle CPU:

- $\mu$ P AT89C52 costruito da ATMEL:
  - 12 clocks per ciclo macchina;
  - 8K bytes FLASH EPROM interna;
  - 256 bytes SRAM interna;
  - 2 livelli di priorità di interrupt e 6 sorgenti di interrupt;
  - 1 linea seriale asincrona/sincrona;
  
- $\mu$ P AT89S8252 costruito da ATMEL:
  - 12 clocks per ciclo macchina;
  - 8K bytes FLASH EPROM interna;
  - 256 bytes SRAM interna;
  - 2K bytes EEPROM interna;
  - 2 livelli di priorità di interrupt e 6 sorgenti di interrupt;
  - 1 linea seriale asincrona/sincrona;
  
- $\mu$ P AT89C51RB2/ RC2/ RD2 costruito da PHILIPS:
  - 6 o 12 clocks per ciclo macchina;
  - 16K/ 32K/ 64K bytes FLASH EPROM interna;
  - 512 o 1K bytes SRAM interna;
  - 4 livelli di priorità di interrupt e 7 sorgenti di interrupt;
  - 1 linea seriale asincrona/sincrona;
  - programmazione ISP e IAP;

Le **GPC® R/T168** vengono fornite di base, con un microprocessore AT89C52, per maggiori informazioni a riguardo di questo componente si faccia riferimento all'apposita documentazione della casa costruttrice.

## SEZIONE ALIMENTATRICE

Le schede **GPC® R/T168** possono essere provviste di una efficiente sezione alimentatrice switching, che provvede a fornire la tensione di alimentazione di +5 Vdc, necessaria alle sezioni di logica e di output, in ogni condizione di carico e tensione d'ingresso; in assenza della sezione alimentatrice questa tensione deve essere fornita dall'esterno. Sulle schede sono state adottate tutte le scelte circuitali e componentistiche che tendono a ridurre i consumi, compresa la possibilità di far lavorare i microcontrollori in power-down ed iddle-mode ed a ridurre la sensibilità ai disturbi. Si ricorda inoltre che é presente una circuiteria di protezione tramite **TransZorb™** per evitare danni dovuti a tensioni non corrette.

Per alimentare gli opto-isolatori delle sezioni galvanicamente isolate, é invece necessaria una tensione di 24 Vdc.

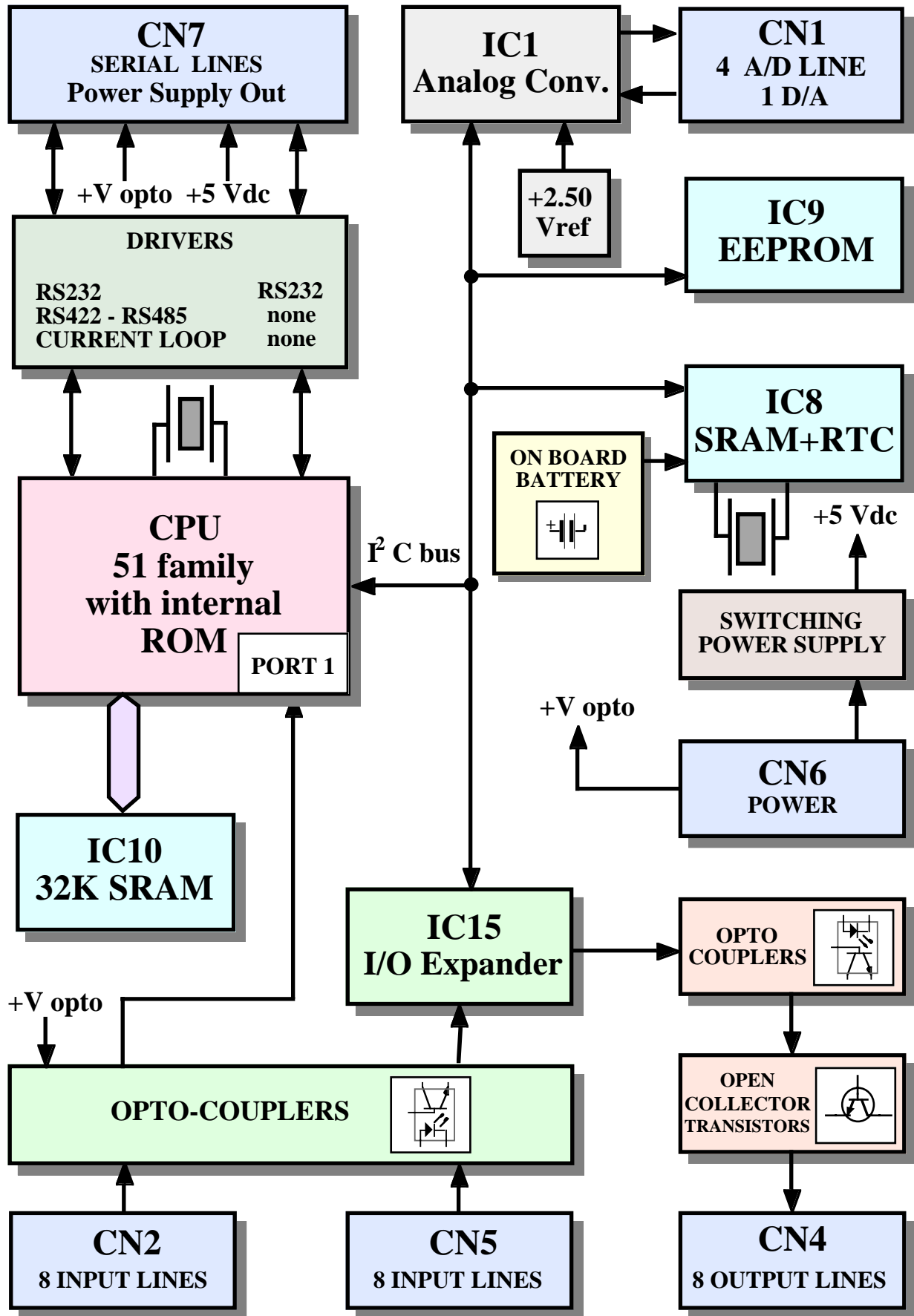


FIGURA 2: SCHEMA A BLOCCHI DELLA GPC® T168

## CLOCK

Nelle schede **GPC® R/T168** vi sono due circuiterie separate, basate su altrettanti quarzi, per la generazione dei segnali di clock per il microprocessore (22.1184 MHz) e per il Real Time Clock (32.768 KHz). La scelta di utilizzare circuiterie di clock distinte per le varie sezioni delle schede, semplifica notevolmente l'uso delle stesse, infatti ad esempio può essere variata la frequenza di lavoro della CPU senza dover intervenire sul firmware di gestione delle altre sezioni.

## MEMORIE E REAL TIME CLOCK

Le schede **GPC® R/T168** sono dotate di un Real Time Clock e di una quantità di memoria esterna seriale che può arrivare fino a 1280 bytes e indirizzabile 32K bytes visti come area dati indirizzabile. Questa è variamente suddivisa con un massimo di 256 bytes di SRAM statica e 1024 bytes di EEPROM seriale. Tale 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.

- **Real Time Clock:** il modulo di SRAM da 256 byte, montato su IC 8, è provvisto 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. La scheda è dotata di una circuiteria che, tramite la batteria al litio di bordo, mantiene in back-up il componente anche in assenza della tensione di alimentazione.

- **EEPROM:** il modulo di EEPROM seriale, montato sul IC 9, è molto utile in caso si debbano mantenere delle informazioni anche in assenza di alimentazione, senza ricorrere al back up della SRAM, con una sicurezza estrema sulla validità dei dati. Tale modulo, nella configurazione standard, ha un size di 512 bytes, ma se esplicitamente ordinato può essere espanso fino a 1024 bytes.

- **RAM:** il modulo di SRAM da 32K bytes, saldato su IC10, è molto utile per immagazzinare una discreta quantità di dati che provengono dal convertitore A/D oppure dalla seriale o per realizzare uno storico degli eventi. Per ulteriori informazioni a riguardo dei dispositivi periferici descritti, si faccia riferimento alla documentazione tecnica della casa costruttrice.

## SEZIONE DI OUTPUT A RELE'

La scheda **GPC® R168** è dotata di 8 uscite a relé da 5A, con contatto normale aperto, ogni linea bufferata tramite un apposito driver, è pilotata direttamente da IC15 avente 16 linee TTL programmabili, 8 sono utilizzate in uscita sui relé e 8 sugli ingressi oisolati. Queste uscite sono disponibili su un comodo connettore a rapida estrazione, che permette un facile interfacciamento con i segnali del campo.

## SEZIONE DI OUTPUT A TRANSISTORS

La scheda **GPC® T168** è dotata di 8 uscite a transistor Darlington NPN da 4A (non continuativi), collegati in open collector, con diodo di ricircolo. Ogni linea galvanicamente isolata tramite un apposito opto-isolatore, è pilotata direttamente da IC15 avente 16 linee TTL programmabili, 8 sono utilizzate in uscita sui relé e 8 sugli ingressi oisolati. Queste uscite sono disponibili su un comodo connettore a rapida estrazione, che permette un facile interfacciamento con i segnali del campo.

## SEZIONE DI INPUT

Le schede **GPC® R/T168** sono dotate di 16 ingressi di tipo NPN, le linee galvanicamente isolate, 8 vengono acquisite dal microprocessore direttamente (Port1), le restanti 8 vengono acquisite tramite IC15 PCF8575 utilizzando il protocollo seriale. Questo modulo ha la caratteristica di attivare interrupt per ogni variazione dello stato degli ingressi, questo comporta un grosso vantaggio per il microcontrollore che non deve impegnare tempo a monitorare queste 8 uscite connesse a IC15, ma basta aspettare l'attivazione dell'interrupt.

Questi ingressi sono disponibili su un comodo connettore a rapida estrazione, che permette un facile interfacciamento con i segnali del campo.

## A/D E D/A CONVERTER

Le schede **GPC® R/T168** sono dotate di un convertitore A/D e D/A analogico, basato sul componente **IC1**: periferica in grado di acquisire 4 canali e di pilotare 1 canale con una risoluzione massima di 8 bits. Dal punto di vista software è possibile definire quale canale attivare, tramite la gestione di una comunicazione in **PC-BUS**. I segnali analogici collegabili sono segnali in tensione variabili nel range 0÷2,5V.

## COMUNICAZIONE SERIALE

Le schede **GPC® R/T168** dispongono di due linee seriali, una software e una hardware completamente settabile via software, per quanto riguarda sia il protocollo sia la velocità di comunicazione. Tali settaggi avvengono tramite la programmazione dei registri interni al microcontrollore di cui le schede sono provviste, quindi per ulteriori informazioni si faccia riferimento alla documentazione tecnica della casa costruttrice.

Dal punto di vista hardware, le due seriali possono essere utilizzate solamente in RS 232, l'uso di altri protocolli può essere sopportato solamente dalla linea seriale hardware perdendo l'uso di quella software e può essere configurata in, RS232, current loop, RS 485 ed RS 422; in quest'ultimo caso è definibile anche se la comunicazione avviene in Full Duplex o Half Duplex.

## SPECIFICHE TECNICHE GPC® R168

### CARATTERISTICHE GENERALI GPC® R168

<b>Risorse di bordo:</b>	16 inputs digitali optoisolati NPN 8 outputs digitali a relé N.A. da 5 A 4 linea di A/D converter 1 linea di D/A converter 1 real time clock 2 linee seriali RS 232, oppure una RS 422-485 o Current Loop
<b>Memoria indirizzabile:</b>	IC 8: RTC+SRAM seriale da 256 bytes IC 9: EEPROM seriale da 512 bytes a 1 Kbytes IC10: SRAM 32K bytes
<b>CPU di bordo:</b>	Atmel AT89C52            8K bytes Flash-Eprom Atmel AT89S8252        8K bytes Flash-Eprom Philips P89C51RB2       16K bytes Flash-Eprom Philips P89C51RC2       32K bytes Flash-Eprom Philips P89C51RD2       64K bytes Flash-Eprom
<b>Frequenza clock CPU:</b>	22.1184 MHz
<b>Frequenza clock RTC:</b>	32.768 KHz
<b>Caratteristiche A/D converter:</b>	
<b>Risoluzione:</b>	8 bit
<b>Tempo conversione :</b>	90 µsec
<b>Caratteristiche D/A converter:</b>	
<b>Risoluzione:</b>	8 bit
<b>Tempo di assestamento:</b>	90 µsec

### CARATTERISTICHE FISICHE GPC® R168

<b>Dimensioni (L x A x P):</b>	109 x 104 x 22,5 mm 109 x 115 x 22,5 mm (incluso aggancio per guide Ω)
<b>Montaggio:</b>	Su guide Ω tipo DIN 46277-1 e DIN 46277-3
<b>Peso:</b>	196 g (versione base)
<b>Connettori:</b>	CN1: 7 vie rapida estrazione 90° passo 3,5 mm CN2: 9 vie rapida estrazione 90° passo 3,5 mm CN4: 11 vie rapida estrazione 90° passo 5 mm CN5: 9 vie rapida estrazione 90° passo 3,5 mm CN6: 4 vie rapida estrazione 90° passo 3,5 mm CN7: 4+4 vie AMP Mod II 90°



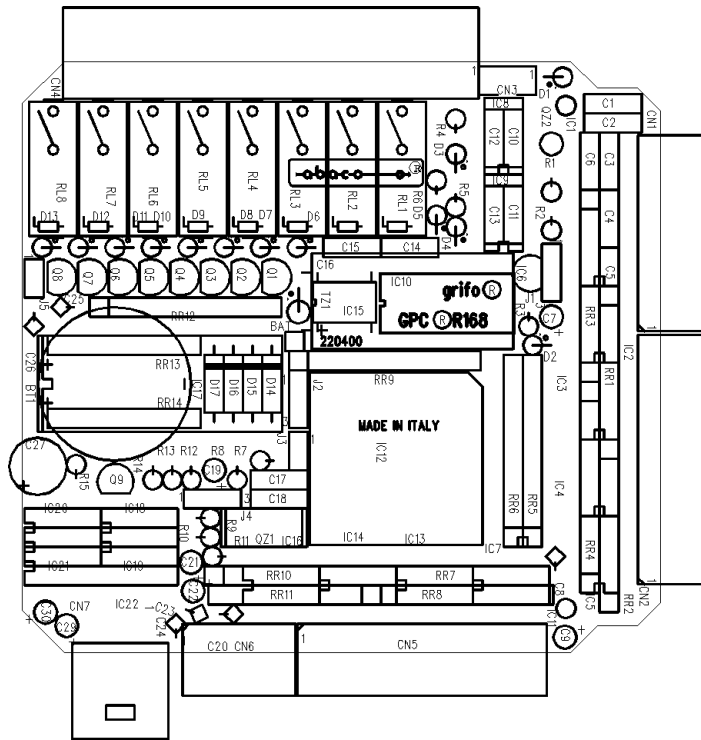


FIGURA 3: PIANTA COMPONENTI GPC® R168 (LATO COMPONENTI)

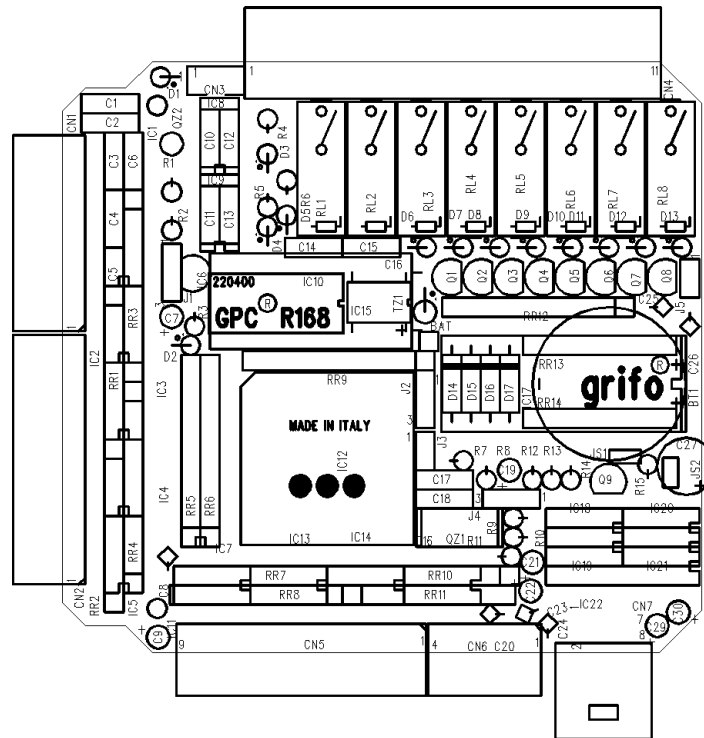


FIGURA 4: PIANTA COMPONENTI GPC® R168 (LATO SALDATURA)

**Range di temperatura:** da 0 a 50 gradi Centigradi  
**Umidità relativa:** 20% fino a 90% (senza condensa)

### CARATTERISTICHE ELETTRICHE GPC® R168

#### Versione senza alimentatore

**Tensione di alimentazione:** +5 Vdc (logica di controllo)  
+24 Vdc (+V opto)

#### Versione con alimentatore switching

**Tensione di alimentazione d'ingresso:** 10÷40 Vdc o 8÷24 Vac (logica di controllo)  
24 Vdc (+V opto)

**Tensione di alimentazione d'uscita:** +5 Vdc; 550 mA  
+Vopto 100 mA

**Corrente assorbita:** 450 mA max (+5 Vdc)  
37 mA max (+V opto)

**Corrente massima sul Relé:** 5A

**Tensione massima sul Relé:** 30 Vdc / 250 Vac

**Corrente minima per ingressi NPN:** 1 mA

**Corrente di back up:** 3,5 µA

**Batteria di bordo di back up:** 3 V; 180 mAh; mod. CR 2032

#### **Caratteristiche A/D converter:**

**Range di tensione:** 0÷2,5Vdc  
**Impedenza d'ingresso:** non dichiarata

#### **Caratteristiche D/A converter:**

**Range di tensione:** 0÷2,5Vdc  
**Carico applicabile:** 10K

**Rete di terminazione in RS422-485:** Resistenza di terminazione linea = 120 Ω  
Resistenza di pull up sul positivo = 3,3 KΩ  
Resistenza di pull down sul negativo = 3,3 KΩ

## SPECIFICHE TECNICHE GPC® T168

### CARATTERISTICHE GENERALI GPC® T168

<b>Risorse di bordo:</b>	16 inputs digitali optoisolati NPN 8 outputs digitali a transistors darlington NPN in open collector, con diodo di ricircolo 4 linea di A/D converter 1 linea di D/A converter 1 real time clock 2 linee seriali RS 232, oppure una RS 422-485 o Current Loop
<b>Memoria indirizzabile:</b>	IC 8: RTC+SRAM seriale da 256 bytes IC 9: EEPROM seriale da 512 bytes a 1 Kbytes IC10: SRAM 32K bytes
<b>CPU di bordo:</b>	Atmel AT89C52            8K bytes Flash-Eprom Atmel AT89S8252       8K bytes Flash-Eprom Philips P89C51RB2     16K bytes Flash-Eprom Philips P89C51RC2     32K bytes Flash-Eprom Philips P89C51RD2     64K bytes Flash-Eprom
<b>Frequenza clock CPU:</b>	22.1184 MHz
<b>Frequenza clock RTC:</b>	32.768 KHz
<b>Caratteristiche A/D converter:</b>	
<b>Risoluzione:</b>	8 bit
<b>Tempo conversione :</b>	90 µsec
<b>Caratteristiche D/A converter:</b>	
<b>Risoluzione:</b>	8 bit
<b>Tempo di assestamento:</b>	90 µsec

### CARATTERISTICHE FISICHE GPC® T168

<b>Dimensioni (L x A x P):</b>	109 x 104 x 22,5 mm 109 x 115 x 22,5 mm (incluso aggancio per guide Ω)
<b>Montaggio:</b>	Su guide Ω tipo DIN 46277-1 e DIN 46277-3
<b>Peso:</b>	181 g (versione base)
<b>Connettori:</b>	CN1: 7 vie rapida estrazione 90° passo 3,5 mm CN2: 9 vie rapida estrazione 90° passo 3,5 mm CN4: 12 vie rapida estrazione 90° passo 5 mm CN5: 9 vie rapida estrazione 90° passo 3,5 mm CN6: 4 vie rapida estrazione 90° passo 3,5 mm CN7: 4+4 vie AMP Mod II 90°

**Range di temperatura:** da 0 a 50 gradi Centigradi  
**Umidità relativa:** 20% fino a 90% (senza condensa)

### **CARATTERISTICHE ELETTRICHE GPC® T168**

#### Versione senza alimentatore

**Tensione di alimentazione:** +5 Vdc (logica di controllo)  
+24 Vdc (+V opto)

#### Versione con alimentatore switching

**Tensione di alimentazione d'ingresso:** 10÷40 Vdc o 8÷24 Vac (logica di controllo)  
24 Vdc (+V opto)

**Tensione di alimentazione d'uscita:** +5 Vdc; 900 mA  
+Vopto 100 mA

**Corrente assorbita:** 106 mA max (+5 Vdc)  
37 mA max (+V opto)

**Corrente massima sul Transistor:** 4A non continuativi (\*)

**Tensione massima sul Transistor:** 45 Vdc (\*)

**Potenza massima sul Transistor:** 1,25 W (\*)

**Corrente minima per ingressi NPN:** 1 mA

**Corrente di back up:** 3,5 µA

**Batteria di bordo di back up:** 3 V; 180 mAh; mod. CR 2032

#### **Caratteristiche A/D converter:**

**Range di tensione:** 0÷2,5Vdc  
**Impedenza d'ingresso:** non dichiarata

#### **Caratteristiche D/A converter:**

**Range di tensione:** 0÷2,5Vdc  
**Carico applicabile:** 10K

**Rete di terminazione in RS422-485:** Resistenza di terminazione linea = 120 Ω  
Resistenza di pull up sul positivo = 3,3 KΩ  
Resistenza di pull down sul negativo = 3,3 KΩ

(\*) I valori sono riferiti ad una temperatura di lavoro di 20 °C

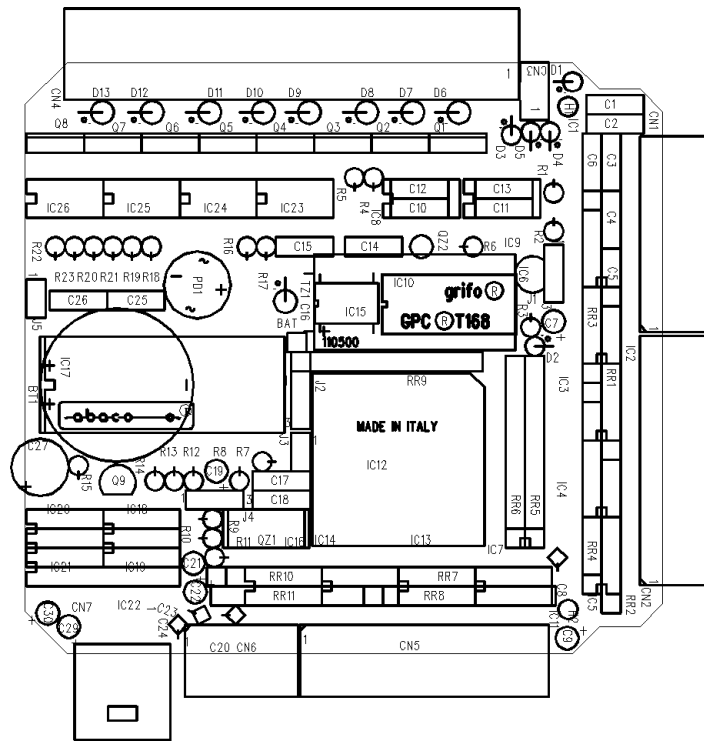


FIGURA 5: PIANTA COMPONENTI GPC® T168 (LATO COMPONENTI)

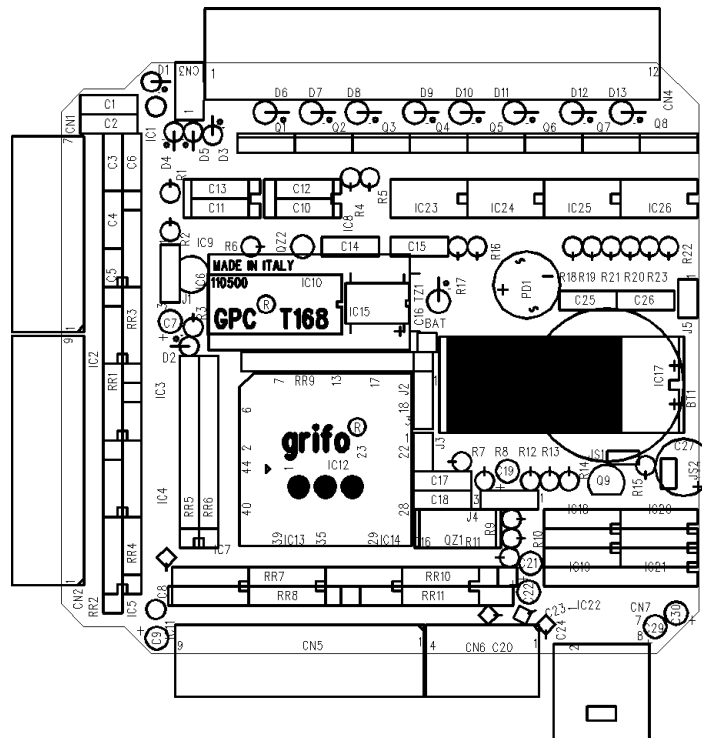


FIGURA 6: PIANTA COMPONENTI GPC® T168 (LATO SALDATURA)

## INSTALLAZIONE

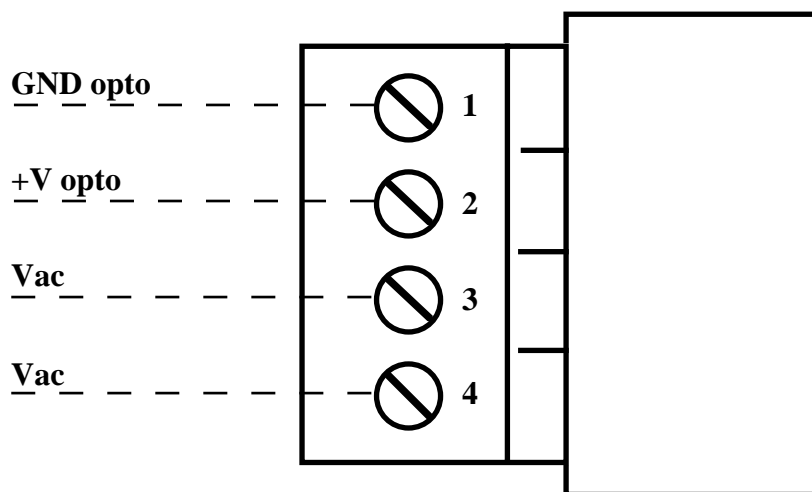
In questo capitolo saranno illustrate tutte le operazioni da effettuare per il corretto utilizzo delle schede. A questo scopo viene riportata l'ubicazione e la funzione degli strip, dei connettori, dei LEDs, ecc. presenti sulle **GPC® R/T168**.

### CONNESSIONI CON IL MONDO ESTERNO

Le schede **GPC® R/T168** sono provviste di 6 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 alle figure 8 e 9, mentre per ulteriori informazioni a riguardo del tipo di connessioni, fare riferimento alle figure successive che illustrano il tipo di collegamento a bordo scheda.

#### **CN6 - CONNETTORE DI ALIMENTAZIONE**

CN6 é un connettore a morsettieria a rapida estrazione passo 3,5mm, composto da 4 contatti. Tramite CN6 devono essere fornite le tensioni di alimentazione, necessarie all'alimentatore switching di bordo ed agli opto-isolatori della sezione di input NPN. Si ricorda che per un corretto funzionamento delle schede, queste due tensioni devono essere galvanicamente isolate tra di loro.



**FIGURA 7: CN6 - CONNETTORE DI ALIMENTAZIONE**

Legenda:

- +V opto** = I - Positivo della tensione di alimentazione +V opto
- GND opto** = - Linea di massa della tensione di alimentazione +V opto.
- Vac** = I - Linea di alimentazione per logica di controllo (+10÷40 Vdc o 8÷24Vac).
- Vac** = I - Linea di alimentazione per logica di controllo (+10÷40 Vdc o 8÷24Vac).

Per maggiori informazioni vedere il paragrafo "TENSIONI DI ALIMENTAZIONE".

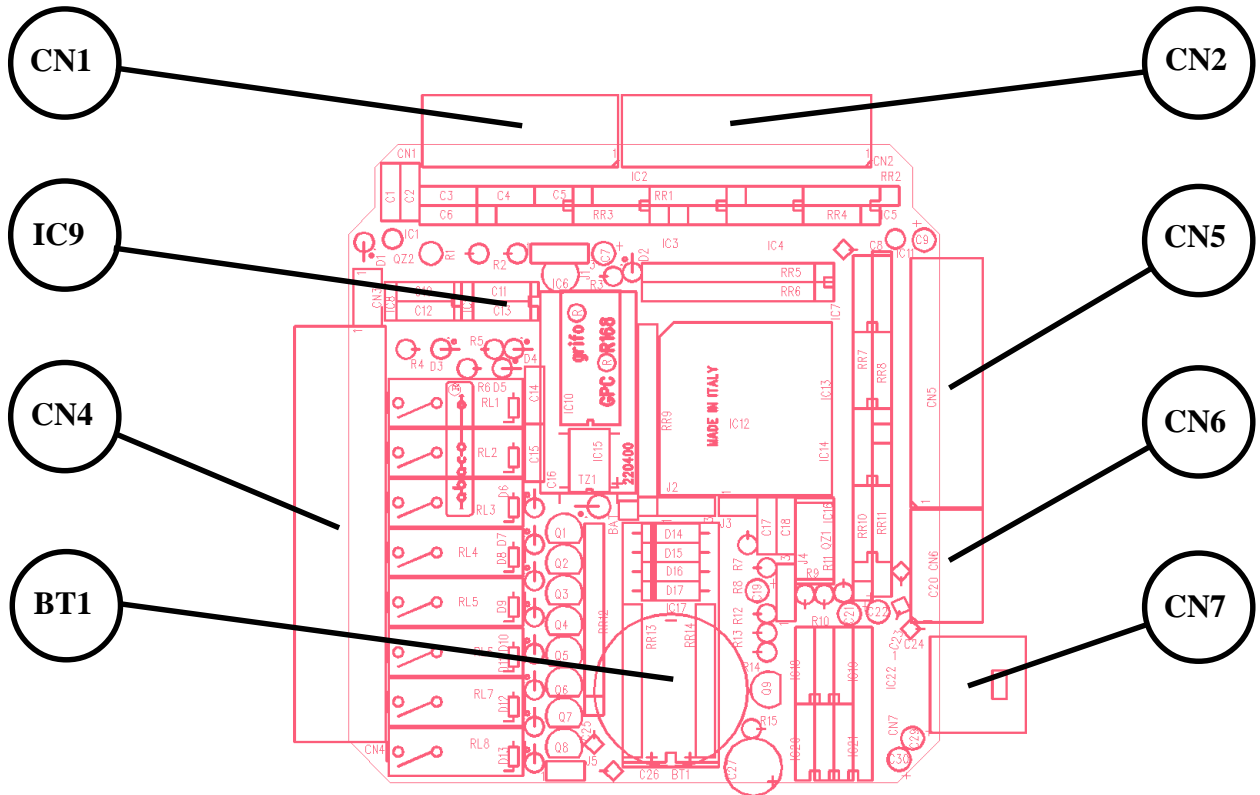


FIGURA 8: DISPOSIZIONE CONNETTORI, ECC. SU GPC® R168

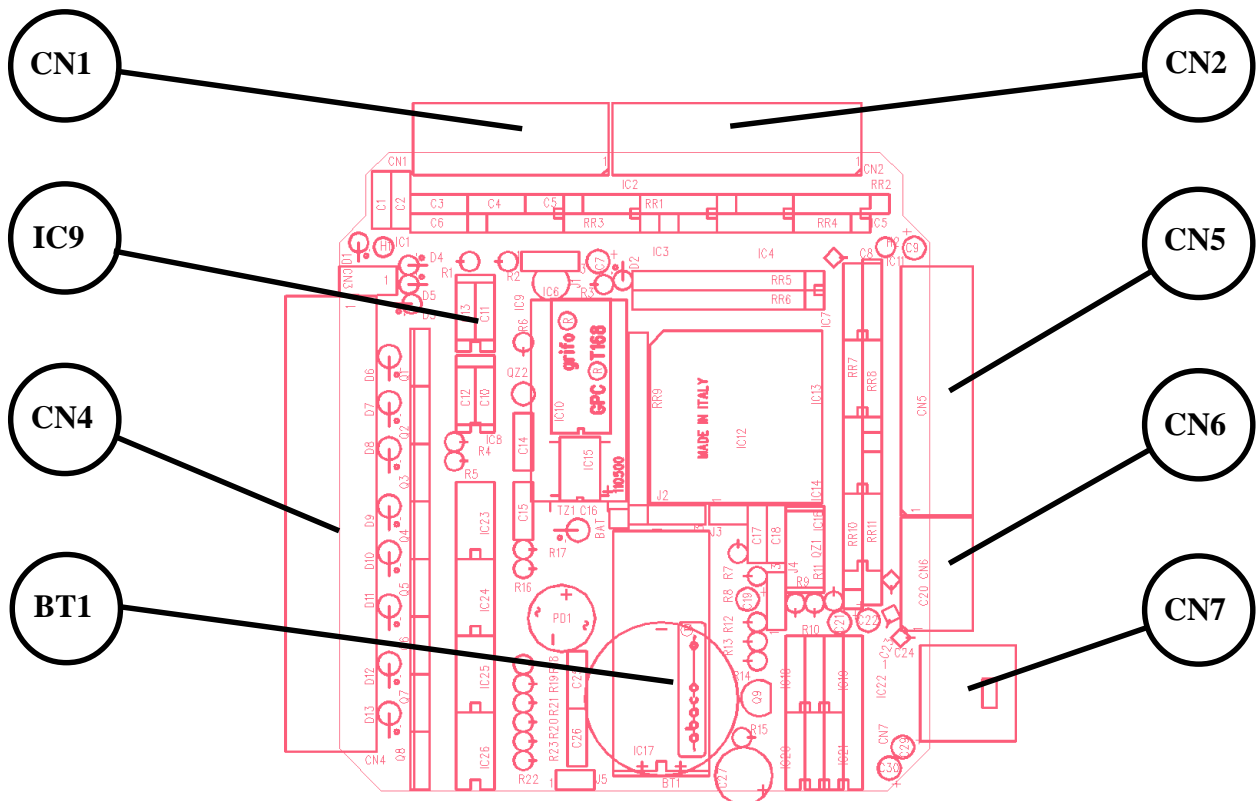


FIGURA 9: DISPOSIZIONE CONNETTORI, ECC. SU GPC® T168

## CN7 - CONNETTORE PER LINEA SERIALE ED ALIMENTAZIONE

CN7 é un connettore del tipo AMP Mod II a 4+4 vie con passo 2.54 mm.

Sul connettore CN7 sono disponibili la linea seriale e le tensioni di alimentazione. Se le schede sono dotate di alimentatore switching, tramite CN7 l'utilizzatore può alimentare dei carichi esterni prelevando le due tensioni galvanicamente isolate. Viceversa (alimentatore non presente), tramite CN7 é possibile fornire le due tensioni (+5 Vdc e +V opto). La disposizione dei pin, riportata di seguito, é stata studiata in modo da ridurre al minimo le interferenze ed in modo da facilitare la connessione con il campo; inoltre i segnali della linea seriale rispettano le normative definite dal CCITT relative ad ognuno degli standard di comunicazione usati.

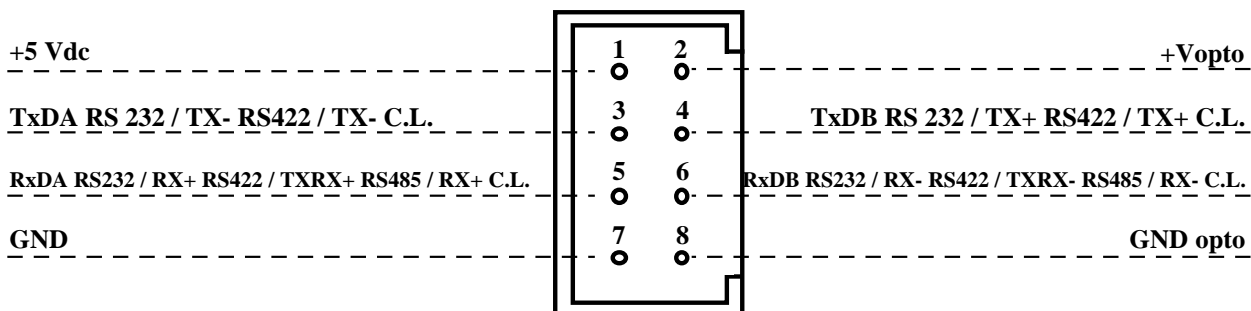


FIGURA 10: CN7 - CONNETTORE PER LINEA SERIALE ED ALIMENTAZIONE

Legenda:

- RxDA/B RS 232** = I - Receive Data: linea di ricezione della linea seriale A e B in RS 232.
- TxDA/B RS 232** = O - Transmit Data: linea di trasmissione della linea seriale A e B in RS 232.
- RX- RS 422** = I - Receive Data Negative: linea bipolare negativa di ricezione differenziale della linea seriale in RS 422.
- RX+ RS 422** = I - Receive Data Positive: linea bipolare positiva di ricezione differenziale della linea seriale in RS 422.
- TX- RS 422** = O - Transmit Data Negative: linea bipolare negativa di trasmissione differenziale della linea seriale in RS 422.
- TX+ RS 422** = O - Transmit Data Positive: linea bipolare positiva di trasmissione differenziale della linea seriale in RS 422.
- TXRX- RS 485** = I/O - Transmit Receive Data Negative: linea bipolare negativa di ricezione e trasmissione differenziale della linea seriale in RS 485.
- TXRX+ RS 485** = I/O - Transmit Receive Data Positive: linea bipolare positiva di ricezione e trasmissione differenziale della linea seriale in RS 485.
- RX- C.L.** = I - Receive Data Negative: linea bipolare negativa di ricezione in Current Loop della linea seriale.
- RX+ C.L.** = I - Receive Data Positive: linea bipolare positiva di ricezione in Current Loop della linea seriale.
- TX- C.L.** = O - Transmit Data Negative: linea bipolare negativa di trasmissione in Current Loop della linea seriale.
- TX+ C.L.** = O - Transmit Data Positive: linea bipolare positiva di trasmissione in Current Loop della linea seriale.
- +5 Vdc** = I/O - Positivo della tensione di alimentazione a +5 Vdc.
- GND** = - Linea di massa digitale.
- +V opto** = I/O - Positivo della tensione di alimentazione +V opto
- GND opto** = - Linea di massa della tensione di alimentazione +V opto.



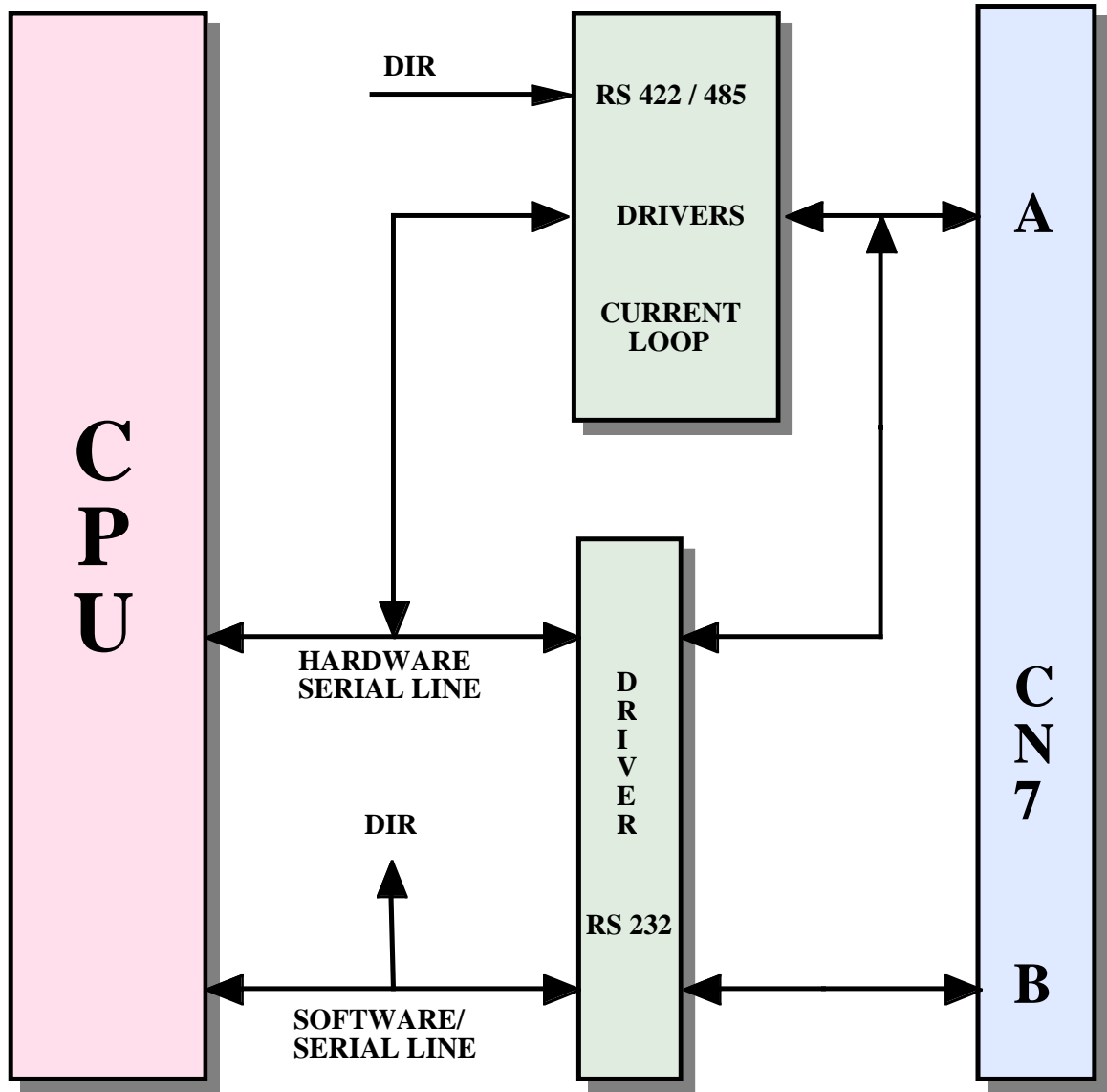


FIGURA 11: SCHEMA DI COMUNICAZIONE SERIALE

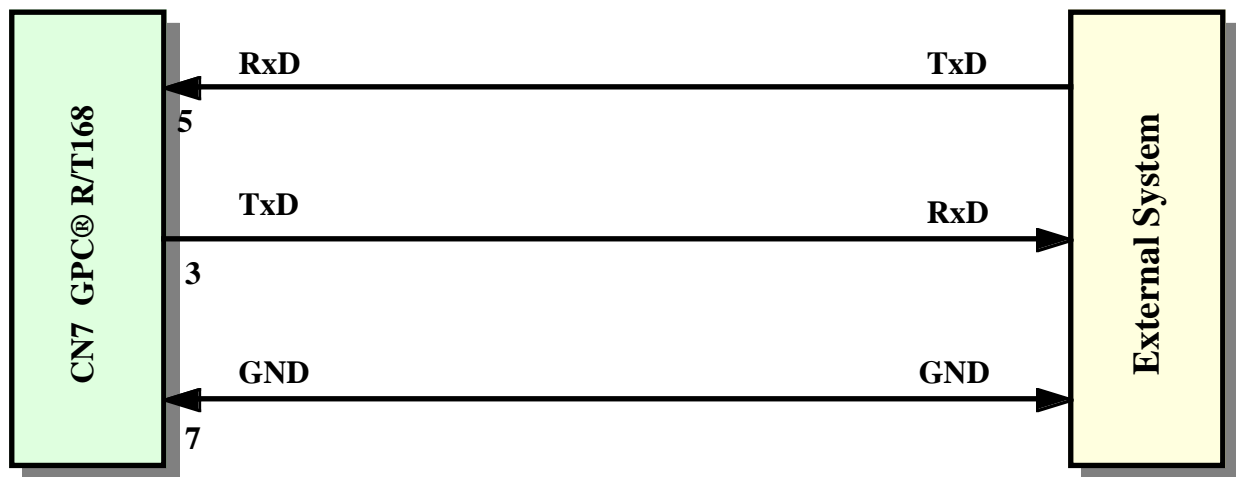


FIGURA 12: ESEMPIO DI COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN RS 232

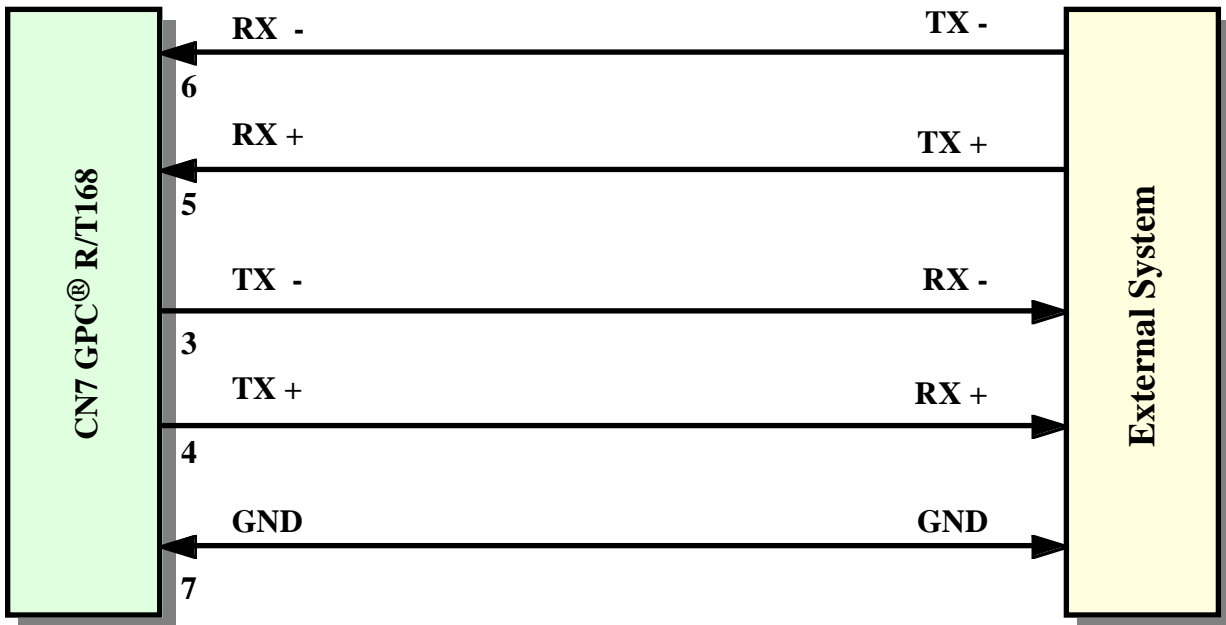


FIGURA 13: ESEMPIO DI COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN RS 422

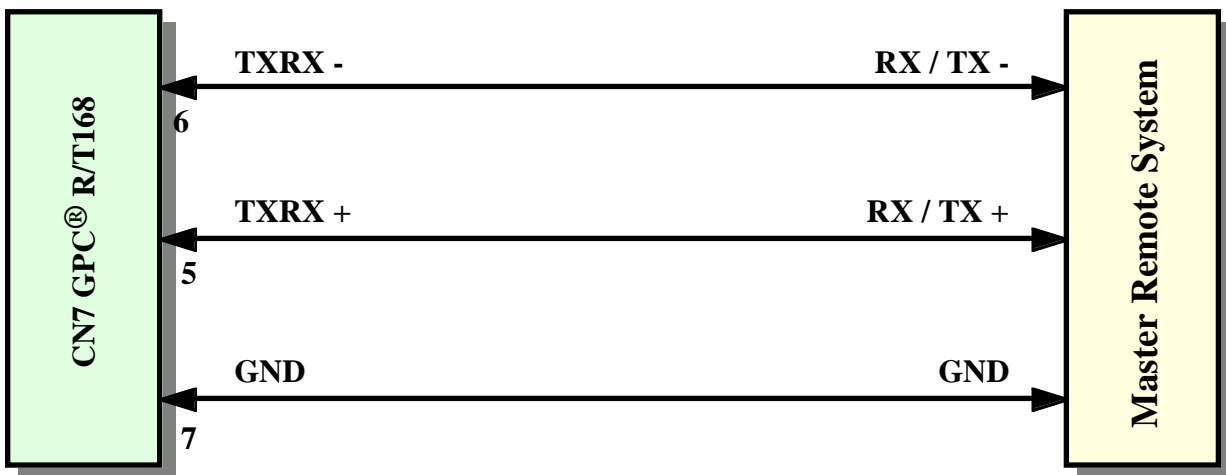


FIGURA 14: ESEMPIO DI COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN RS 485

## NOTA BENE

Si hanno a disposizione 2 seriali, una hardware e una software, solamente in RS 232, in tutti gli altri casi la seriale é unica.

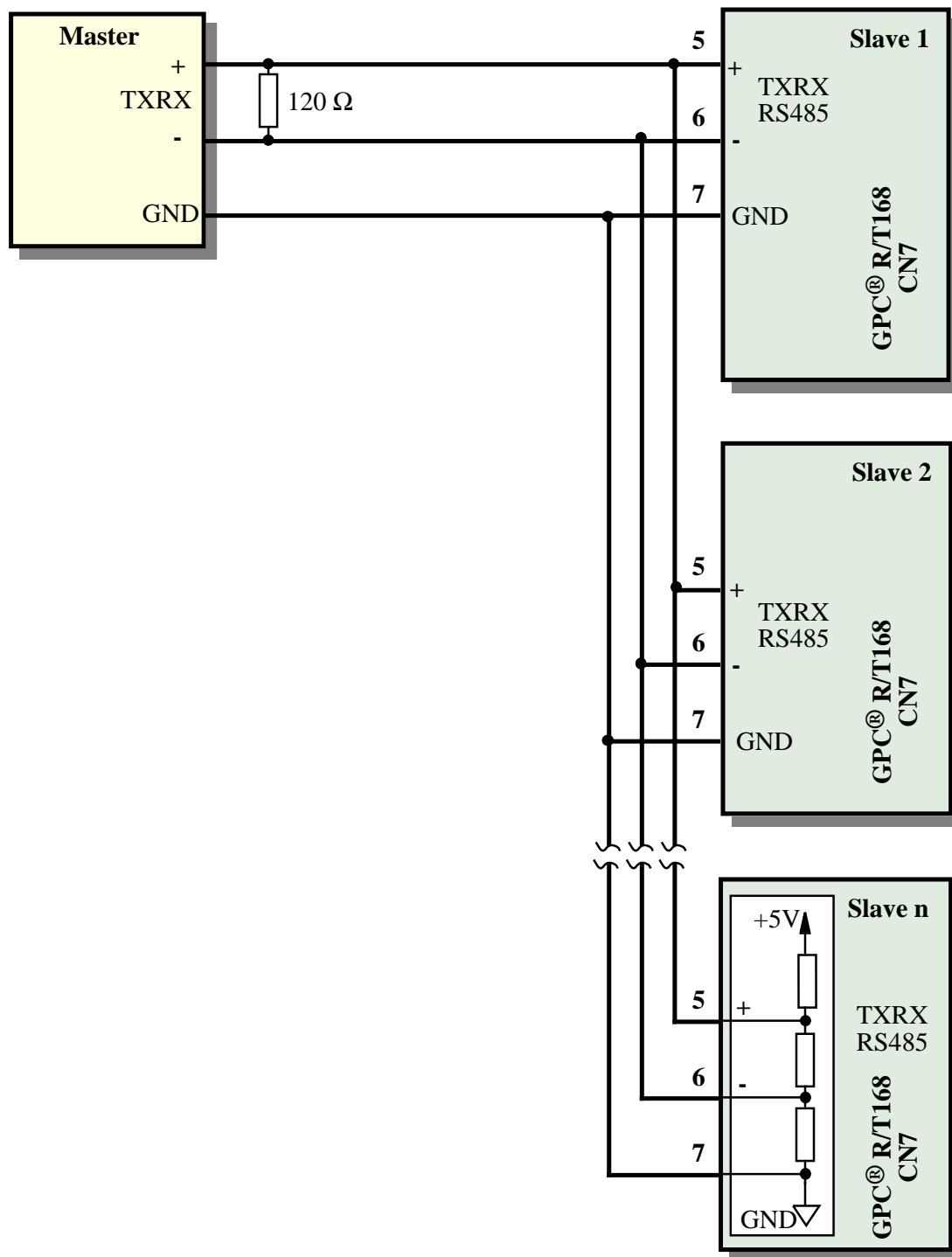


FIGURA 15: ESEMPIO DI COLLEGAMENTO IN RETE RS 485

Da notare che in una rete RS 485, devono essere presenti due resistenze di forzatura lungo la linea e due resistenze di terminazione ( $120\ \Omega$ ), alle estremità della stessa, rispettivamente vicino all'unità Master ed all'ultima unità Slave.

A bordo delle **GPC® R/T168** è presente la circuiteria di terminazione e forzatura, che può essere inserita o disinserita, tramite appositi jumpers, come illustrato in seguito.

In merito alla resistenza di terminazione dell'unità Master, provvedere a collegarla solo se questa non è già presente al suo interno (ad esempio molti convertitori RS232-RS485 ne sono già provvisti). Per maggiori informazioni consultare il Data-Book TEXAS INSTRUMENTS, "RS 422 and RS 485 Interface Circuits", nella parte introduttiva riguardante le reti RS 422-485.

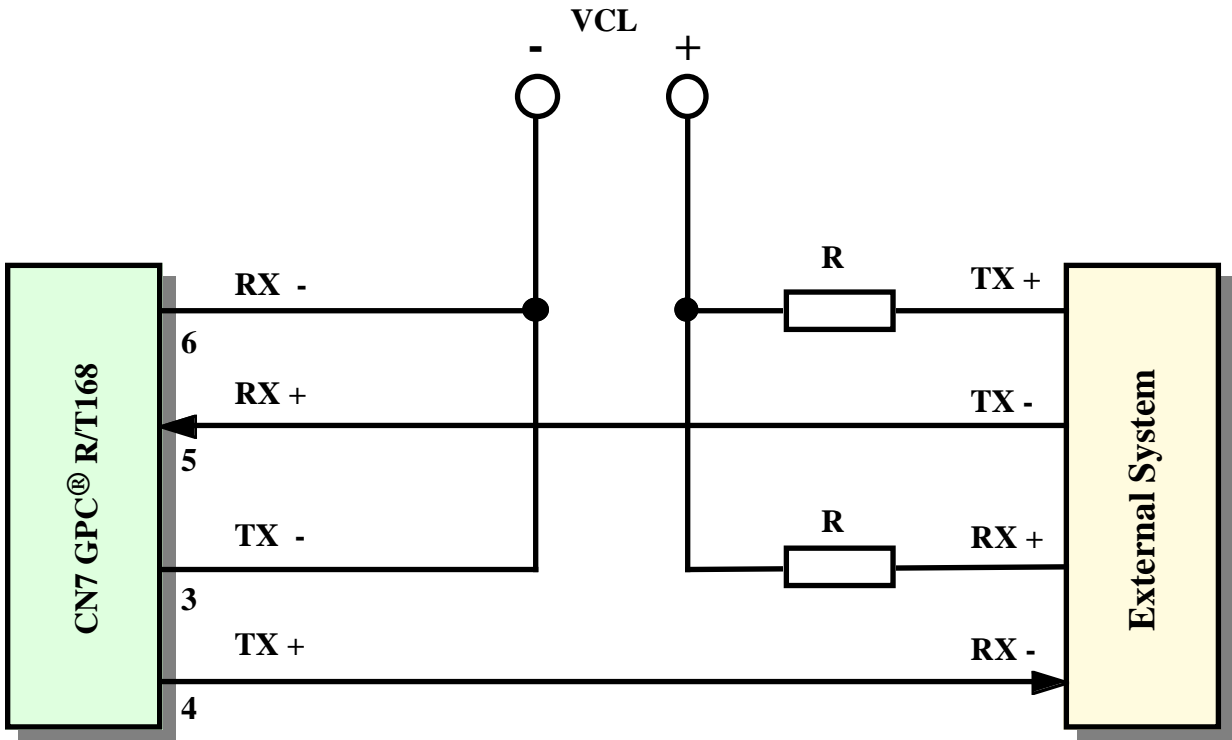


FIGURA 16: ESEMPIO DI COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN CURRENT LOOP A 4 FILI

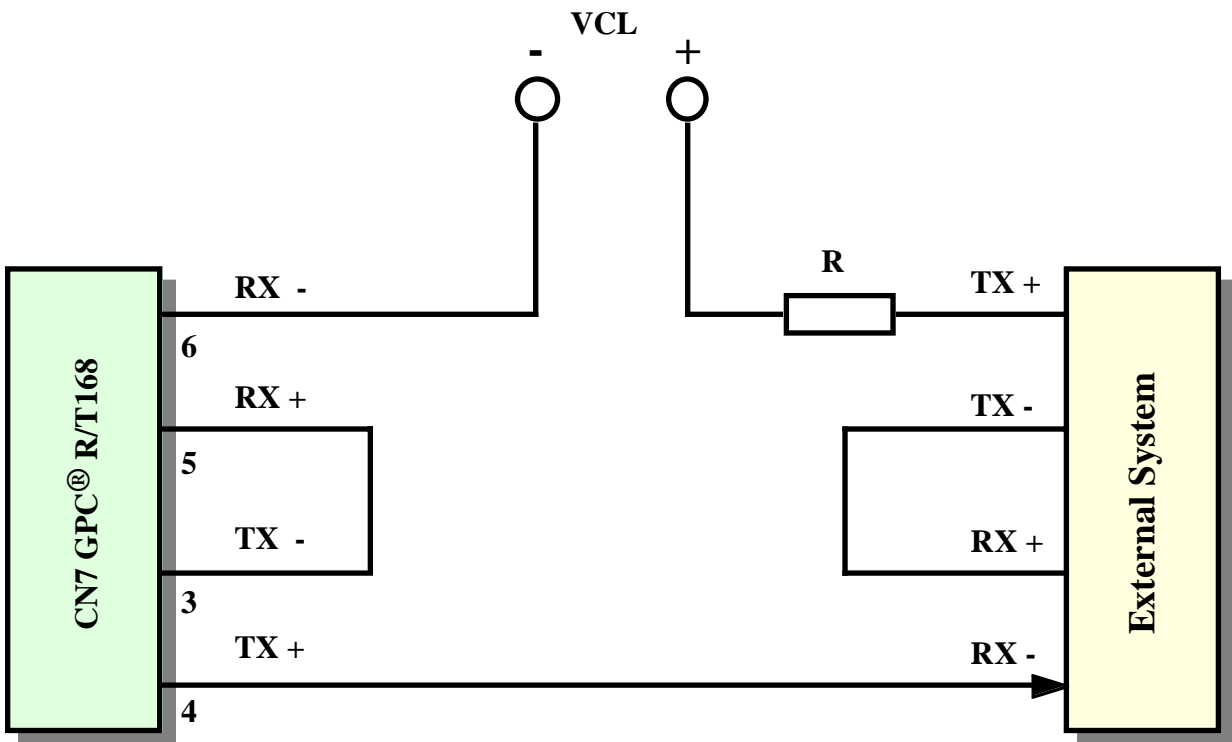


FIGURA 17: ESEMPIO DI COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN CURRENT LOOP A 2 FILI

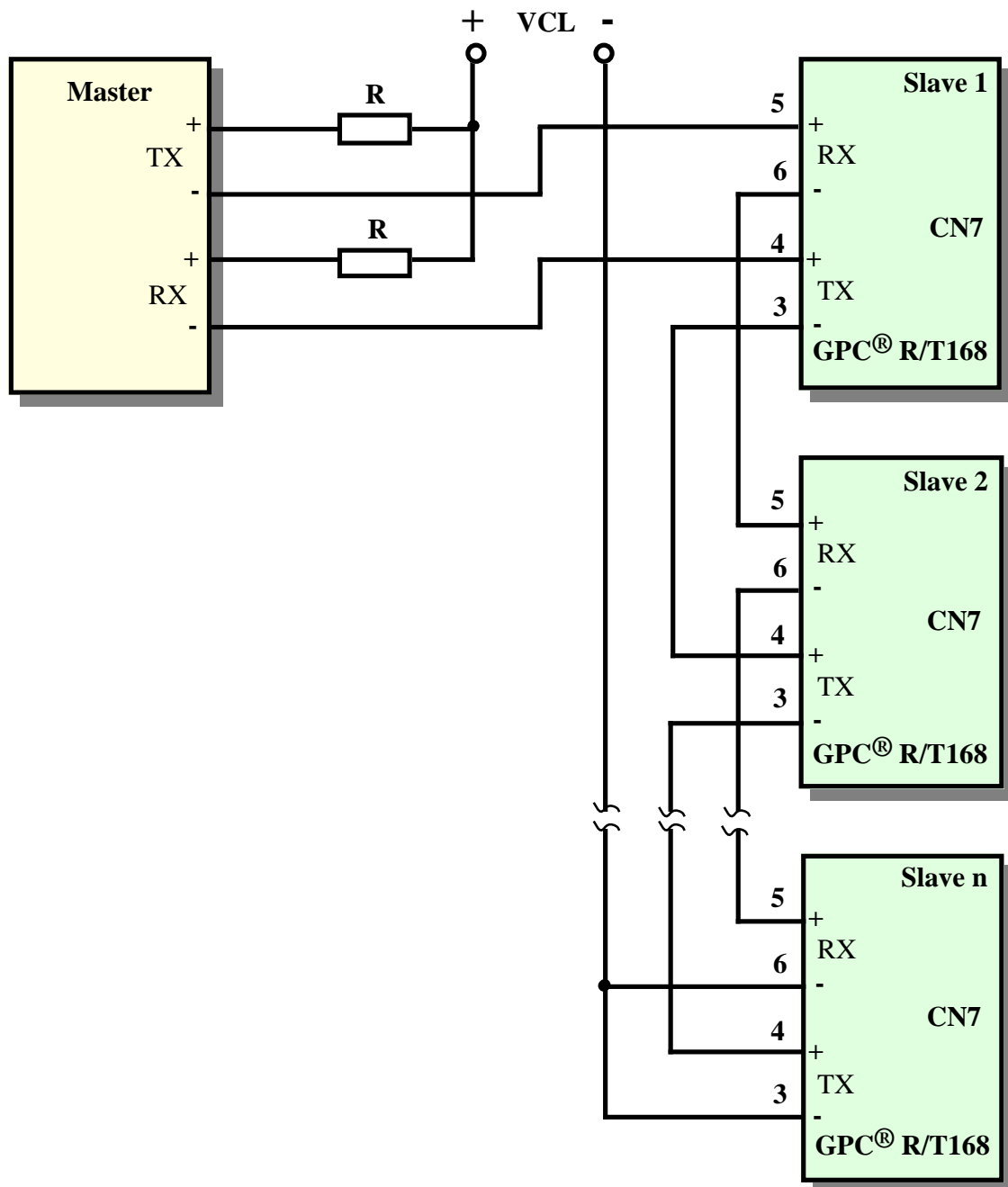


FIGURA 18: ESEMPIO DI COLLEGAMENTO IN RETE IN CURRENT LOOP PASSIVO

Per il collegamento in Current Loop passivo sono possibili due diversi tipi di collegamento: a 2 fili ed a 4 fili. Tali connessioni sono riportate nelle figure 17 e 18; in esse è indicata la tensione per alimentare l'anello (VCL) e le resistenze di limitazione della corrente (R). I valori di tali componenti variano in funzione del numero di dispositivi collegati e della caduta sul cavo di collegamento; bisogna quindi effettuare la scelta considerando che:

- si deve garantire la circolazione di una corrente di **20 mA**;
- su ogni trasmettitore cadono mediamente **2,35 V** con una corrente di 20 mA;
- su ogni ricevitore cadono mediamente **2,52 V** con una corrente di 20 mA;
- in caso di cortocircuito sulla rete ogni trasmettitore dissipa al massimo **125 mW**;
- in caso di cortocircuito sulla rete ogni ricevitore dissipa al massimo **90 mW**.

Per maggiori informazioni consultare il Data-Book HEWLETT-PACKARD, nella parte che riguarda gli opto-accoppiatori per Current Loop denominati **HCPL 4100** e **HCPL 4200**.

## CN2 - CONNETTORE PER INGRESSI OPTOISOLATI

CN2 é un connettore a morsettieria per rapida estrazione, composto da 9 contatti.

Tramite CN2 possono essere collegati i 8 input optoisolati di tipo NPN, disponibili sulle schede **GPC® R/T168**; in particolare gli 8 ingressi sono direttamente gestibili dal Port1 del microcontrollore. Sul connettore oltre alle linee degli ingressi, é presente anche il segnale di massa dell' alimentazione dei relativi optoisolatori.

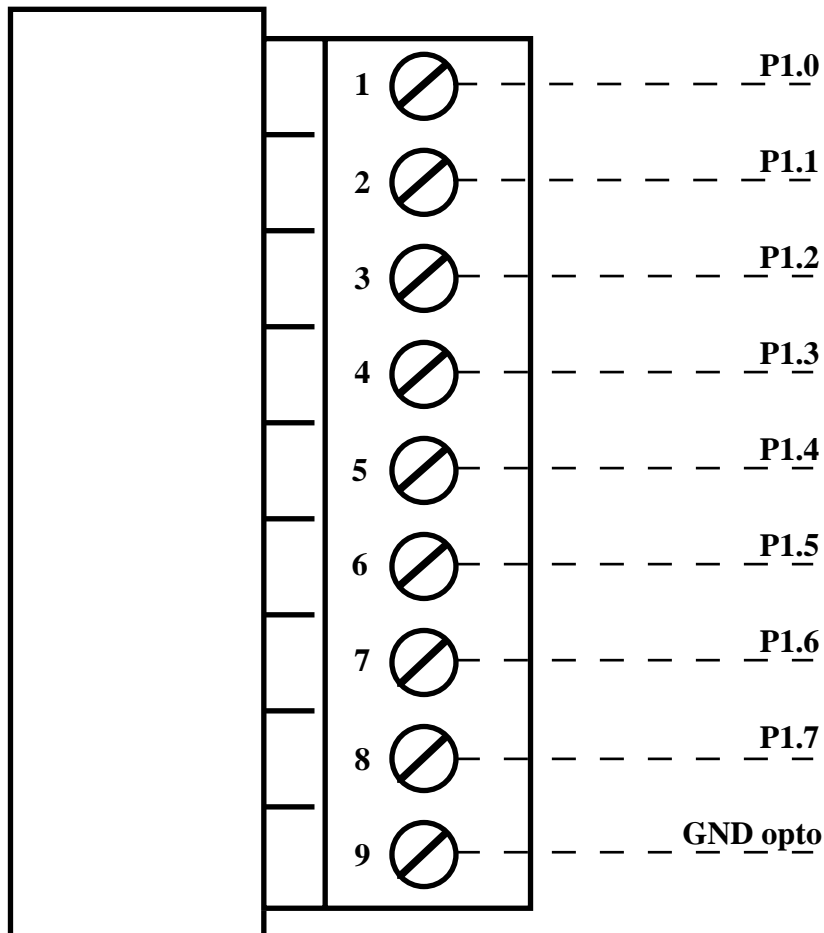


FIGURA 19: CN2 - CONNETTORE PER INGRESSI OPTOISOLATI

Legenda:

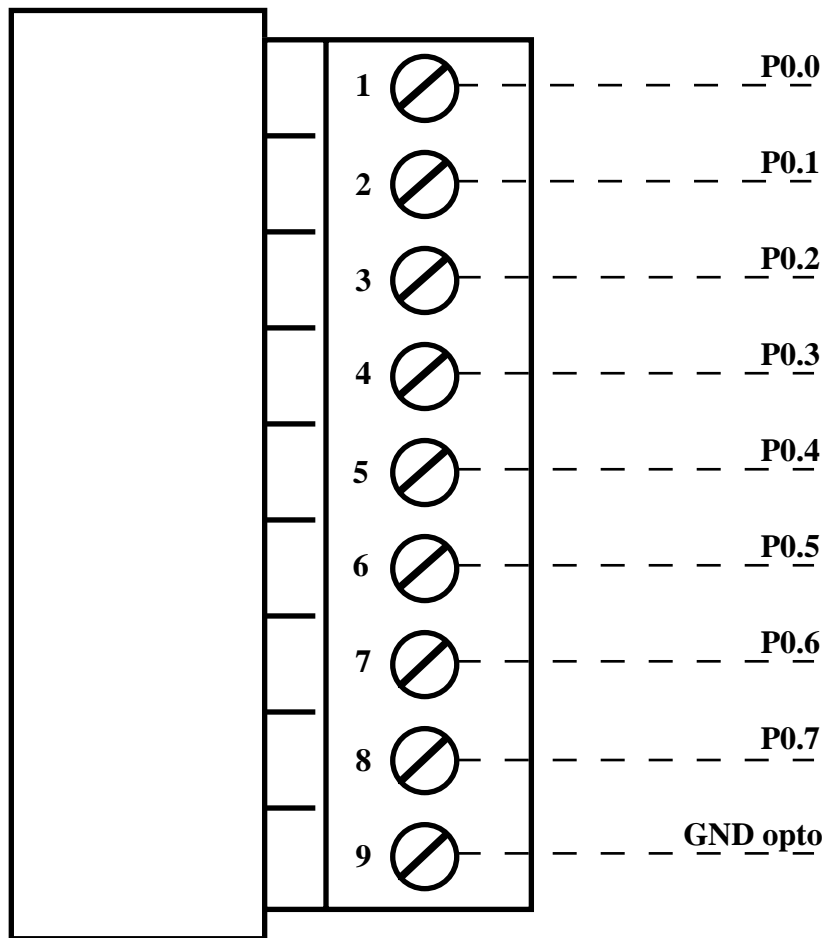
**P1.0÷P1.7** = I - Ingresso opto-isolato NPN, connessi ai pin del PORT1 della CPU  
**GND opto** = - Linea di massa della tensione di alimentazione +V opto

**CN5 - CONNETTORE PER INGRESSI OPTOISOLATI**

CN5 é un connettore a morsettiera per rapida estrazione, composto da 9 contatti.

Tramite CN5 possono essere collegati i 8 input optoisolati di tipo NPN, disponibili sulle schede **GPC® R/T168**; in particolare gli 8 ingressi sono direttamente gestibili dal Port0 del componente IC15 che comunica col microcontrollore tramite **I<sup>2</sup>cBUS** in modo da semplificare al massimo la gestione software (per maggiori informazioni vedere il capitolo “DESCRIZIONE SOFTWARE DELLE PERIFERICHE DI BORDO”).

Sul connettore oltre alle linee degli ingressi, é presente anche il segnale di massa dell’ alimentazione dei relativi optoisolatori.



**FIGURA 20: CN5 - CONNETTORE PER INGRESSI OPTOISOLATI**

Legenda:

- P0.0÷P0.7** = I - Ingresso opto-isolato NPN, connessi ai pin del PORT 0 di IC15
- GND opto** = - Linea di massa della tensione di alimentazione +V opto

Le linee di input disponibili sulle schede, sono del tipo optoisolato e sono dotati di filtro passa-basso; in questo modo é garantita una certa protezione dell'elettronica interna, rispetto ai possibili disturbi provenienti dall'esterno. Ogni linea comprende un diodo LED con funzione di feed-back visivo (il LED si accenderà tutte le volte in cui l'ingresso risulterà portato alla GND opto); gli ingressi supporteranno, quindi, contatti normalmente aperti. In particolare tali linee sono adatte a driver del tipo NPN. Nel caso si debbano collegare a driver del tipo PNP si deve interporre un modulo della serie Block tipo PBI 01.

La circuiteria di una sezione di Input, composta da 8 linee, é rappresentata nel seguente schema. Per quanto riguarda la tensione di alimentazione degli optoisolatori, questa deve essere fornita tramite l'apposito connettore CN6.

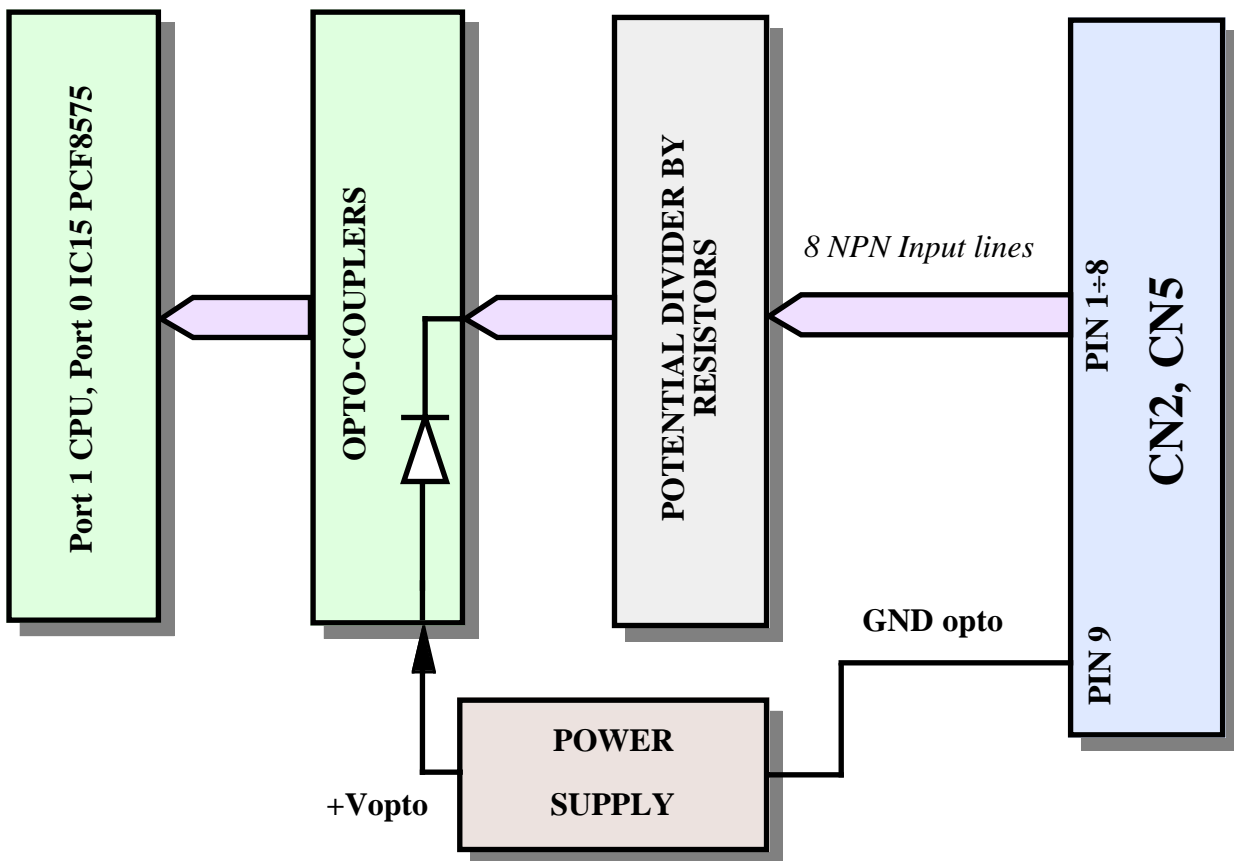


FIGURA 21: SCHEMA DEGLI INGRESSI OPTOISOLATI



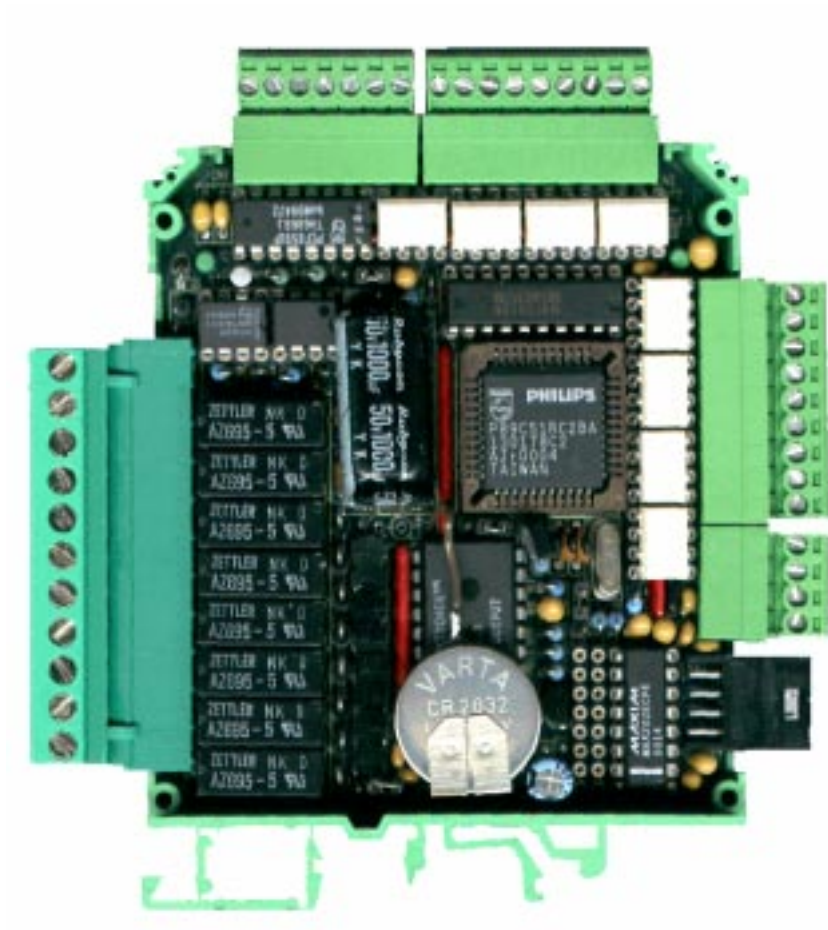


FIGURA 22: FOTO DELLA GPC® R168

### CN4 - CONNETTORE PER USCITE A RELE'

CN4 é un connettore a morsettieria per rapida estrazione, composto da 11 contatti.

Tramite CN4 possono essere collegati i contatti normali aperti ed i relativi comuni delle 8 uscite a relé, presenti sulla **GPC® R168**. In fase di collegamento si deve ricordare che il carico massimo sopportato da ogni linea è di **5 A** con un tensione massima di **30 Vdc** o **250 Vac**.

La gestione di queste uscite avviene gestendo il Port 1 di IC15, 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").

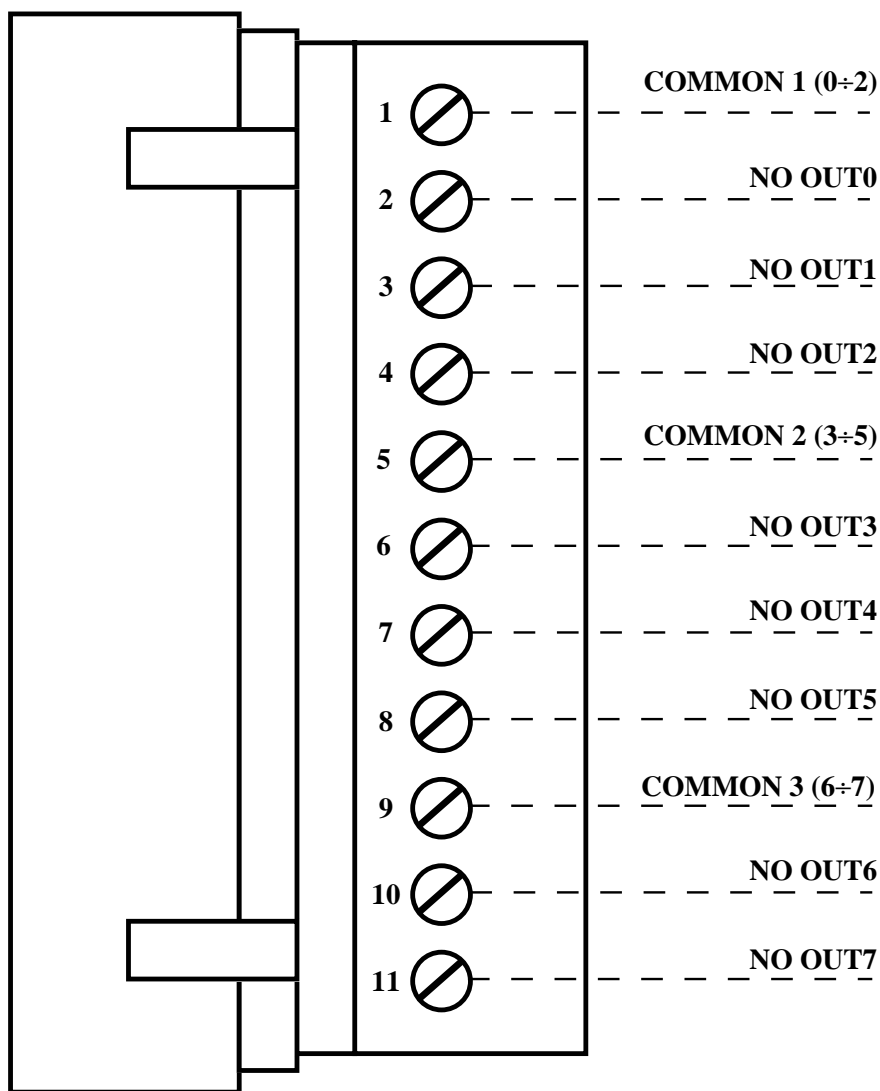


FIGURA 23: CN4 - CONNETTORE PER USCITE A RELÈ

Legenda:

**NO OUT n (P1.x)** = O - Contatto normale aperto del relé n, pilotato dal pin P1.x del componente IC15.

**COMMON n (m÷p)** = - Contatti comune dei relé da m a p.

I relè sono pilotati da 8 transistori PNP che a loro volta sono gestiti attraverso altrettanti pins del componente IC15.

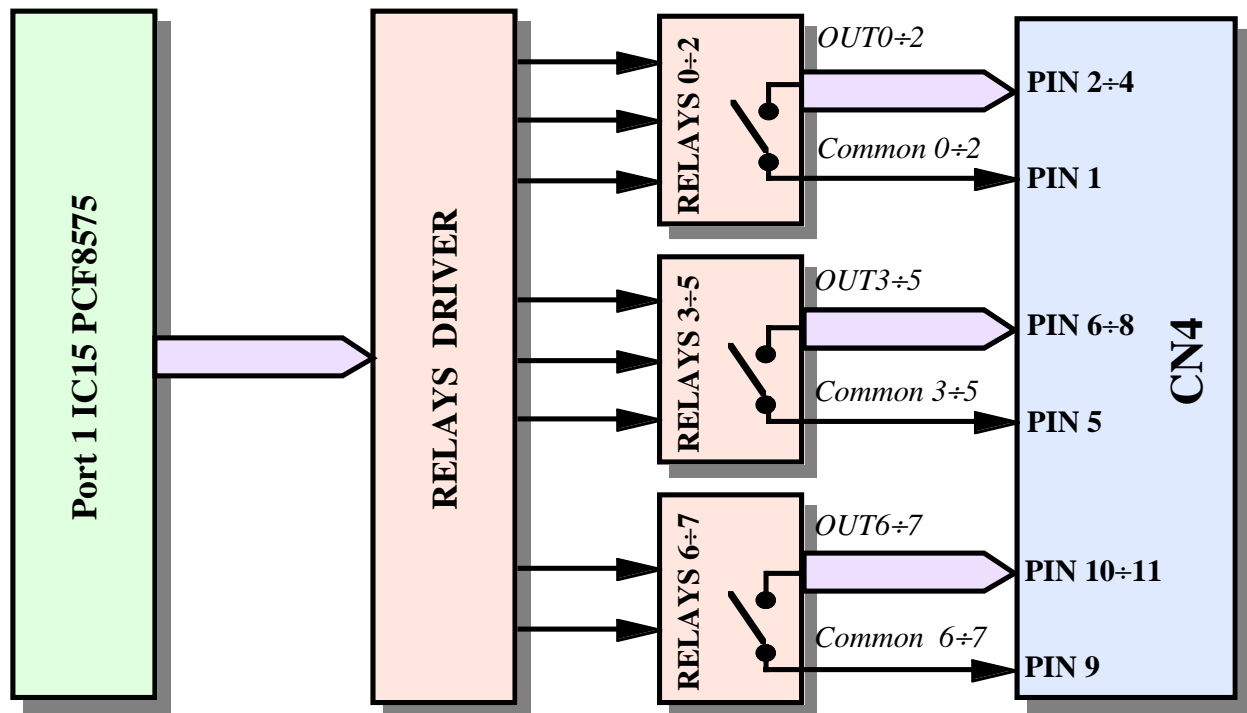


FIGURA 24: SCHEMA DELLE USCITE A RELÉ

## CN8 - CONNETTORE PER USCITE A TRANSISTORS

CN8 é un connettore a morsettiera per rapida estrazione, composto da 6 contatti.

Tramite CN8 possono essere collegati i segnali in open collector ed il relativo comune (emitter) delle 4 uscite a transistor darlington NPN, presenti sulla **GPC® T168**. In fase di collegamento si deve ricordare che il carico massimo sopportato da ogni linea è di **4 A** non continuativi, con un tensione massima di **45 Vdc**. Da notare che i transistors, essendo privi di radiatore, sono in grado di pilotare in maniera continuativa, un carico resistivo che, alimentato a **24 Vdc**, assorbe una corrente massima di **600 mA**, questo a condizione che la temperatura di lavoro rimanga a 20 gradi centigradi.

Tutte le linee sono dotate di un diodo di ricircolo, il quale elimina eventuali tensioni induttive, create dall'attivazione dell'uscita, quando vengono pilotati carichi come relé di potenza, solenoidi, elettro-valvole, ecc. In questo caso é necessario collegare l'alimentazione del carico al segnale +VL. La gestione delle uscite avviene tramite una serie di pins di I/O di IC15, 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").

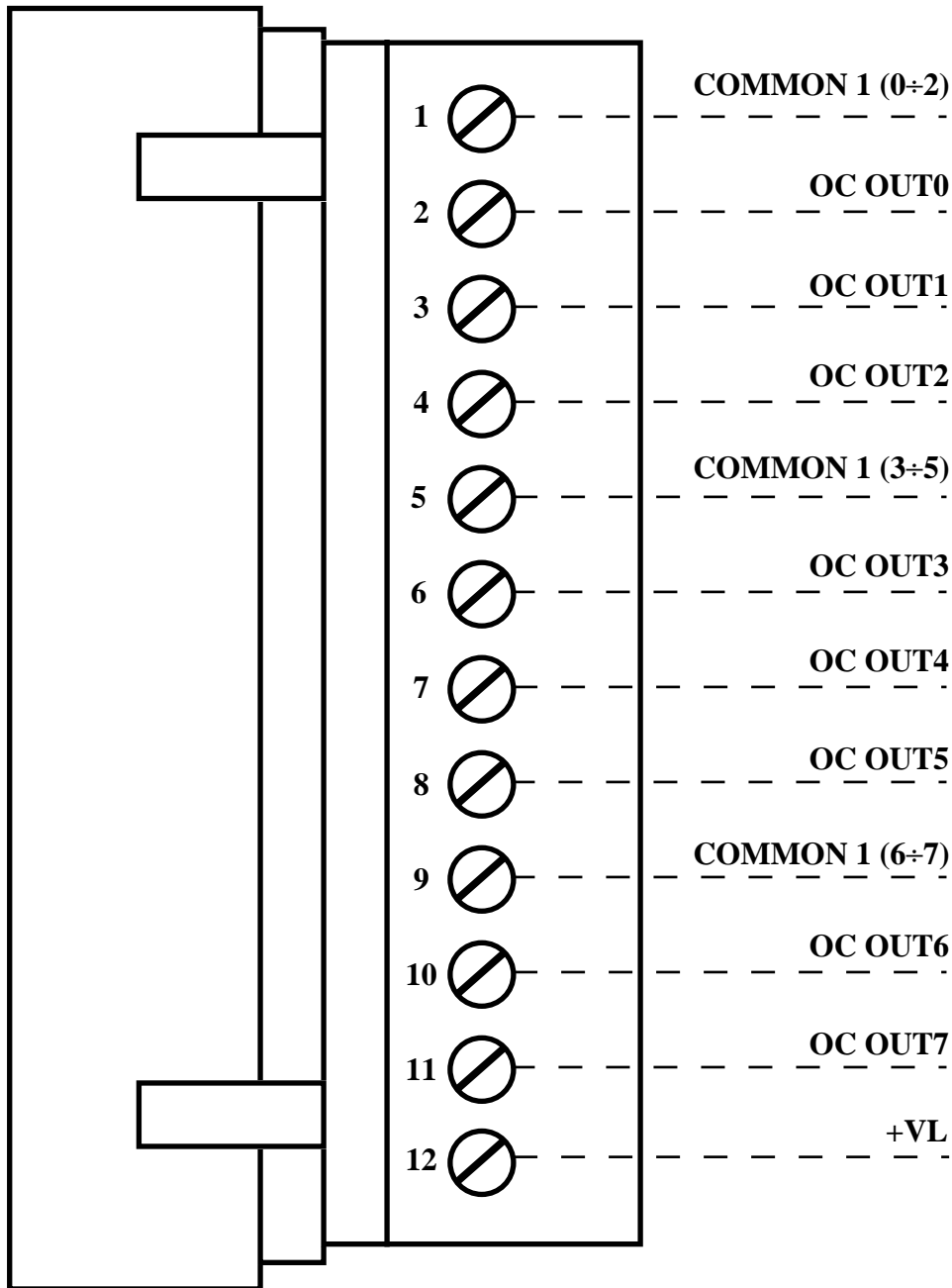


FIGURA 25: CN4 - CONNETTORE PER USCITE A TRANSISTORS

Legenda:

- OUT n (P1.x)** = O - Contatto in open collector del transistor NPN n, pilotato dal pin P1.x del componente IC15.
- COMMON n (m÷p)** = - Emitter comune dei transistors da m a p.
- +VL** = I - Tensione di alimentazione dei diodi di ricircolo (la stessa del carico).

Le linee di output a transistor, sono optoisolate in modo da garantire una netta separazione galvanica tra l'elettronica interna ed il mondo esterno.

Lo stadio finale di tali uscite é caratterizzato da un transistor Darlington NPN in Open Collector, dotato di diodo di ricircolo e con gli emettitori collegati a gruppi come in figura, permettendo così l'utilizzo fino a 3 tensioni diverse da pilotare.

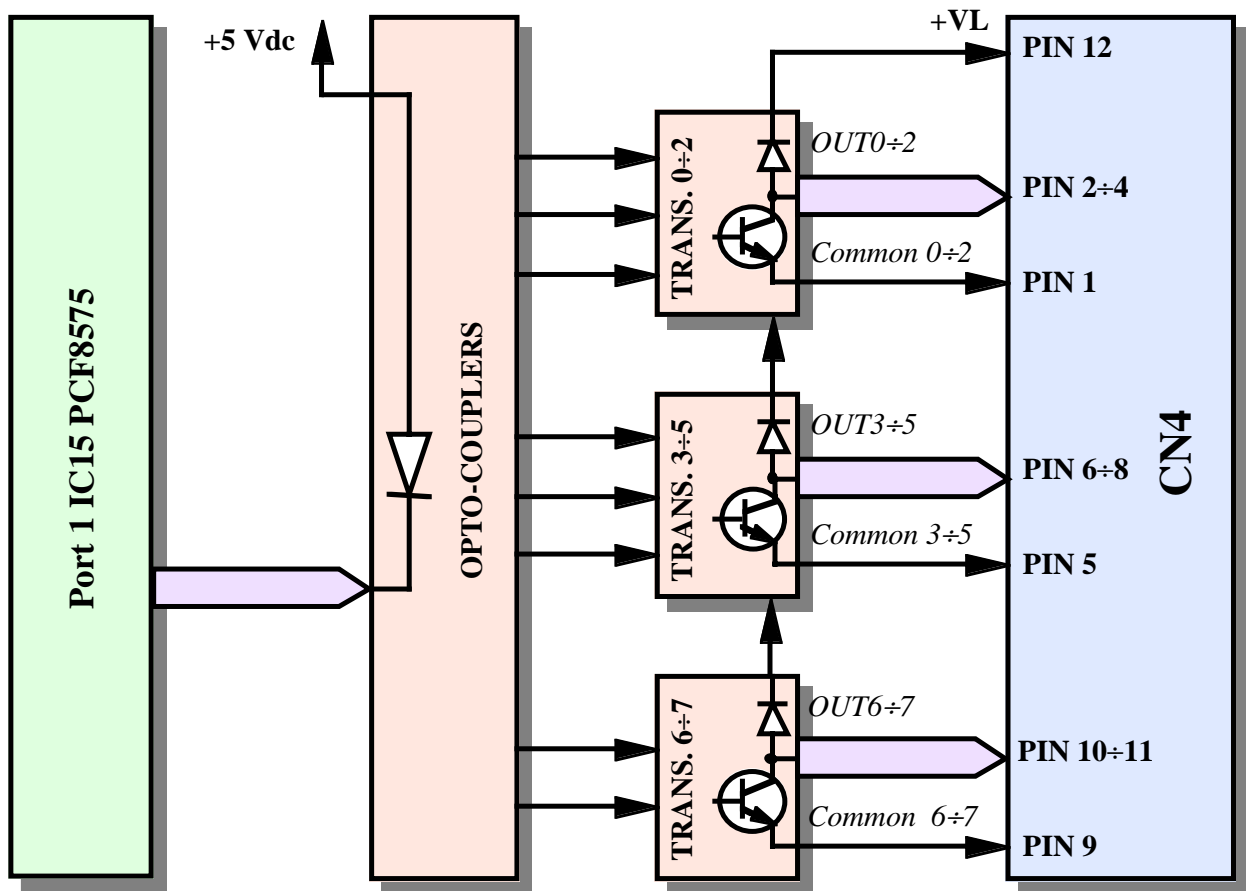
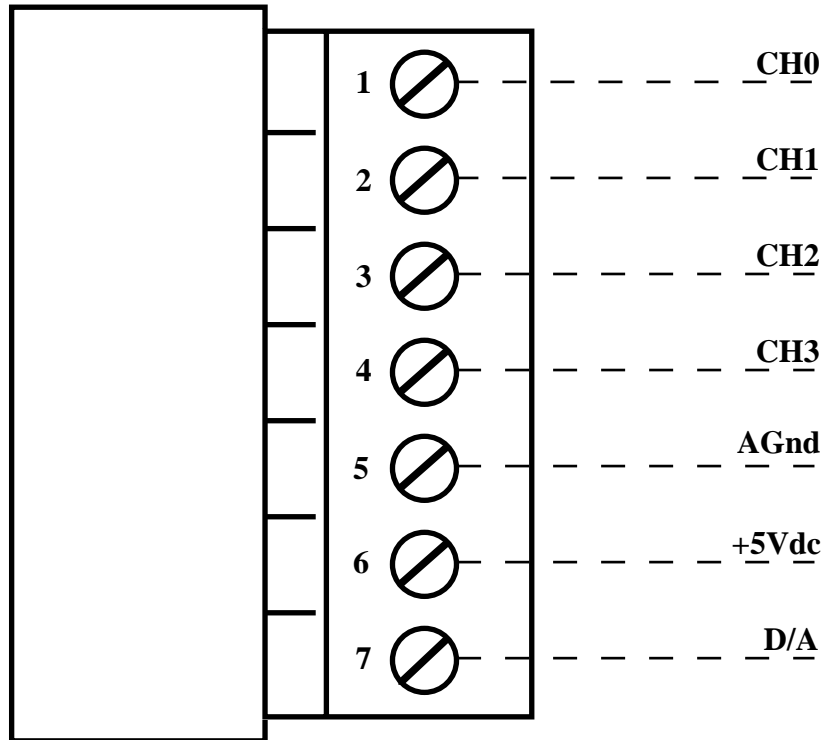


FIGURA 26: SCHEMA DELLE USCITE A TRANSISTORS

**CN1 - CONNETTORE PER A/D E D/A CONVERTER**

CN1 é un connettore a morsettieria a rapida estrazione, composto da 7 contatti.

Tramite CN1 possono essere collegate le linee analogiche (4 linee d'ingresso di A/D converter, una uscita D/A converter e due linee di uscita di alimentazione per eventuali circuiti esterni) delle **GPC® R/T168**. La gestione della conversione viene realizzata acquisendo i registri del convertitore analogico connesso al microprocessore tramite bus **I<sup>2</sup>cBUS** come descritto nel capitolo "DESCRIZIONE SOFTWARE DELLE PERIFERICHE DI BORDO".



**FIGURA 27: CN1- CONNETTORE PER A/D E D/A CONVERTER**

Legenda:

- CHx** = I - Linea di ingresso analogica x della circuiteria di A/D converter.
- D/A** = O - Linea di uscita analogica della circuiteria di D/A converter.
- +5 Vdc** = O - Positivo della tensione di alimentazione a +5 Vdc.
- AGND** = - - Linea di massa analogica.

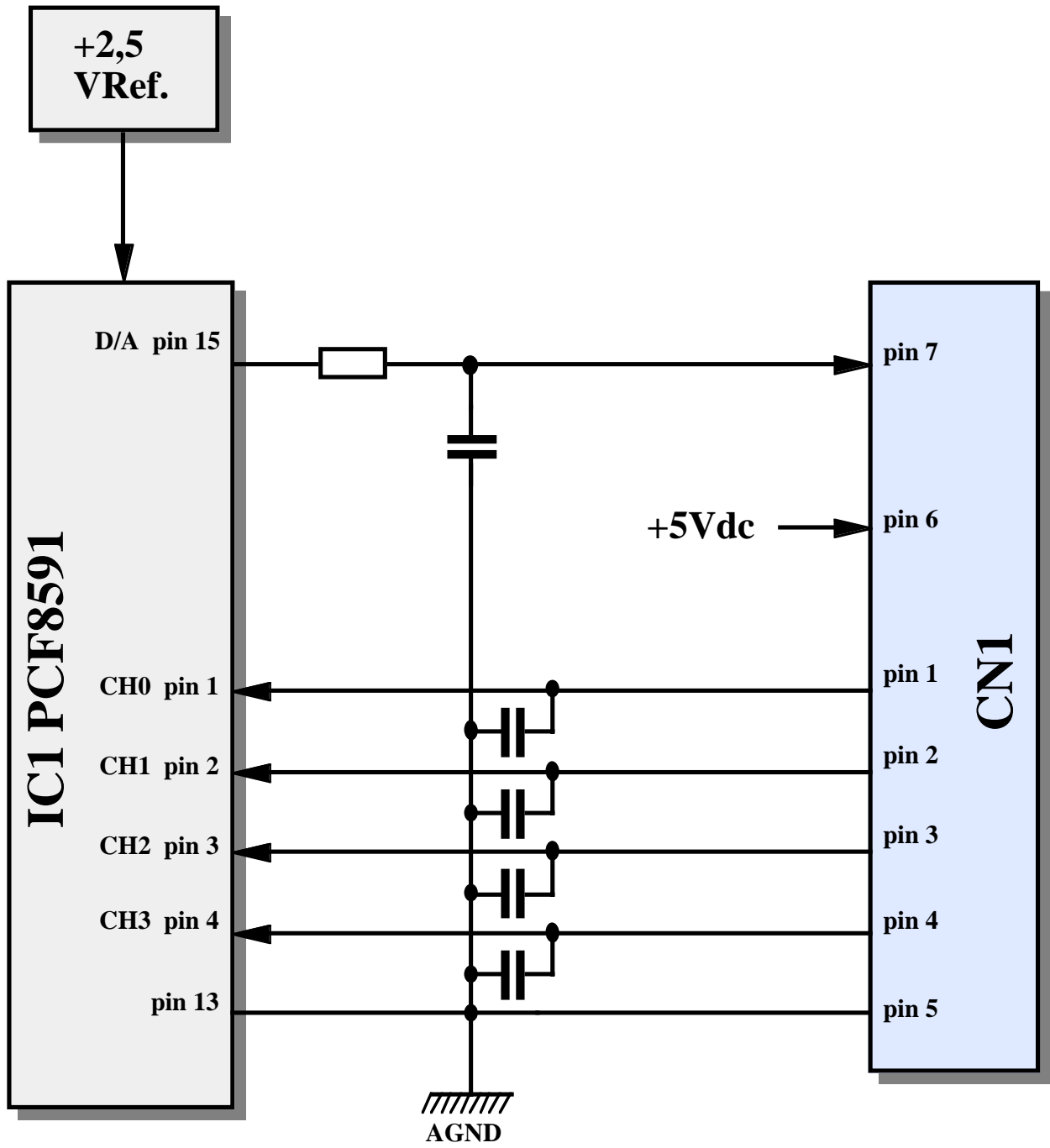


FIGURA 28: SCHEMA DELL'INGRESSO A/D E USCITA D/A CONVERTER

## INTERRUPTS

Una caratteristica peculiare delle **GPC® R/T168** è la notevole potenza nella gestione delle interruzioni. Di seguito viene riportata una breve descrizione di come possono essere gestiti i segnali hardware di interrupt della scheda; per quanto riguarda la gestione di tali interrupts si faccia riferimento ai data sheets del microprocessore.

- Periferiche della CPU: Le possibili sorgenti d'interrupt interne sono le sezioni: timer counter 0÷2; linee seriali 0, 1; interrupt esterni 0÷5; watch dog interno, ecc.  
In particolare il **TIMER 2**, presente sul **PORT 1**, disponibile su **CN2**.

N.B. per quanto riguarda la gestione di tali interrupts si faccia riferimento ai data sheets del microprocessore.

- Bordo scheda: Genera un interrupt sul pin **/INT0 (P3.2)** del microcontrollore vedi jumper **J2**. Le fonti di interrupt sono due, **IC8 (RTC)** che può generare una base di tempi programmabile e **IC15 (I/O expander)** che ad ogni variazione degli ingressi su **CN5**, viene emesso interrupt.
- Esterni alla scheda: Sul connettore **CN2** è presente tutto il **PORT 1** il quale possiede numerose funzioni legate al **TIMER2**.

## BACK UP

Le **GPC® R/T168** sono provviste di una batteria al litio **BT1** che provvede a tamponare la **SRAM+RTC** di bordo anche in assenza della tensione di alimentazione. Il jumper **J5** provvede a collegare o meno questa batteria in modo da salvaguardarne la durata prima dell'installazione o in tutti i casi in cui il back up non è necessario. Per l'individuazione della batteria **BT1** a bordo delle schede si vedano le figure 8 e 9.

## 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 le **GPC® R/T168** si devono interfacciare, si devono seguire le informazioni riportate nei precedenti paragrafi e le relative figure che illustrano le modalità interne di connessione.

- Per i segnali che riguardano la comunicazione seriale con i protocolli **RS 232**, **RS 422**, **RS 485** e **current loop**, fare riferimento alle specifiche standard di ognuno di questi protocolli.
- Il segnale d'ingresso alla sezione **A/D** devono essere collegati ad un segnale analogico che rispetti il range di variazione ammesso che può essere di **0÷2,5V**. Da notare tale ingresso presente su **CN1**, è dotato di condensatore di filtro che garantisce una maggiore stabilità sul segnale acquisito, ma che allo stesso tempo abbassa la frequenza di taglio.
- Per i segnali optoisolati d'ingresso, all'esterno devono essere collegati i soli contatti da acquisire. Tali contatti (relé, fine-corsa, interruttori, ecc.) devono collegare o meno il segnale d'ingresso **INx** alla **GND opto**.  
Per quanto riguarda la corrispondenza dei segnali logici, il contatto aperto genera un **1** logico, mentre il contatto chiuso genera un **0** logico, secondo la normativa **NPN**.



- I segnali d'uscita a relé, presenti solo sulla **GPC® R168**, 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 **30 Vdc** oppure **250 Vac**.

Per fornire la possibilità di pilotare anche carichi diversi, con alimentazioni distinte, sono previsti due diversi COMUNI relativi ad altrettanti gruppi di 2 relé.

- I segnali di uscita a transistor Darlington NPN, presenti solo sulla **GPC® T168**, devono essere collegati al carico da pilotare (elettrovalvole, relé di potenza, teleruttori, ecc.). La scheda fornisce la linea di output in Open Collector, in grado di sopportare una corrente massima di **4A non continuativi**, con una tensione che può arrivare fino a **+45 Vdc**.

I transistors, essendo privi di radiatore, sono in grado di pilotare in maniera continuativa, un carico resistivo che, alimentato a **24 Vdc**, assorbe una corrente massima di **600 mA**, questo a condizione che la temperatura di lavoro rimanga a 20 gradi centigradi.

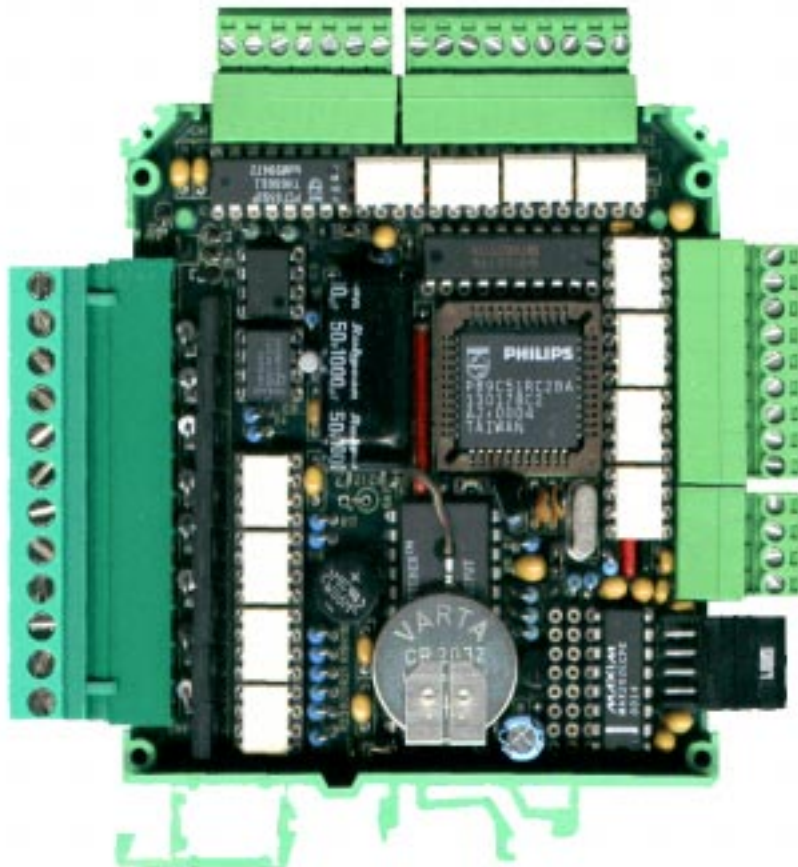


FIGURA 29: FOTO DELLA GPC® T168

## TENSIONI DI ALIMENTAZIONE

Le **GPC® R/T168** dispongono 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 possibili configurazioni della sezione alimentatrice:

### Senza alimentatore swicthing (default):

**+V opto:** Fornisce alimentazione agli optoisolatori della sezione di ingresso delle schede; deve essere di +24 Vdc e deve essere fornita tramite i pin 1 e 2 di CN6 oppure 2 e 8 di CN7.

**+5 Vdc:** Fornisce alimentazione alla logica di controllo ed alla sezione di output delle schede; deve essere di +5 Vdc  $\pm$  5% e deve essere fornita tramite i pin 1 e 7 di CN7.

### Con alimentatore swicthing (opzione .SW):

**+V opto:** Fornisce alimentazione agli optoisolatori della sezione di ingresso delle schede; deve essere di +24 Vdc e deve essere fornita tramite i pin 1 e 2 di CN6 oppure 2 e 8 di CN7.

**Vac:** Fornisce alimentazione alla logica di controllo ed alla sezione di output delle schede, tramite l'alimentatore switching di bordo; deve essere di 10÷40 Vdc oppure 8÷24 Vac e deve essere fornita tramite i pin 3 e 4 di CN6. In questo modo é possibile alimentare le schede con dispositivi standard del settore industriale come trasformatori, batterie, celle solari, ecc. Se é necessario alimentare dei carichi esterni a +5 Vdc é possibile prelevare tale tensione dai pin 1 e 7 di CN7.

Da notare che l'alimentatore switching di bordo é dotato di ponte raddrizzatore a diodi, quindi in caso di alimentazione con una tensione continua, il segnale di massa digitale (GND) delle schede, non é allo stesso potenziale di quello presente su CN6.

Per garantire la massima immunità ai disturbi e quindi un corretto funzionamento delle schede, é 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.

Le **GPC® R/T 168** sono dotate di una circuiteria di protezione a **TransZorb™** per evitare danni dovuti a tensioni non corrette. La selezione del tipo di sezione alimentatrice delle schede, deve avvenire in fase di ordine delle stesse; infatti questa scelta implica una diversa configurazione hardware che deve essere effettuata dal personale della **grifo®**.

## JUMPERS

Esistono a bordo delle **GPC® R/T168** 7 jumpers, di cui 2 a stagno, con cui é possibile effettuare alcune selezioni che riguardano il modo di funzionamento della stessa. Di seguito ne é riportato l'elenco, l'ubicazione e la loro funzione nelle varie modalit  di connessione.

JUMPERS	N. VIE	UTILIZZO
J1	3	Abilit� la programmazione ISP dei chip Philips.
J2	3	Seleziona l'uso di INT0, come RxB o fonte di interrupt.
J3	2	Abilit� la programmazione ISP dei chip Philips.
J4	3	Seleziona direzionalit� e modalit� di attivazione della linea seriale in RS 422, RS 485.
J5	2	Collega la batteria di bordo BT1 all'RTC IC8.
JS1, JS2	2	Collegano circuiteria di terminazione e forzatura RS 422, RS 485.

**FIGURA 30: TABELLA RIASSUNTIVA JUMPERS**

Di seguito é riportata una descrizione tabellare delle possibili connessioni dei 7 jumpers con la loro relativa funzione. Per riconoscere tali connessioni sulla scheda si faccia riferimento alla serigrafia della stessa o alle figure 3÷6 di questo manuale, dove viene riportata la numerazione dei pin dei jumpers, che coincide con quella utilizzata nella seguente descrizione. Per l'individuazione dei jumpers a bordo della scheda, si utilizzino invece le figure 33÷36. In tutte le seguenti tabelle l'\* indica la connessione di default, ovvero quella impostata in fase di collaudo, con cui la scheda viene fornita.

## JUMPERS A 2 VIE

JUMPERS	CONNESSIONE	UTILIZZO	DEF.
J3	non connesso	Non abilita la programmazione ISP per microcontrollori Philips serie 89c51Rx2.	*
	connesso	Abilita la programmazione ISP per microcontrollori Philips serie 89c51Rx2.	
J5	non connesso	Non collega la batteria di bordo BT1 all'RTC IC8.	*
	connesso	Collega la batteria di bordo BT1 all'RTC IC8.	
JS1, JS2	non connessi	Non collegano la circuiteria di terminazione e forzatura alla linea di ricezione RS 422 o alla linea seriale RS 485.	*
	connessi	Collegano la circuiteria di terminazione e forzatura alla linea di ricezione RS 422 o alla linea seriale RS 485.	

**FIGURA 31: TABELLA JUMPERS A 2 VIE**

JUMPERS A 3 VIE

JUMPERS	CONNESSIONE	UTILIZZO	DEF.
J1	posizione 1-2	Abilita la programmazione ISP per microcontrollori Philips serie 89c51Rx2.	*
	posizione 2-3	Non abilita la programmazione ISP per microcontrollori Philips serie 89c51Rx2.	
J2	posizione 1-2	Collega INT0 del microcontrollore alle fonti di interrupt di bordo.	*
	posizione 2-3	Collega INT0 all'RxB della seriale software.	
J4	posizione 1-2	Seleziona la comunicazione sulla linea seriale in RS 485 (half duplex a 2 fili).	*
	posizione 2-3	Seleziona la comunicazione sulla linea seriale in RS 422 (full duplex o half duplex a 4 fili).	

FIGURA 32: TABELLA JUMPERS A 3 VIE

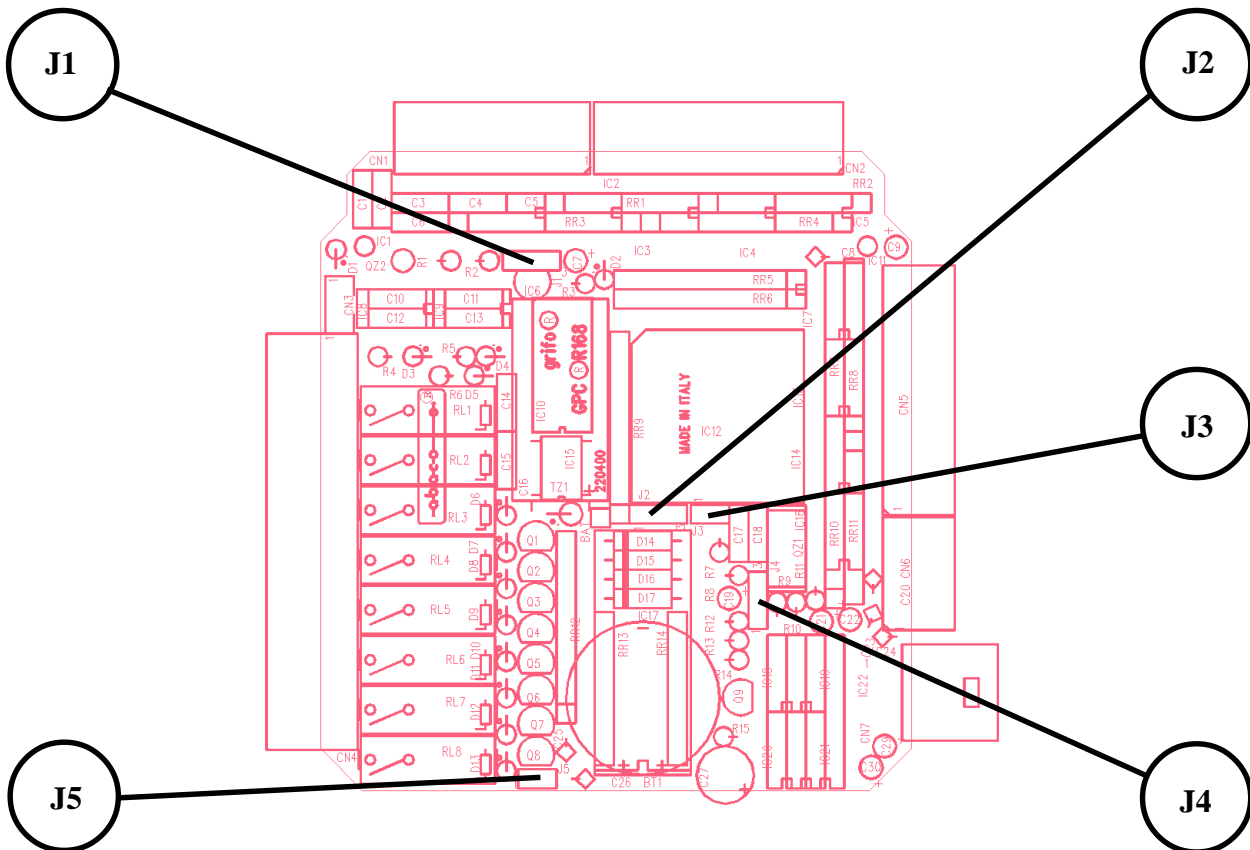


FIGURA 33: DISPOSIZIONE JUMPERS SU GPC® R168 SU LC

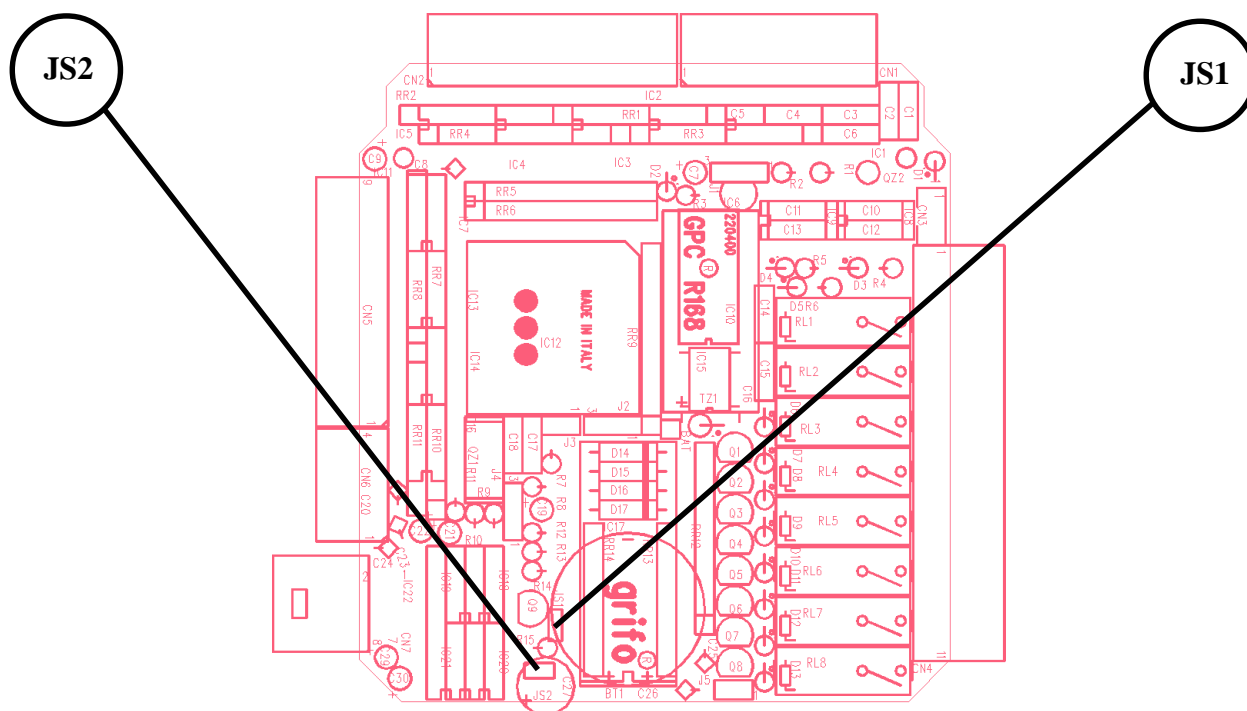


FIGURA 34: DISPOSIZIONE JUMPERS SU GPC® R168 SU LS

**SELEZIONE MEMORIE**

Le GPC® R/T168 possono gestire fino ad un massimo di 99936 bytes di memoria variamente suddivisa. In particolare per la configurazione seguire le informazioni riportate nella seguente tabella:

IC	DISPOSITIVO	DIMENSIONE
12	AT89C52	8K Bytes (FLASH EPROM) 256 bytes (SRAM)
	AT89s8252	8K Bytes (FLASH EPROM) 2K bytes (EEPROM) 256 bytes (SRAM)
	P89c51Rx2	16/32/64K Bytes (FLASH EPROM) 512/1K Bytes (SRAM)
8	SRAM+RTC	256 Bytes
9	EEPROM	512÷1K Bytes
10	RAM	32K Bytes

FIGURA 35: TABELLA DI SELEZIONE MEMORIE

Normalmente le GPC® R/T168 sono fornita nella sua configurazione di default con il microprocessore AT89C52, 32K bytes di SRAM indirizzati da 0000H a 7FFFH, il dispositivo di SRAM+RTC montato e 512 bytes di EEPROM; ogni configurazione diversa può essere autonomamente variata dall'utente (ad esclusione della EEPROM IC9) oppure richiesta nella fase di ordine. Sotto sono riportate i codici delle opzioni di memoria disponibili:

**.EE08** -> 1K EEPROM seriale

Per ulteriori informazioni e costi delle opzioni, contattare direttamente la grifo®, mentre per una facile individuazione dei dispositivi di memoria fare riferimento alle figure 8 e 9.

## SELEZIONE DEL TIPO DI COMUNICAZIONE SERIALE

La selezione del tipo d'interfacciamento avviene via hardware e viene effettuata tramite un opportuno strappaggio dei jumpers di bordo, come può essere desunto dalla lettura delle precedenti tabelle. I parametri del protocollo di comunicazione vengono gestiti tramite la programmazione dei registri interni del microprocessore. I componenti per le configurazioni RS 422, RS 485 e current loop non sono montati e collaudati sulla scheda in configurazione di default; per questo la prima configurazione della linea seriale non in RS 232 deve essere sempre effettuata dai tecnici **grifo**. A questo punto l'utente può cambiare autonomamente la configurazione seguendo le informazioni sotto riportate:

### - LINEA SERIALE A (hardware) SETTATA IN RS 232 (configurazione default)

J2	=	indifferente	IC22	=	driver MAX 202
J4	=	indifferente	IC19	=	nessun componente
JS1, JS2	=	non connessi	IC21	=	nessun componente
			IC18	=	nessun componente
			IC20	=	nessun componente

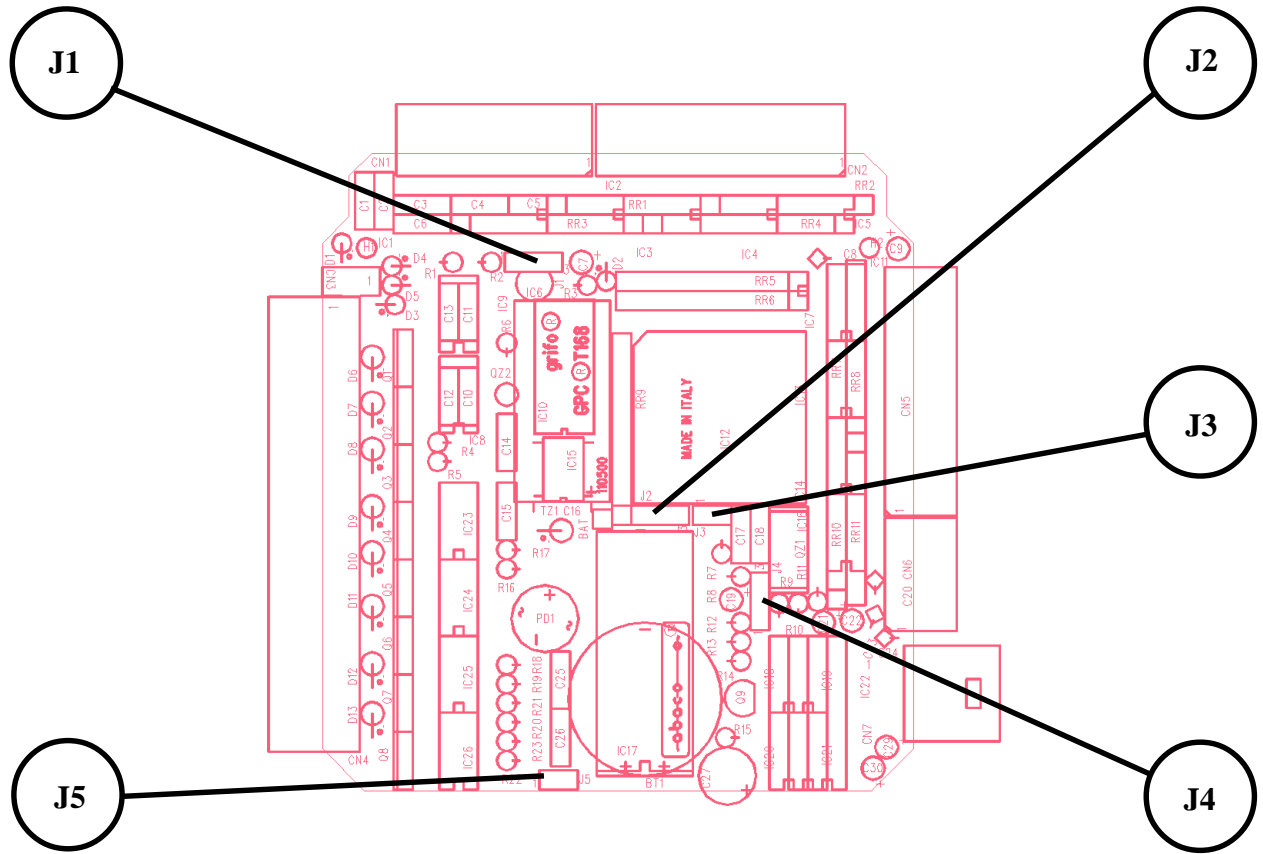
### - LINEA SERIALE B (software) SOLO RS 232 (configurazione default)

J2	=	2-3	IC22	=	driver MAX 202
J4	=	indifferente	IC19	=	nessun componente
JS1, JS2	=	non connessi	IC21	=	nessun componente
			IC18	=	nessun componente
			IC20	=	nessun componente

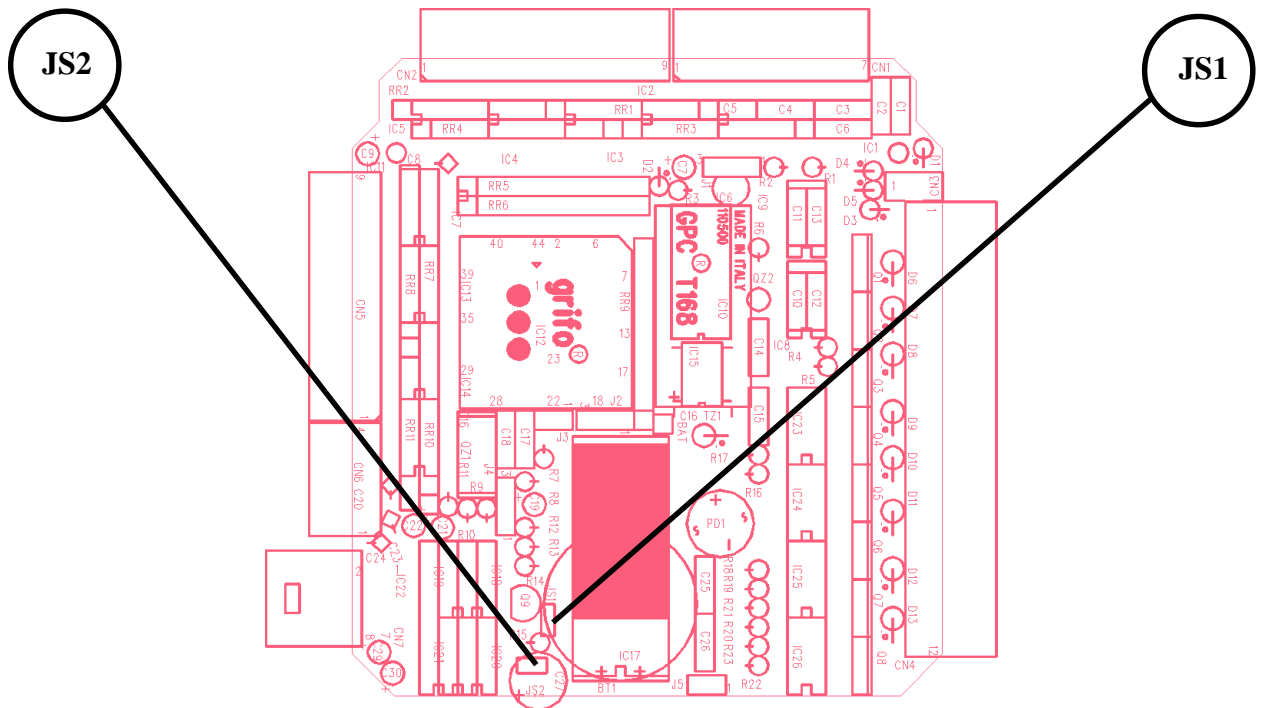
### - LINEA SERIALE A SETTATA IN CURRENT LOOP (opzione **.CLOOP**)

J2	=	indifferente	IC22	=	nessun componente
J4	=	indifferente	IC19	=	nessun componente
JS1, JS2	=	non connessi	IC21	=	nessun componente
			IC18	=	driver HP 4100
			IC20	=	driver HP 4200

Da ricordare che l'interfaccia seriale in current loop é di tipo passivo e si deve quindi collegare una linea current loop attiva, ovvero provvista di un proprio alimentatore. L'interfaccia current loop può essere utilizzata per realizzare sia connessioni punto punto che multipunto con un collegamento a 4 o 2 fili.



**FIGURA 36: DISPOSIZIONE JUMPERS SU GPC® T168 su LC**



**FIGURA 37: DISPOSIZIONE JUMPERS SU GPC® T168 su LS**



**LINEA SERIALE SETTATA IN RS 485 (opzione .RS 485)**

J2	=	indifferente	IC22	=	nessun componente
J4	=	posizione 1-2	IC19	=	nessun componente
JS1, JS2	=	(*1)	IC21	=	driver MAX 483 o SN 75176
			IC18	=	nessun componente
			IC20	=	nessun componente

In questa modalità le linee da utilizzare sono i pin 5 e 6 di CN7, che quindi diventano le linee di trasmissione o ricezione a seconda dello stato del pin P3.3 del microprocessore, gestito via software, come segue:

P3.3 = livello basso = stato logico 0 -> linea in trasmissione

P3.3 = livello alto = stato logico 1 -> linea in ricezione

Questa comunicazione la si utilizza sia per connessioni punto punto che multipunto con un collegamento a 2 fili. Sempre in questa modalità é possibile ricevere quanto trasmesso, in modo da fornire al sistema la possibilità di verificare autonomamente la riuscita della trasmissione; infatti in caso di conflitti sulla linea, quanto trasmesso non viene ricevuto correttamente e viceversa.

- (\*1) Nel caso si utilizzi la linea seriale in RS 422 o RS 485, con i jumpers JS1 e JS2 é possibile connettere la circuiteria di terminazione e forzatura sulla linea . Tale circuiteria deve essere sempre presente nel caso di sistemi punto punto, mentre nel caso di sistemi multipunto, deve essere collegata solo sulle schede che risultano essere alla maggior distanza, ovvero ai capi della linea di comunicazione.

**- LINEA SERIALE A SETTATA IN RS 422 (opzione .RS 422)**

J2	=	indifferente	IC22	=	nessun componente
J4	=	posizione 2-3	IC19	=	driver MAX 483 o SN 75176
JS1, JS2	=	(*1)	IC21	=	driver MAX 483 o SN 75176
			IC18	=	nessun componente
			IC20	=	nessun componente

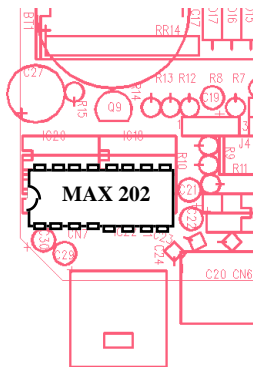
Lo stato del pin P3.3 del microprocessore, gestito via software, consente di abilitare o disabilitare il trasmettitore come segue:

P3.3 = livello basso = stato logico 0 -> trasmettitore attivo

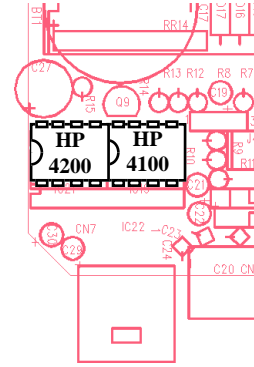
P3.3 = livello alto = stato logico 1 -> trasmettitore disattivo

Per sistemi punto punto, la linea P3.3 può essere mantenuta sempre bassa (trasmettitore sempre attivo), mentre per sistemi multipunto si deve attivare il trasmettitore solo in corrispondenza della trasmissione.

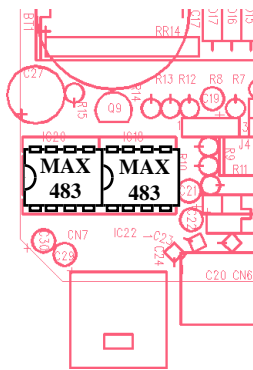




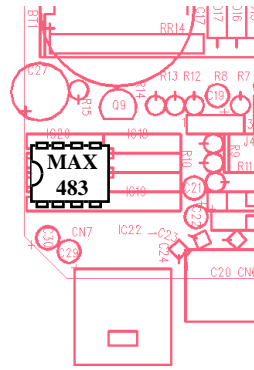
Seriale in RS 232



Seriale in Current-Loop



Seriale in RS 422



Seriale in RS 485

**FIGURA 38: DISPOSIZIONE DRIVER PER COMUNICAZIONE SERIALE**

## PROGRAMMAZIONE IN SYSTEM (ISP)

Una delle caratteristiche più importanti delle **GPC® R/T 168** é la possibilità di usare i nuovi microprocessori della PHILIPS 89CRx2 che supportano la programmazione in system, ovvero la programmazione effettuata bordo scheda, senza dover togliere la CPU. Di seguito sono descritti i passi da effettuare:

- 1) sviluppare il programma applicativo tramite un pacchetto software che generi un codice eseguibile
- 2) connettere il jumper J3 e J1 in posizione 1-2
- 3) collegare la linea seriale A in RS 232 ad una linea COM libera di un personal computer
- 4) alimentare la scheda, programmare la FLASH EPROM interna del microprocessore usando l'apposito programma fornito dalla PHILIPS: **WINISP**.
- 5) togliere alimentazione alla scheda
- 6) scollegare J3 e J1 in posizione 2-3 per abilitare la ROM interna del microprocessore
- 7) rialimentare la scheda: il programma applicativo é eseguito dalla FLASH ROM interna.

L'ISP riduce i costi complessivi dell'applicazione, infatti elimina l'uso di EPROM, programmatore di EPROM, FLASH EPROM, ecc. Per ulteriori informazioni relative alla programmazione ISP fare riferimento alla specifica documentazione tecnica della PHILIPS.

## RESET E WATCH DOG

La schede **GPC® R/T 168** sono dotate di una circuiteria di watch dog, interna alla CPU (non tutte i micro lo contengono), molto efficiente e di facile gestione software. In particolare le caratteristiche di questa circuiteria sono le seguenti:

- funzionamento astabile;
- tempo d'intervento tipicamente programmabile;
- retrigger via software;

Si ricorda che nel funzionamento astabile una volta scaduto il tempo d'intervento la circuiteria si attiva, rimane attiva per il tempo di reset e quindi si disattiva nuovamente.

Si ricorda inoltre che tra le sorgenti di /RESET delle **GPC® R/T 168**, oltre all'eventuale circuiteria di watch dog, é presente la circuiteria di power on.

## DESCRIZIONE SOFTWARE

Le schede **GPC® R/T168** hanno la possibilità di usufruire di una ricca serie di strutture software che consentono di utilizzarne al meglio le caratteristiche. In generale la scheda può sfruttare tutte le risorse software per il microprocessore montato e tutti i pacchetti ideati per la famiglia 51, sia ad alto che a basso livello. Tra questi ricordiamo:

**MICRO/ASM-51:** Macro Cross Assembler. Disponibile in ambiente MS-DOS e nella versione "ASSOLUTA" o "RILOCABILE", permette una facile ed efficiente programmazione in assembler, dei microcontrollori basati sull'8051. In versione "RILOCABILE", viene anche fornito un LINKER ed un GESTORE DI LIBRERIE.

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

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

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

**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 source.

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

## INDIRIZZAMENTI

### INTRODUZIONE

In questo capitolo ci occuperemo di fornire tutte le informazioni relative all'utilizzo della scheda, dal punto di vista della programmazione via software. Tra queste si trovano le informazioni riguardanti la gestione software delle sezioni componenti.

### INDIRIZZAMENTO DELLE RISORSE DI BORDO

A bordo scheda vi sono due tipi indirizzamenti: il primo classico a 16 bit per Flash-Eprom e SRAM, il secondo su due fili del tipo **I<sup>2</sup>C-BUS**. Questi occupano gli indirizzi riportati nel paragrafo seguente e non possono essere riallocati in nessun altro indirizzo. I dispositivi connessi all'**I<sup>2</sup>C-BUS** vengono gestiti dal microcontrollore tramite due linee di I/O generiche, la linea di clock P3.5 pin (17 SCL) e la linea dati P3.4 pin 16(SDA).

**P3.4**      <->    linea DATA      (SDA)  
**P3.5**      ->      linea CLOCK      (SCL)

### MAPPAGGIO PERIFERICHE IN I<sup>2</sup>C-BUS

Tutti i dispositivi che si interfacciano tramite il protocollo **I<sup>2</sup>C-BUS** possiedono un codice interno fisso (A6, A5, A4, A3) molti di questi possono avere da uno a tre pin associati a tre indirizzi (A2, A1, A0), in questo modo é possibile collegare dispositivi aventi lo stesso codice. Per maggior chiarezza si riporta il nome del dispositivo, la sua funzione e lo slave address di ogni componente:

DISPOSITIVO	IC	FUNZIONE	I <sup>2</sup> C-BUS SLAVE ADDRESS							
			Bit 7 A6	6 A5	5 A4	4 A3	3 A2	2 A1	1 A0	0 W/R
<b>PCF8575</b>	IC15	16 I/O Expander	0	1	0	0	0	0	0	X
<b>PCF8591</b>	IC1	4 A/D, 1 D/A	1	0	0	1	0	0	0	X
<b>PCF8583</b>	IC8	RTC + 256 bytes RAM	1	0	1	0	0	0	0	X
<b>24c04 o 24c08</b>	IC9	EEPROM 512÷1024bytes	1	0	1	0	1	0	0	X

**FIGURA 39: TABELLA INDIRIZZAMENTO I<sup>2</sup>C-BUS**

La lettera "X" indica che il componente può essere letto o scritto, questo perché vi sono dei dispositivi che possono essere solo letti o solo scritti in questi casi W/R assumerà, 0 per scrivere, 1 per leggere. Per quanto riguarda la descrizione dei dispositivi qui sopra riportati, si faccia riferimento al capitolo successivo "DESCRIZIONE SOFTWARE DELLE PERIFERICHE DI BORDO".

**INTERNAL CODE AREA      EXTERNAL DATA AREA**

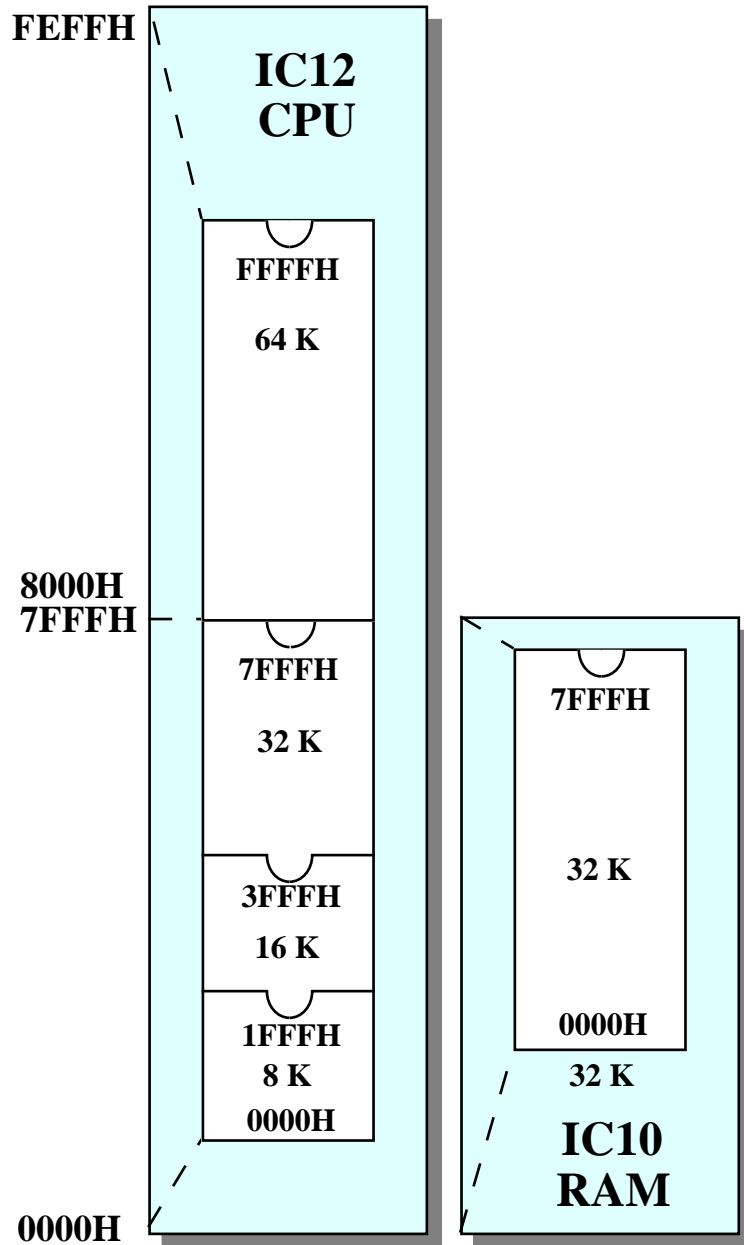


FIGURA 40: INDIRIZZAMENTO MEMORIE

## DESCRIZIONE SOFTWARE DELLE PERIFERICHE DI BORDO

Nel paragrafo precedente sono stati riportati gli indirizzi di allocazione di tutte le periferiche delle **GPC® R/T 168** e di seguito viene riportata una descrizione dettagliata della funzione e del significato dei relativi registri (al fine di comprendere le successive informazioni, fare sempre riferimento alla tabella di indirizzamento **I<sup>2</sup>C-BUS**). Qualora la documentazione riportata fosse insufficiente fare riferimento direttamente alla documentazione tecnica della casa costruttrice del componente. Per quanto riguarda la programmazione delle sezioni della CPU si faccia riferimento al manuale della casa costruttrice.

### RAM TAMPONATA + RTC

Per quanto riguarda la gestione del modulo di RAM+RTC seriale **PCF8583** (IC 8), si faccia riferimento alla documentazione specifica del componente, in quanto al suo interno vi sono diversi registri. In questo paragrafo non vengono riportate informazioni dettagliate sul software in quanto la modalità di gestione è articolata e prevede una conoscenza approfondita del componente e comunue l'utente può usare le apposite procedure ad alto livello fornite negli esempi. All'interno del componente vi sono 256 registri, da 0 a 0FH vi sono i registri dell'orologio o timer, i rimanenti da 10H a FFH sono tutte locazioni di memoria tampone, agendo su J5.

<b>Slave Address</b>	<b>lettura</b>	<b>scrittura</b>
PCF8583	A1H	A0H

Si ricorda che se questo componente IC 8, non viene montato si può utilizzare al massimo una eeprom di 2048 byte (24c16) su IC 9, invece quando IC 8 é montato si può montare al massimo un eeprom di 1024 byte (24c08). Per scrivere una locazione di memoria basta seguire la seguente sequenza:

**Slave address scrittura + num. registro (0÷FFH) + dato da scrivere**

Per leggere una locazione di memoria si segue il seguente esempio:

**Slave address scrittura + num. registro (0÷FFH)**

**Slave address lettura + dato da leggere**

### EEPROM SERIALE

Per quanto riguarda la gestione della EEPROM seriale di IC9, la modalità é la stessa della RAM+RTC, cambiano gli indirizzi di slave address legati alla dimensione della eeprom. Infatti le eeprom che si possono montare sono: 24c01 (0÷7FH byte), 24c02 (0÷FFH byte, montata di default), 24c04 (0÷1FFH byte), 24c08 (0÷3FFH byte), 24c16 (0÷7FFH byte) questa é possibile montarla solo se manca la RAM+RTC IC 8. Se si osserva la sequenza descritta per la RAM+RTC si può notare che i registri disponibili vanno da 0÷FFH, quindi fino alla 24c02 non vi sono differenze a parte lo slave address, da ricordare se lo **slave address é pari, si compie una operazione di scrittura se dispari di lettura.**

<b>Slave Address</b>	<b>lettura</b>	<b>scrittura</b>	<b>n° registro</b>	<b>memoria</b>
24c01	A9H	A8H	0÷7FH	128 byte
24c02	A9H	A8H	0÷FFH	256 byte

Ovviamente la 24c01 non ha registri validi nell'intervallo da 80H÷FFH.

Per gestire le eeprom più capienti non bastano 8 bit, per arrivare a 1024 (24c08 1FFH) servono 10

bit, di conseguenza i primi 8 bit bassi venno impostati come n° registro, i primi 2 bit alti vanno a sommarsi ad A0 ed A1 dello slave address, vedi figura 39.

Slave Address	lettura	scrittura	n° registro	memoria
24c04	A9H÷ABH	A8H÷AAH	0÷FFH	512 byte
24c08	A9H÷AEH	A8H÷AFH	0÷FFH	1024 byte

Mentre se viene montata una 24c16 lo slave address risulta:

Slave Address	lettura	scrittura	n° registro	memoria
24c16	A0H÷AEH	A1H÷AFH	0÷FFH	2048 byte

Da qui si evidenzia il fatto che questa eeprom va in conflitto con la RAM+RTC, perché entrambi hanno lo stesso slave address (A0H).

#### 4 A/D E 1 D/A

L'integrato **PCF8591** montato su IC1, permette di acquisire 4 canali analogici e di pilotare una uscita analogica a 8 bit, tutti i segnali lavorano nel range da 0÷2,5Vdc. Questa periferica attraverso il protocollo **I<sup>2</sup>C-BUS** in scrittura si accede al registro di controllo, seguito eventualmente dal valore da assegnare all'uscita analogica, mentre in lettura, il primo byte restituisce il valore dell'A/D converter precedentemente selezionato, il secondo byte indica la conversione del canale richiesto. La prima operazione da eseguire è settare il registro di controllo, per una facile interpretazione dei bit che lo compongono si faccia riferimento al disegno figura 41, dove viene illustrato il significato di ogni bit.

Dalla figura si può notare che il bit 7 e il bit 3 non hanno alcun significato e debbono essere mantenuti a zero, il bit 6 se settato "1" attiva l'uscita analogica, i bit 5 e bit 4 configurano i 4 canali analogici 4 modi diversi:

- 4 canali polarità singola
- 3 canali differenziali su ch3
- 2 canali polarità singola e 1 in differenziale
- 2 canali differenziali.

Il bit 2 se settato a "1" permette di commutare in automatico la conversione su ogni canale, mentre i bit 1 e bit 0, selezionano il canale da convertire, quindi normalmente si andrà a variare solamente questi 2 bit per acquisire tutti i canali.

Slave Address	lettura	scrittura
PCF8591	91H	90H

Nell'esempio seguente, configuriamo il componente con D/A attivo, 4 canali a polarità singola, selezioniamo il canale 0, il registro di controllo risulta 40H secondo il disegno nella pagina seguente.

Scrittura: **90H, 40H, dato per D/A**

Letture: **91H, dato canale A/D precedente, dato canale 0 scelto dal reg. di controllo**

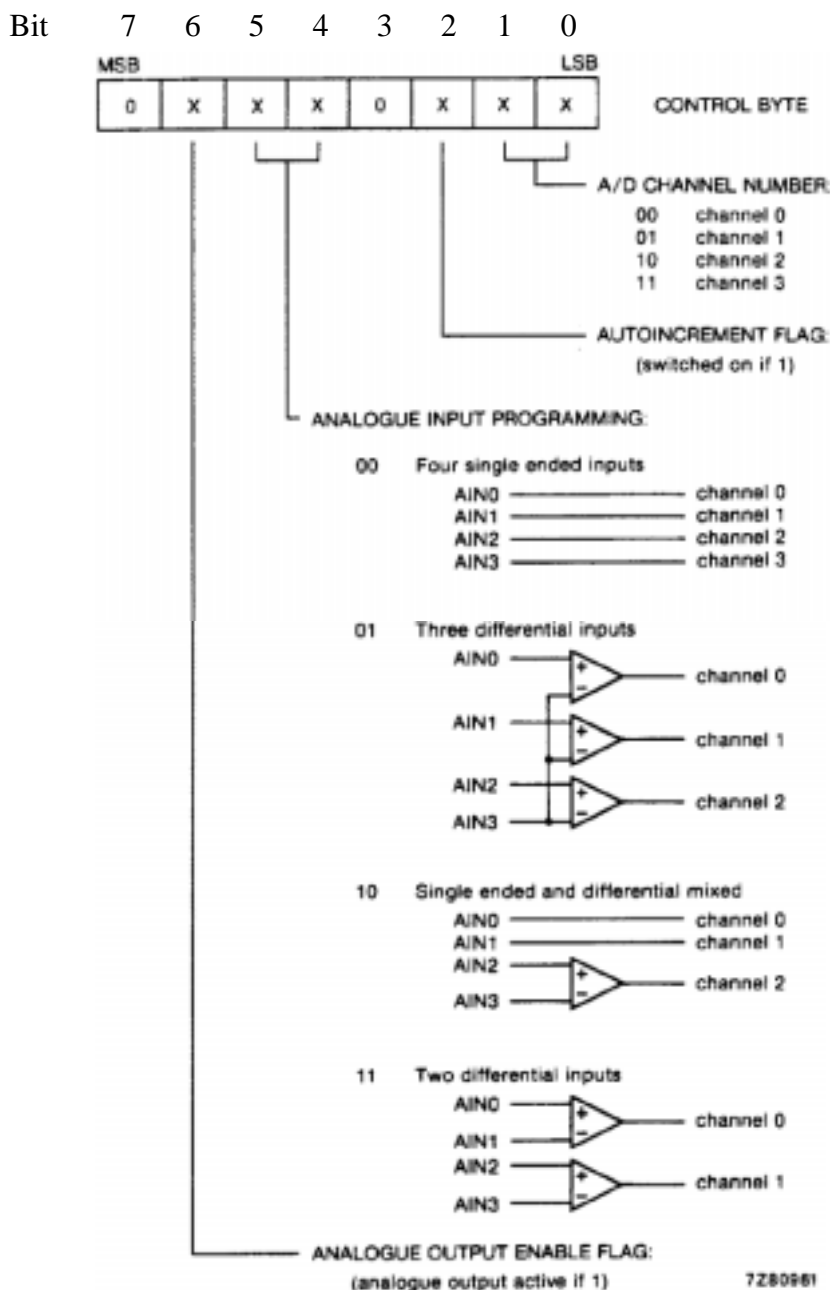


FIGURA 41: REGISTRO DI CONTROLLO A/D E D/A

Per ulteriori informazioni si faccia riferimento alla documentazione originale della casa costruttrice.

## I/O EXPANDER

La gestione di questa periferica avviene tramite **I<sup>2</sup>C-BUS**, il componente interessato é IC15 (**PCF8575**), questo permette di pilotare 16 linee digitali TTL in ingresso o in uscita suddivisi in due, PORT0 e PORT1. La gestione é semplice, quando si esegue una operazione di lettura (Slave Address W/R=1 + dato + dato) queste si pongono in input, mentre con una operazione di scrittura (Slave Address W/R=0 + dato + dato) le linee si pongono in output, eventualmente per riportarle in input prima le linee interessate debbono essere portate al livello logico alto poi una operazione di lettura le porterà in input, da ricordare che all'accensione le linee sono tutte in input. Una caratteristica molto utile di questo componente é quella di fornire interrupt ogni volta che un ingresso cambia di stato



(vedi J2), in questo modo non serve fare una continua lettura sugli ingressi per rilevare un cambiamento di stato ma basta gestire l'interrupt e poi acquisire lo stato delle linee.

Di seguito sono riportati i rispettivi indirizzi di lettura e scrittura nel formato esadecimale:

**Slave Address lettura scrittura**

PCF8575 41H 40H

Per maggiori informazioni si faccia riferimento alla documentazione della casa costruttrice.

I due port sono utilizzati allo stesso modo, in particolare il PORT0 é usato in input per acquisire le 8 linee optoisolate su CN5, mentre il PORT1 viene usato in output sulle uscite a relé o transistor su CN4.

## INGRESSI DIGITALI

L'acquisizione degli ingressi optoisolati viene svolta su 8 linee (CN2) dal PORT1 del microcontrollore, mentre le 8 linee (CN5) rimanenti sono gestite dal PORT0 di IC15 (**PCF8575**).

Per acquisire CN2, il microcontrollore deve compiere una operazione di lettura sul PORT1, mentre per acquisire CN5 si deve attivare una sequenza nel protocollo **I<sup>2</sup>C-BUS** su IC15 PORT0, vedi esempio seguente:

**Slave address lettura + dato da leggere**

Letture: **41H, PORT0**

Da ricordare che il componente genera interrupt ogni volta che un ingresso cambia di stato (vedi J2). Quando gli input NPN sono attivi (contatto d'ingresso chiuso verso GND opto), le corrispondenti linee si trovano allo stato logico basso (0 logico), viceversa quando gli input sono disattivo (contatto d'ingresso aperto), viene acquisito un livello alto (1 logico).

## USCITE DIGITALI

Lo stato delle 8 uscite digitali, a relé o transistor NPN, viene definito tramite la gestione del PORT1 di IC15 (**PCF8575**), seguendo la sequenza nel protocollo **I<sup>2</sup>C-BUS**, vedi esempio:

**Slave address scrittura + dato da scrivere + dato da scrivere**

Scrittura: **40H, PORT0, PORT1**

Onde evitare conflitti fra PORT0 e il circuito di ingresso degli optoisolatori, il valore del PORT0 deve essere sempre a FFH (255), questo evita possibili problemi, quando verra utilizzato il PORT0 in input come ingresso digitale, in questo caso l'utente può usare le apposite procedure ad alto livello fornite negli esempi.

Quando le linee di I/O vengono settati allo stato logico basso (0 logico), l'uscita corrispondente viene attivata (transistor in conduzione o contatto del relé connesso al relativo comune), viceversa quando i pins si trovano allo stato logico alto (1 logico) le uscite OUTn sono disattive (transistor non in conduzione o contatto del relé aperto).

I pin di I/O sono ad 1 logico in fase di power on, di conseguenza in seguito a questa fase i 8 relé o transistor si trovano disattivati.

## PERIFERICHE DELLA CPU

La descrizione dei registri e del relativo significato di tutte le periferiche interne della CPU (Timer Counter, controllore interrupts, linea seriale, ports di I/O, ecc) fare riferimento alla documentazione tecnica della casa costruttrice.

## 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 della scheda **GPC® R/T168**.

Manuale TEXAS INSTRUMENTS:	<i>The TTL Data Book - SN54/74 Families</i>
Manuale TEXAS INSTRUMENTS:	<i>RS-422 and RS-485 Interface Circuits</i>
Manuale MAXIM:	<i>New Releases Data Book - Volume 4</i>
Manuale XICOR:	<i>Data Book</i>
Manuale PHILIPS:	<i>IC1, IC8, IC9, IC15 - PC bus</i>
Manuale ATMEL:	<i>Microcontroller - AT89 series</i>
Manuale PHILIPS:	<i>80C51 - Based 8-Bit Microcontrollers</i>
Manuale TOSHIBA:	<i>Photo Couplers - Data Book</i>
Manuale MOTOROLA:	<i>Bipolar Power Transistor Data</i>
Note Tecniche:	<i>LM2825N</i>

Per avere tutti gli aggiornamenti di tali manuali e di tutti i data-sheets fare riferimento anche ai siti INTERNET delle case madri costruttrici.

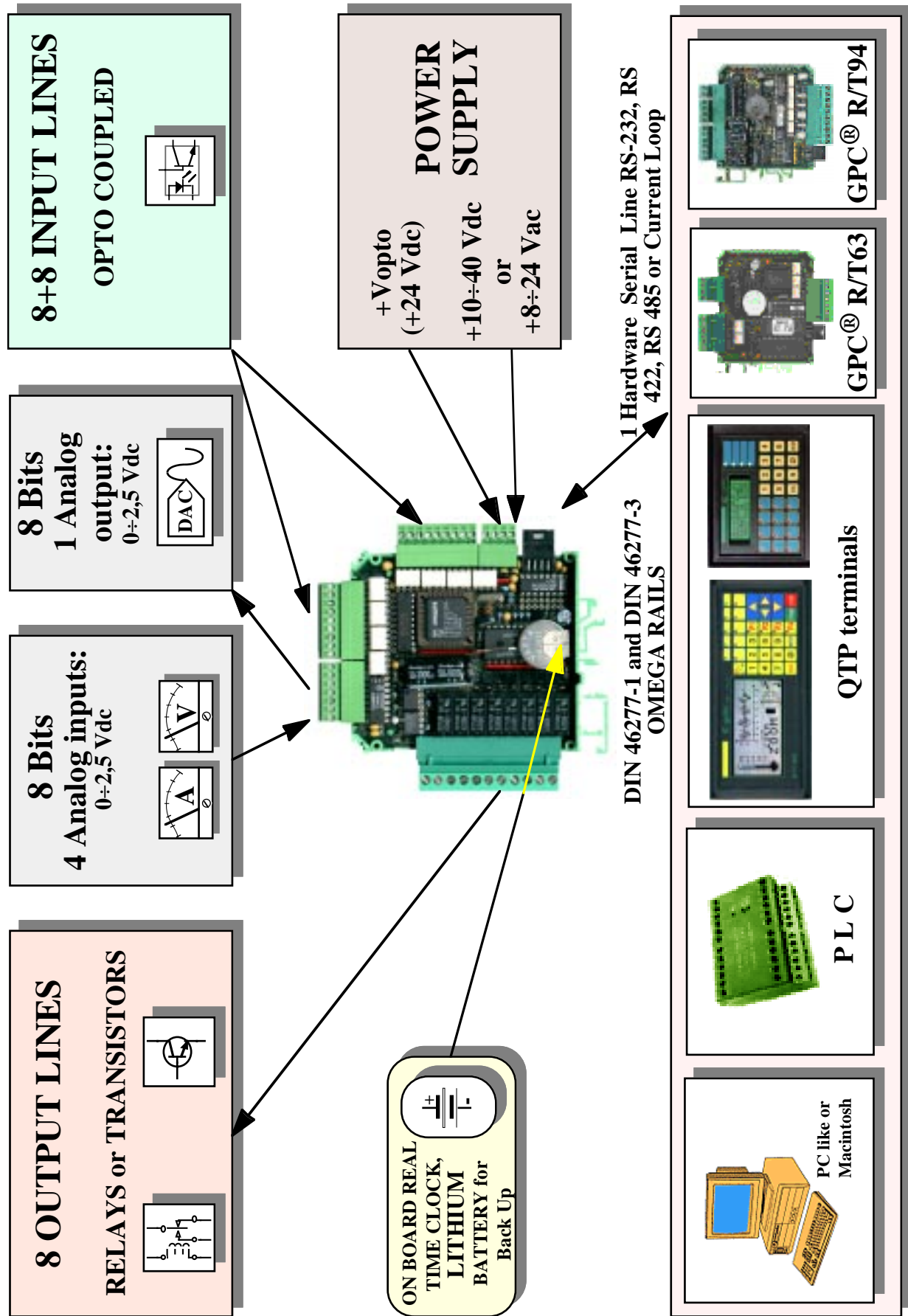


FIGURA 42: SCHEMA DELLE POSSIBILI CONNESSIONI



## APPENDICE A: INDICE ANALITICO

**SIMBOLI**

/INT 2  
1 D/A 47  
2 SERIALI 18  
4 A/D 47  
89C51RX2 2  
89C52 2  
89S8252 2

**A**

A/D E D/A CONVERTER 7  
A/D E D/A CONVERTER 30  
ALIMENTATORE EXPS-2 34  
ALIMENTATORE SWITCHING 12, 14, 34  
ALIMENTAZIONE 2  
ALIMENTAZIONE 10  
ALIMENTAZIONE D'INGRESSO 12  
ALIMENTAZIONE D'USCITA 12  
ASSISTENZA 1  
ASTABILE 42  
ATTACCHI 2

**B**

BACK UP 32  
BACK UP 2, 10, 12  
BASCOM 8051 2  
BATTERIA 10, 12  
BIBLIOGRAFIA 50  
BT1 32  
BXC51 2

**C**

CARATTERISTICHE 8  
CARATTERISTICHE A/D 8  
CARATTERISTICHE A/D CONVERTER 11, 12  
CARATTERISTICHE D/A 8  
CARATTERISTICHE D/A CONVERTER 11, 12  
CARATTERISTICHE ELETTRICHE 10, 12  
CARATTERISTICHE FISICHE 8, 11  
CARATTERISTICHE GENERALI 8, 11  
CLOCK 6  
CLOCK CPU 11

CLOCK RTC	11
COLLEGAMENTO CURRENT LOOP A 2 FILI	20
COLLEGAMENTO CURRENT LOOP A 4 FILI	20
COLLEGAMENTO CURRENT LOOP PASSIVO	21
COLLEGAMENTO IN RETE RS 485	19
COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN RS 232	17
COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN RS 422	18
COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN RS 485	18
COMUNICAZIONE SERIALE	7
COMUNICAZIONE SERIALE	17, 38
CONNESSIONI	14
CN1	30
CN2	22
CN4	26
CN5	23
CN6	14, 24
CN7	16
CN8	27
CONNETTORI	8, 11
CONTENITORE	2
CORRENTE ASSORBITA	10, 12
CORRENTE DI BACK UP	10
CORRENTE MASSIMA	10
CORRENTE MINIMA	10
CORRENTE MINIMA PER INGRESSI NPN	12
CORRENTE TRANSISTOR	12
CPU	8, 11
CURRENT LOOP PASSIVO	21

## D

D/A	2
DESCRIZIONE SOFTWARE	43
DIMENSIONI	8, 11
DISPOSIZIONE CONNETTORI	15
DISPOSIZIONE DRIVER	41
DISPOSIZIONE JUMPERS	37, 39

## E

EEPROM	6, 46
EXPS-2	34

## F

FAMIGLIA 51	4
FLASH-EPROM	8, 11

FLASHEPROM 2  
FOTO GPC® T168 33  
FOTO GPC® R168 25  
FREQUENZA 2, 8, 11  
FULL DUPLEX 7

## G

GPC® R/T168A 2  
GPC® R/T168P 2  
GUIDE 11

## H

HALF DUPLEX 7

## I

I/O EXPANDER 48  
I2C-BUS 7, 44  
IC 8 6  
IC 9 6  
IC10 6  
IC15 6, 48  
IMPEDENZA D'INGRESSO 10, 12  
INDIRIZZAMENTI 44  
INDIRIZZAMENTO MEMORIE 45  
INFORMAZIONI GENERALI 2  
INGRESSI DIGITALI 49  
INGRESSI OPTOISOLATI 22, 23  
INPUT 7  
INSTALLAZIONE 14  
INTERFACCIAMENTO DEGLI I/O 32  
INTERRUPT  
    PERIFERICHE DELLA CPU 32  
    BORDO SCHEDA 32  
    ESTERNI 32  
INTRODUZIONE 1  
ISP 42

## J

J5 32  
JUMPERS 35  
    2 VIE 35  
    3 VIE 36

**L**

LINEA SERIALE 16

**M**

MAPPAGGIO PERIFERICHE 44

MASTER 19

MCS BASIC-52 2

MEMORIA 6, 8, 11

MONTAGGIO 8, 11

**N**

NOTA BENE 18

NPN 2, 6, 10, 24, 28

NUMERI DI VERSIONE 1

**O**

OPZIONI 37

.CLOOP 38

.EE08 37

.RS 422 40

.RS 485 40

OUTPUT 6

**P**

P1.X 26

PBI 01 24

PCF8575 7, 48

PCF8583 46

PCF8591 47

PERIFERICHE 2

PERIFERICHE DELLA CPU 49

PERIFERICHE DI BORDO 46

PESO 8, 11

PIANTA COMPONENTI 9, 13

PNP 24

PORT 0 DI IC15 23

PORT0 48

PORT1 48, 49

PORT1 7

PORT1 DELLA CPU 22

POTENZA MASSIMA SUL TRANSISTOR 12

PROCESSORE 4



## PROGRAMMAZIONE IN SYSTEM 42

**R**

RAM 2  
RANGE DI TEMPERATURA 10, 12  
REAL TIME CLOCK 2, 6  
REGISTRO DI CONTROLLO A/D E D/A 48  
RELE' 6, 10, 26  
RESISTENZA DI TERMINAZIONE 10, 12, 19  
RESISTENZE DI FORZATURA 19  
RETRIGGER 42  
RISOLUZIONE 8, 11  
RISORSE 8, 11, 44  
RS 422 18  
RS 485 18, 19

**S**

SCHEMA A BLOCCHI 3, 5  
SCHEMA DEGLI INGRESSI OPTOISOLATI 24  
SCHEMA DELLE USCITE A RELÉ 27  
SCHEMA DELLE USCITE A TRANSISTORS 29  
SCHEMA DELL'INGRESSO A/D E USCITA D/A CONVERTER 31  
SELEZIONE MEMORIE 37  
SERIALE 7  
SEZIONE ALIMENTATRICE 4  
SLAVE 19  
SLAVE ADDRESS 48  
SOFTWARE 43  
SOFTWARE DI SVILUPPO 2  
SPECIFICHE 8  
SPECIFICHE TECNICHE 8, 11  
SRAM 6, 37  
SWITCHING 10

**T**

TABELLA INDIRIZZAMENTO 44  
TEMPERATURA 12  
TENSIONE DI ALIMENTAZIONE 10, 12  
TENSIONE TRANSISTOR 12  
TENSIONI DI ALIMENTAZIONE 34  
TRANSISTORS 6  
TRANSZORB™ 2, 4, 34

**U**UMIDITÀ RELATIVA **10**USCITE A RELE' **26**USCITE DIGITALI **49****V**VELOCITÀ DI COMUNICAZIONE **7**VERSIONE **10**VERSIONE CON ALIMENTATORE SWITCHING **12**VERSIONE SENZA ALIMENTATORE **12**VERSIONI **1****W**WATCH DOG **42**WINISP **42**