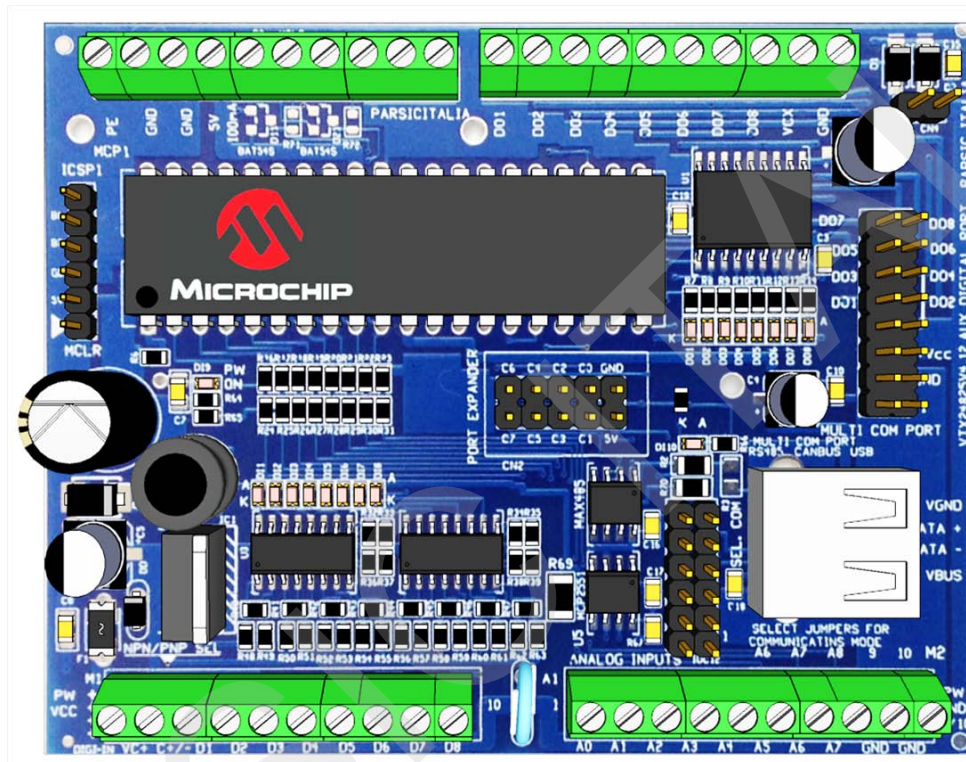


Arethusa V24 User manual



Parsic Italia snc
Via Santerno,8 48010 Savio di Cervia
Sito web : www.parsicitalia.it www.parsicitalia.com e-mail info@parsicitalia.com

Copyright

Nessuna parte del presente manuale può essere riprodotta, in alcuna forma e con qualunque mezzo di tecnologia conosciuta senza il permesso della società **Parsic Italia**, con sede a Savio di Cervia.

Nota informativa

Le informazioni contenute sul presente manuale sono state verificate con attenzione. **Parsic Italia non si assume alcuna responsabilità per danni, diretti o indiretti, a cose e/o persone derivanti da errori, omissioni e dall'uso del presente manuale o dall'uso del software o hardware associato.** Parsic Italia si riserva il diritto di cambiare o modificare in qualunque momento il contenuto del presente manuale, senza alcun obbligo di avviso. I componenti elettronici ed elettrici impiegati sono particolari costruttivi dei rispettivi marchi produttori a cui l'utente dovrà fare riferimento attraverso i corrispondenti data book. **Visual Parsic e Microchip** sono marchi registrati dei rispettivi proprietari.

Impiego

L'uso di questo dispositivo è rivolto a personale specializzato e qualificato, in grado di interagire con il prodotto in condizione di sicurezza per le persone, macchine ed ambiente, in pieno rispetto delle **Norme di Sicurezza** e salute.

L'installazione della scheda montaggio, smontaggio, aggiustaggio, riparazione, presuppone la conoscenza, da parte dell'utente, delle **Norme di Sicurezza e delle Norme Tecniche** legate al tipo di attività in atto. L'impiego in ambito didattico sarà guidato dal personale docente in grado di indicare agli allievi le operazioni necessarie per operare in piena sicurezza. Il dispositivo non può essere impiegato ed usato in luoghi aperti, soggetti a polveri, solventi, acqua, urti meccanici, agenti elettrici, magnetici, ecc. In caso di suo funzionamento non sorvegliato, deve essere protetto da apposita custodia non facilmente raggiungibile da chiunque. La scheda **V24 Arethusa**, si colloca nella fascia di **controllori a basso costo**, in grado di funzionare autonomamente come periferica intelligente e/o remota in una vasta rete di **telecontrollo e/o acquisizione, alimentata a bassa tensione**. E' consigliata in ambito didattico per l'avviamento alla programmazione dei microcontrollori PIC, nei processi di automazione e telecontrollo. La scheda è fornita di connettori terminali a spina. E' dotata di connessioni femmina ad innesto rapido per ampliare le sue funzioni. La tensione di alimentazione si intende 12Vcc (24Vcc su richiesta), raddrizzata e livellata, non stabilizzata.

Arethusa V24

Arethusa V24, è una scheda elettronica basata sul **PIC16F887** di Microchip. Il PIC 16F887, è un microcontrollore di facile reperibilità e può essere impiegato in una vasta gamma di applicazioni. Dispone di **35 I/O** digitali programmabili, di cui 14 possono essere impiegati come **ADC** con risoluzione a **10 bit**. Altre risorse I/O disponibili sono 2 comparatori bipolari, 14 sorgenti di interrupt, 3 timer counter, 2 canali CCP a 16 bit con funzionalità **PWM, linee I2C, SPI, UART**, ecc

Così come avvenuto nelle precedenti produzioni di interfacce, questa scheda trova convenienza economica in applicazioni embedded, di ambito industriale. Il modulo V24 è equipaggiato di **16 I/O** digitali (8IN 8OUT) ed **8 porte analogiche** protette. Gli I/O digitali sono tutti segnalati con led che ne indicano lo stato **ON/OFF**. Gli ingressi analogici consentono l'impiego di grandezze elettriche in cc., comprese tra zero e 10Vcc. e sono protetti con barriera a diodi e partitore resistivo. Per evitare che la gestione di questa scheda sia rigidamente legata all'hardware di bordo, si rende disponibile al progettista il **Port C** che consente l'impiego di altri **8 I/O**. Il Port C è dotato di vari protocolli di comunicazione, permettendo lo scambio informatico dei dati tra diversi sistemi intelligenti che impiegano linee **I2C, USART, MSSP**.

Data la sua flessibilità circuitale, la scheda trova possibilità di utilizzo anche in ambito didattico ed in tutte le applicazioni dove si richiede la continua sperimentazione dei circuiti applicativi. La **V24** è dotata di buffer per il pilotaggio di carichi esterni quali, relè, elettrovalvole, piccoli motori fino ad un assorbimento massimo di **500mA** canale.

L'unità è dotata di presa **USB** ed è possibile l'impiego di **PICmicro 40 pin**, della serie **16F** e serie **18F**, facilmente installabili sull'apposito zoccolo. La **V24** può essere integrata, ad esempio, in sistemi domotici per il controllo di vari dispositivi: controllo accessi e varchi, accensione riscaldamento, condizionamento, tende da sole, ecc. Il comando dei relè, per mezzo del buffer d'uscita, può essere bistabile, impulsivo o temporizzato.

La **V24** offre un ambiente aperto dotato di risorse adatte a valutare circuiti digitali di bassa e media complessità con costi limitati di impiego. E' consigliato l'impiego nella maggior parte dei corsi di sistemi digitali, sia negli Istituti Tecnici che nei corsi introduttivi di livello universitario.

Arethusa V24 è un sistema di sviluppo per microPIC (Development Board) a basso costo, e può essere impiegato con qualunque compilatore **MPLAB XC Compiler, PicBasic, Assembler, C++, Pascal, ecc..** **Visual Parsic V4** è un compilatore grafico che non richiede conoscenze di linguaggio, ed è in grado di programmare numerosi tipi di PIC appartenenti alle famiglie 8 bit, serie **10F, 12F, 16F, 18F**. Non richiede alcuna conoscenza dell'architettura interna del PIC né di linguaggi "text based".



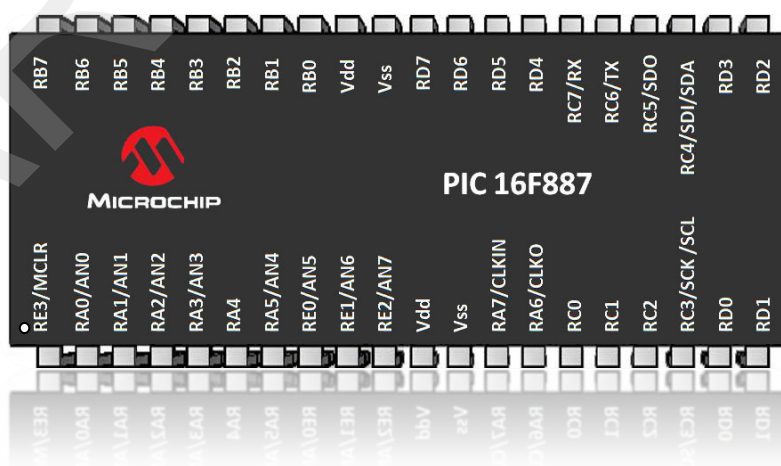
PIC16F887 caratteristiche tecniche

Questo potente microcontrollore è basato sull' **architettura RISC** tipica dei controllori **PICmicro** e necessita di soli **35 istruzioni** per la sua programmazione. Si presenta in contenitore plastico da 40 o 44 pin secondo il formato scelto, **PDIP40** oppure **QFN44**. Il **PIC16F887** dispone di **35 pin ingresso - uscita**, **256 byte** di memoria dati **EEPROM**, **14K** di memoria **ROM** in tecnologia **FLASH**, **368 Bytes RAM**, **2** comparatori analogici programmabili, **14** canali **ADC** con precisione 10bit, funzione **PWM** e capture, **3 timer**/contatori indipendenti, Timer **Watch DOG**, modulo **USART RS-485, RS-232**, LIN2.0, auto detect Baud , **MSSP (SPI e I2C)** , **ICSP** In-Circuit Serial Programming, oscillatore interno calibrato in fabbrica con precisione +/- 1% e frequenza di funzionamento settabile fino a **20 MHz**. Tensione di alimentazione compresa tra **2 e 5,5V** e consumi di corrente ridotti. Queste caratteristiche lo rendono ideale per applicazioni A/D negli elettrodomestici, automotive, industriali e consumer.

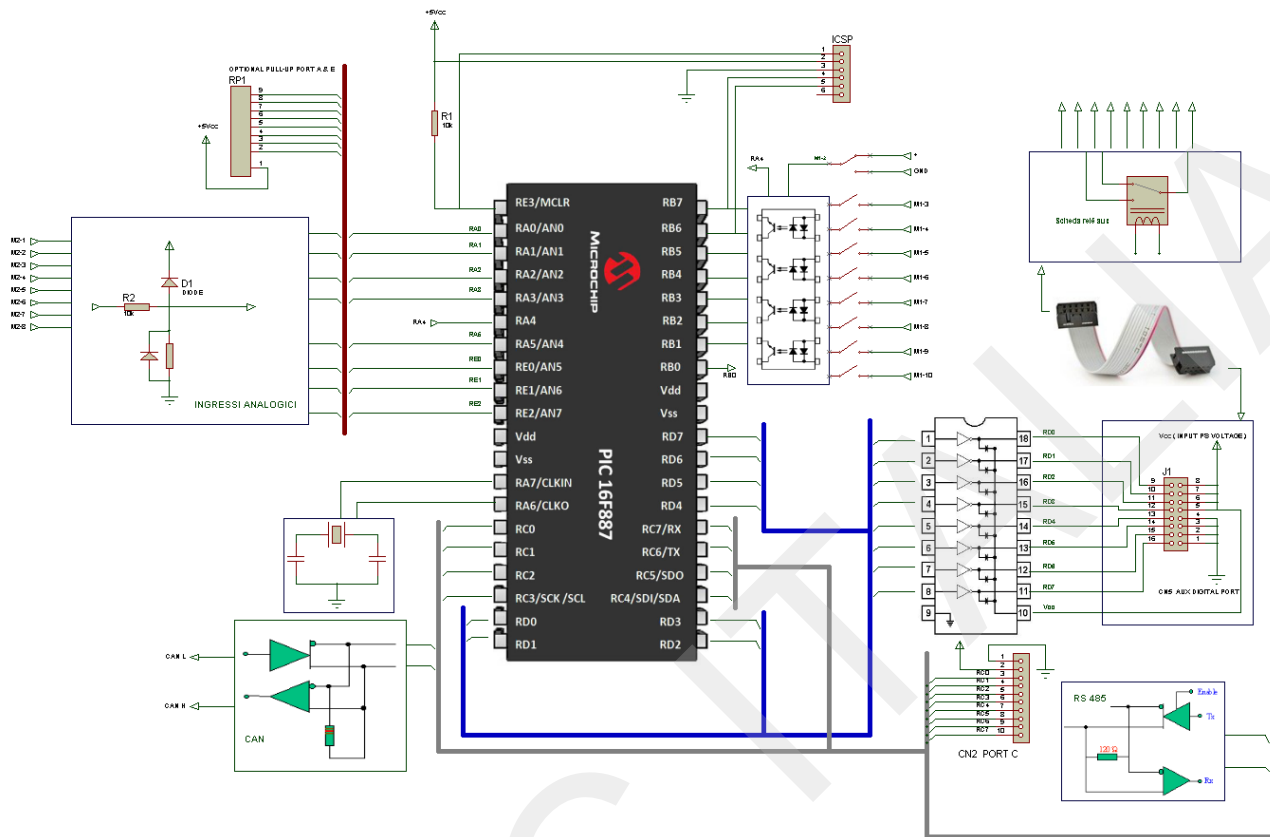
Manuale tecnico del PIC16F887 in formato PDF



Parameter Name	Value
Program Memory Type	Flash
Program Memory (KB)	14
CPU Speed (MIPS)	5
RAM Bytes	368
Data EEPROM (bytes)	256
Digital Communication Peripherals	1-UART, 1-A/E/USART, 1-SPI, 1-I2C1-MSSP(SPI/I2C)
Capture/Compare/PWM Peripherals	1 CCP, 1 ECCP
Timers	2 x 8-bit, 1 x 16-bit
ADC	14 ch, 10-bit
Comparators	2
Temperature Range (C)	-40 to 125
Operating Voltage Range (V)	2 to 5.5
Pin Count	40
Cap Touch Channels	11



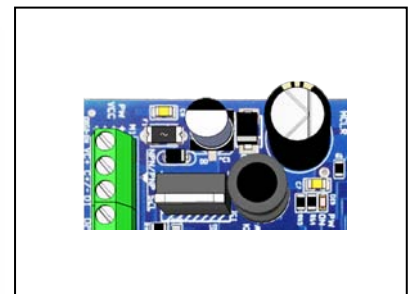
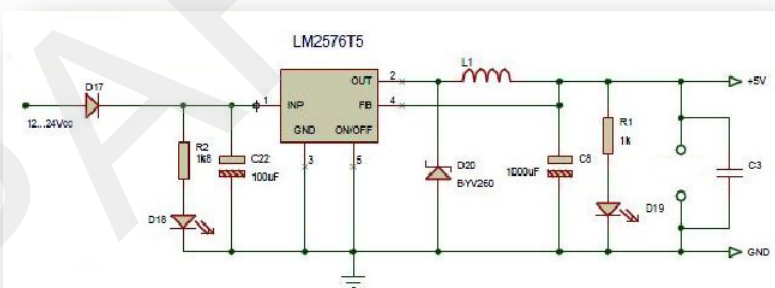
V24 Blocchi circuitali



Alimentazione

La **V24** è dotata di un alimentatore switching che installa a bordo un regolatore di tipo step-down **LM2576T5**. Si possono impiegare tensioni d'ingresso non regolate, comprese tra **12 e 24Vcc**, con limite fino a **30Vcc**. Lo stadio di alimentazione è sovradimensionato per le reali necessità della scheda, ma sono state prese in considerazione eventuali assorbimenti derivati dall'impiego di circuiti ausiliari esterni.

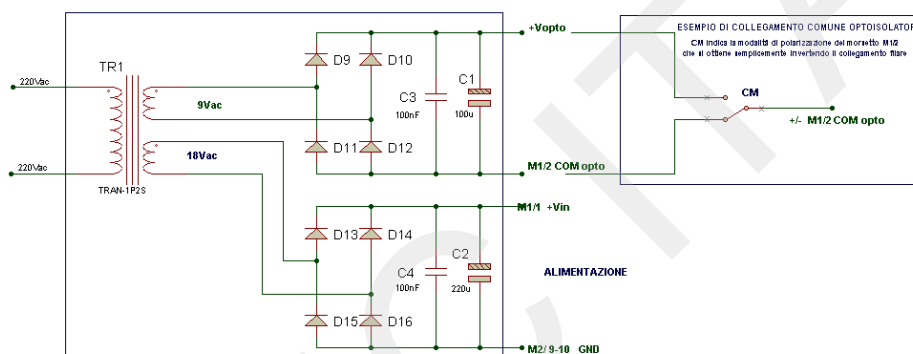
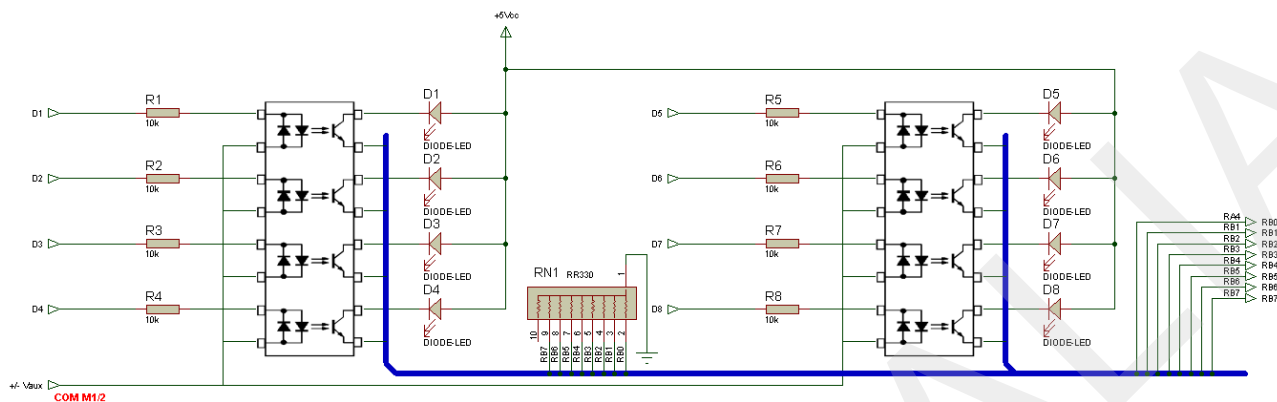
L'alimentazione è protetta dalle inversioni di polarità in ingresso e un LED segnala la presenza di alimentazione. Il regolatore è protetto dal cortocircuito e sovratemperatura. Sui connettori **M3**, **CN2**, **ICSP** si può prelevare la tensione di **5Vcc** prodotta dall'alimentatore. Si consiglia di non superare l'assorbimento di **1,5 Ampere**.



La scheda è equipaggiata di morsetti a vite a spina estraibile, per cavi con sezione massima di 2,5mmq. Sono distribuiti alcuni terminali **JTAG** utili per la programmazione **ICSP** e **debug**. Altri terminali sono destinati all'impiego di schede di espansione (**Shield**). Impiegando il supporto plastico, la scheda può essere ancorata alla barra **DIN 46277**. Il supporto isolante plastico ad innesto rapido, dimensioni **72 x 92 mm**, è ordinabile a parte. Alcuni componenti elettronici sono stati sistemati sotto lo zoccolo 40 pin del PICmicro.

Ingressi digitali.

Gli ingressi digitali sono di tipo **NPN/PNP** e sono collegati ai **PORT B** del PIC16F887. Applicando al morsetto **M1/2** la polarità positiva, prelevata da un qualsiasi alimentatore ausiliario da **12...24Vcc**, ed applicando l'altra polarità negativa ad uno degli ingressi digitali compresi tra **D1 e D8** sarà attivato il relativo ingresso digitale. La stessa operazione come ora descritta, può essere ripetuta invertendo le polarità degli ingressi digitali e del morsetto **M1/2**. E' ammessa una sola tipologia d'ingresso alla volta. Ad ogni attivazione corrisponde la relativa **segnalazione LED**. Ogni linea di input è galvanicamente isolata e gli optoisolatori sono alimentati dalla tensione applicata al morsetto **M1/2**.



Schema elettrico semplificato della sezione d'ingressi.

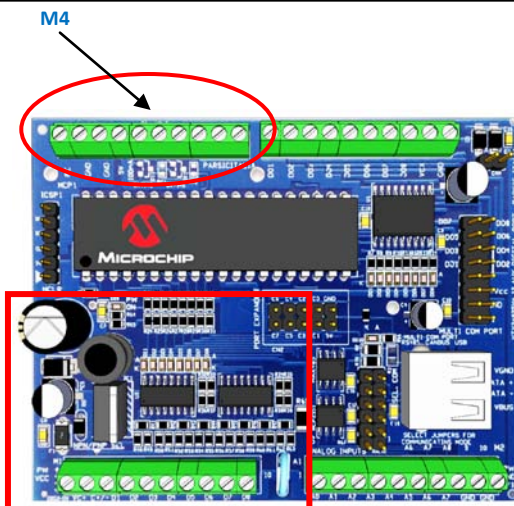
Al terminale **M1/2** collegare la polarità richiesta per il corretto funzionamento degli ingressi **NPN** o **PNP**. In caso di funzionamento della scheda in ambienti elettricamente "rumorosi" la tensione di alimentazione degli optoisolatori può essere separata dalla tensione di alimentazione della scheda : vedi precedente schema elettrico.

Morsetto M1	Funzione	Terminale PIC
M1-1	Alimentazione +Vcc scheda	
M1-2	Comune alimentazione OPTO	
M1-3	D1 ingresso digitale	RA4
M1-4	D2 ingresso digitale	RB1
M1-5	D3 ingresso digitale	RB2
M1-6	D4 ingresso digitale	RB3
M1-7	D5 ingresso digitale	RB4
M1-8	D6 ingresso digitale	RB5
M1-9	D7 ingresso digitale	RB6
M1-10	D8 ingresso digitale	RB7

Morsetto M4

A questo morsetto sono collegate le seguenti terminazioni:

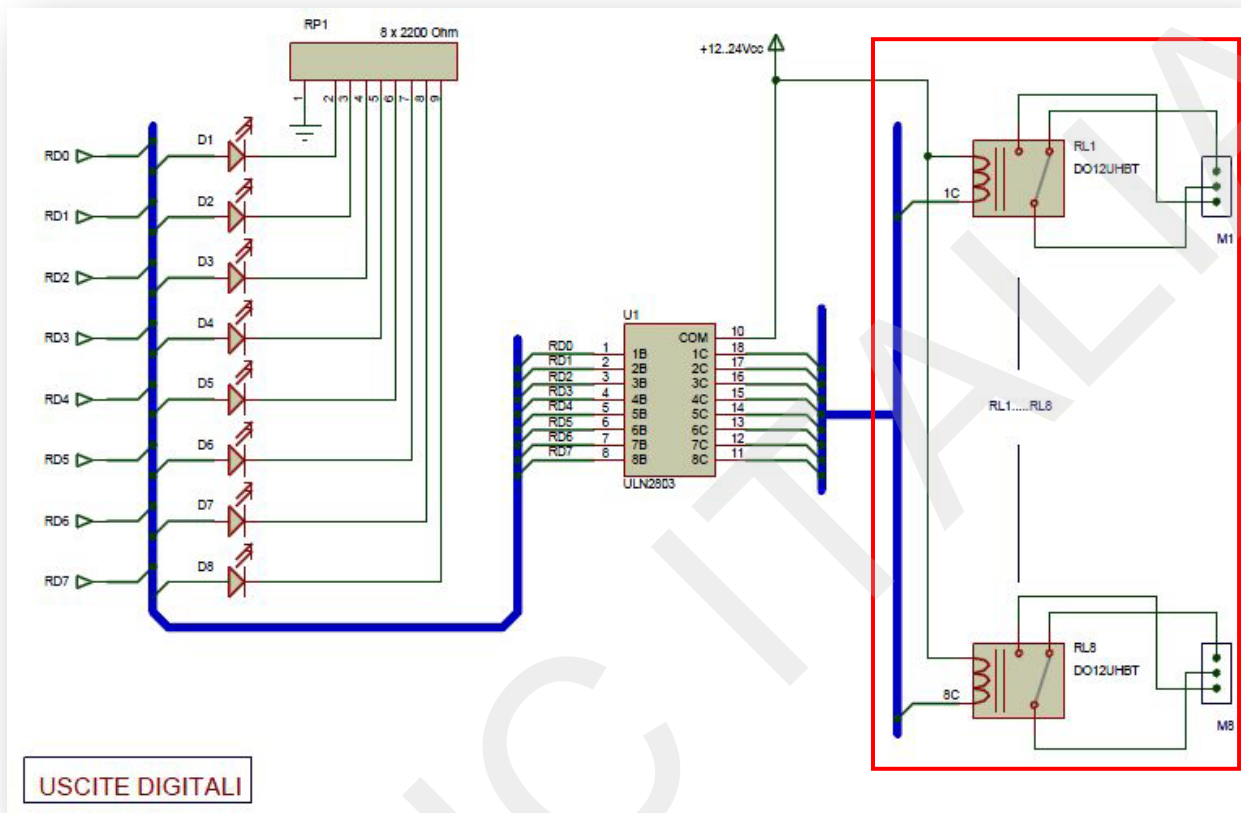
1. PE massa equipotenziale
2. GND
3. GND
4. 5V 1 Amp. max
5. N.C. Morsetti 5 ÷ 10 future applicazioni



Sezione ingressi digitali

Uscite digitali.

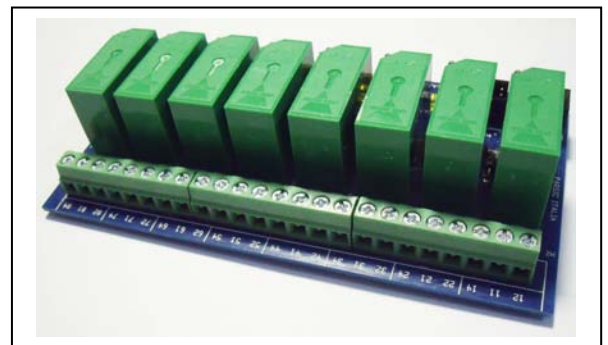
Le uscite digitali sono collegate ai **PORT D** del micro che attraverso un buffer **ULN2803** alimentano i carichi esterni. Allo scopo può essere impiegata la scheda relè ausiliaria esterna **V24RL8** che si collega al connettore CN5 con un flat-cable a 16 poli, rispettando la chiave d'inserzione. Questi relè azionano un contatto commutato (**SPDT**) e possono sopportare correnti fino a **10 Ampere**. Lo stato **ON** delle uscite digitali sono segnalate con **LED** di colore verde. Dato che il terminale di alimentazione dell'ULN2803 è alimentabile dall'esterno, per mezzo del ponte **CN4**, i relè, o i carichi esterni, possono essere alimentati con tensioni fino a 48 Vcc. Lo schema semplificato della scheda relè è indicato nel riquadro rosso sottostante.



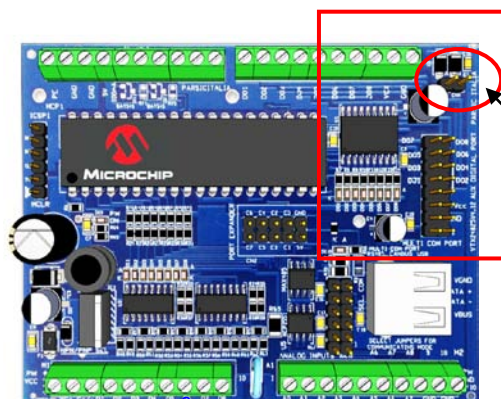
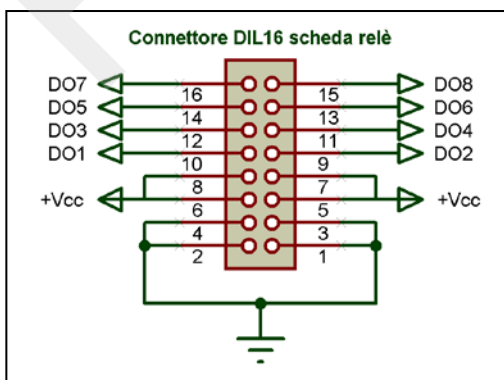
USCITE DIGITALI

Schema elettrico semplificato uscite digitali

Morsetto M2	Funzione	Terminale PIC
M3-1	OUT1	RD0
M3-2	OUT 2	RD1
M3-3	OUT 3	RD2
M3-4	OUT 4	RD3
M3-5	OUT 5	RD4
M3-6	OUT 6	RD5
M3-7	OUT 7	RD6
M3-8	OUT 8	RD7



Scheda relè esterna



Ponte CN4. Se aperto, il chip ULN2803 si può alimentare esternamente dal morsetto M3-2 VcX

Sezione uscite digitali

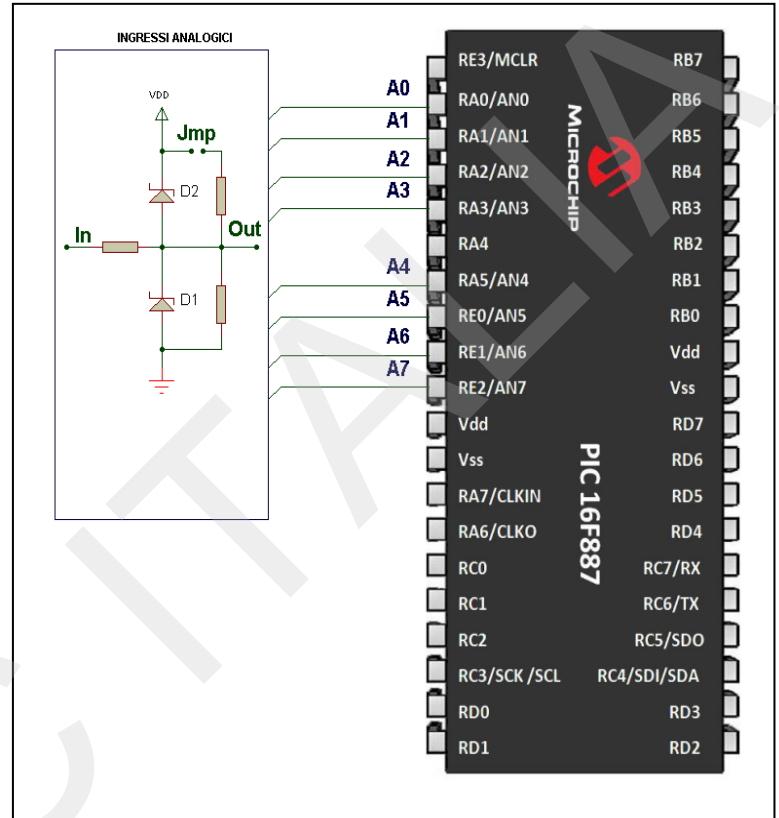
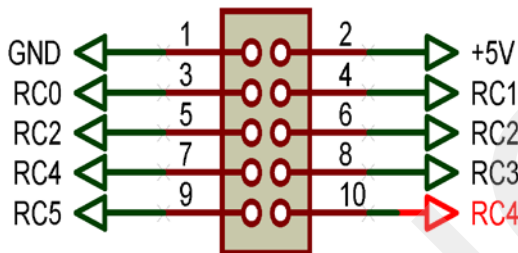
Ingressi analogici.

Gli ingressi analogici sono collegati al morsetto **M2**, (**Analog Inputs**) ai terminali che vanno da **AN1** fino ad **AN8**. Al micro, fanno capo ai **PORT A** ed ai **PORT E**. Possono ricevere una tensione compresa tra **0 e 10Vcc**. Una rete di diodi e resistenze protegge gli ingressi da inversioni di polarità, sovratensioni e transienti. Gli ingressi analogici sono collegati ad un partitore resistivo, con rapporto di divisione 1:2, pertanto al valore di 5Vcc corrisponderebbe una tensione d'ingresso al PIC di 2,5V~. Eventuali disturbi elettrici, picchi di tensione, inversione di polarità, solo limitati dalla rete di protezione. Non superare comunque la tensione permanente all'ingresso di 12Vcc.

Schema elettrico semplificato

Morsetto M1	Funzione	Terminale PIC
M2-1	AN1	RA0
M2-2	AN2	RA1
M2-3	AN3	RA2
M2-4	AN4	RA5
M2-5	AN5	RA6
M2-6	AN6	RE0
M2-7	AN7	RE1
M2-8	AN8	RE2
M2-9-10	GND alimentazione scheda	

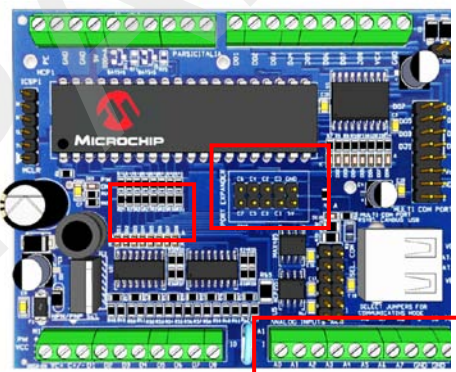
Port Expander



Connessioni Port C expander

Gestione ingressi analogici

In alcune applicazioni, può essere necessario indirizzare la scheda per la comunicazione di dati che non fanno uso della **UART**. Si tratta di circuiti che impiegano linee di comunicazione con basso **BIT RATE** e che non richiedono particolari protocolli per lo scambio dati. A questo scopo, sul **lato bottom del PCB**, sono stati predisposti una serie di jumper a saldare che possono essere impiegati sui port analogici, a condizione che questi non siano impiegati, in parte o totalmente, al morsetto M2. Chiudendo con una goccia di stagno tali jumper, si realizza il preset degli ingressi Port A ed E, impiegabile per gli usi specificati sopra. Chiudendo il collegamento, il port corrispondente sarà portato a livello logico 1 (pull up).



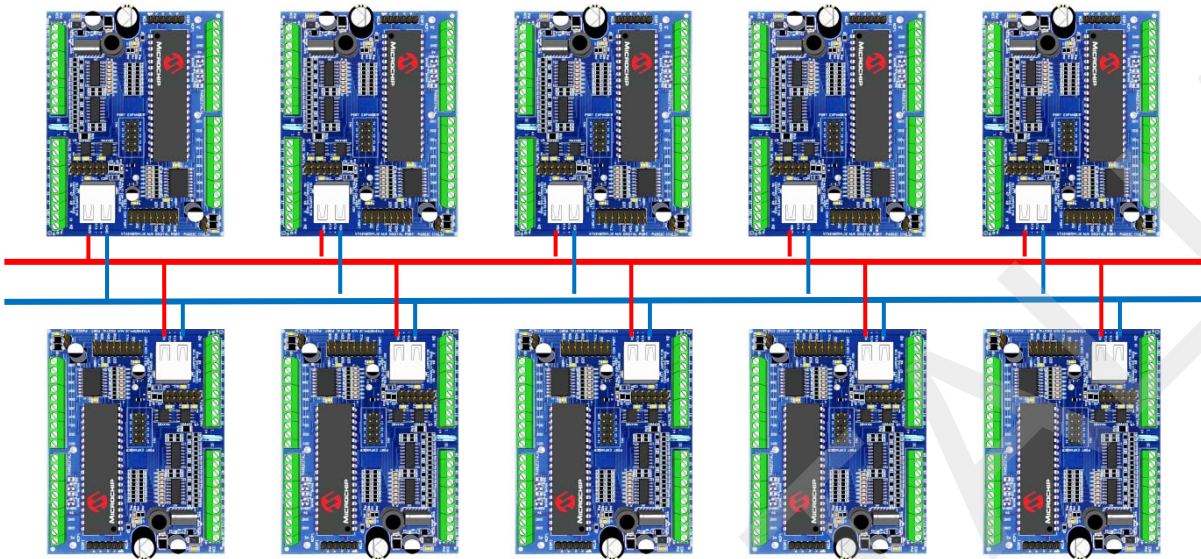
Sezione ingressi analogici e Port C



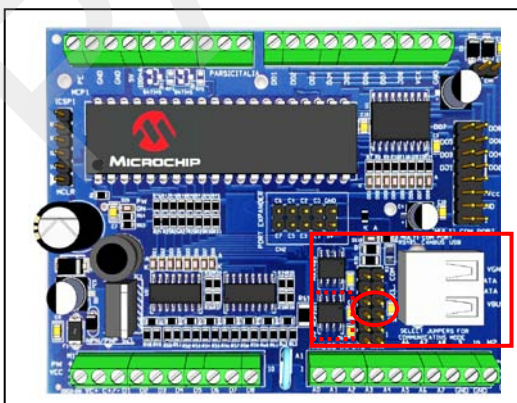
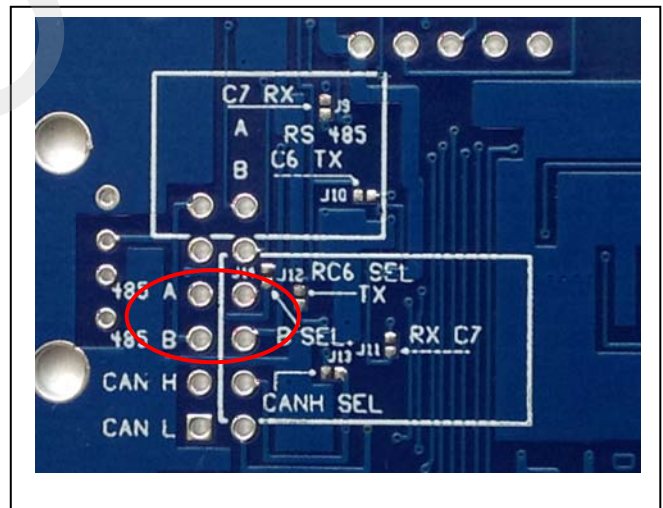
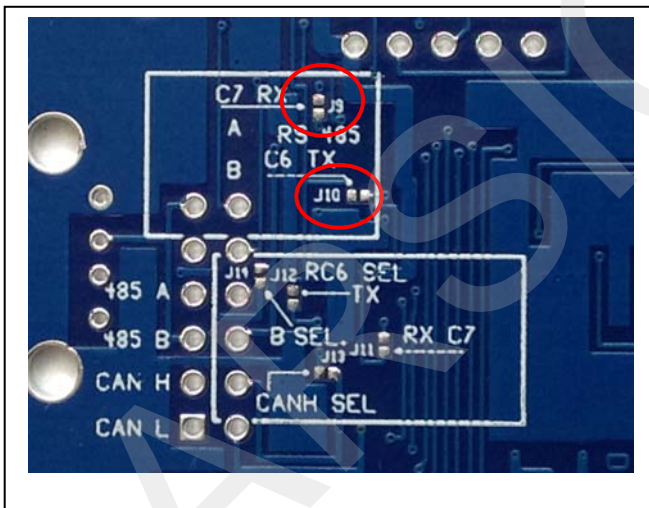
PCB lato B Preset. Jumper a saldare

RS485 (RS422)

Lo standard **RS485** in molti aspetti è simile allo standard **RS422**, con alcune differenze qui non specificate. Lo standard **RS485** è spesso usato in ambiente industriale per la semplicità di collegamento (sono necessari due fili cablati twisted-pair) e per l'alta immunità ai disturbi. Si possono collegare sulla stessa linea fino a **32 dispositivi** che necessitano di resistenza terminatrice per minimizzare la riflessione dati. Se impiegati speciali circuiti ad alta impedenza si possono collegare fino a **128 o 256** circuiti connessi tra loro sulla stessa linea di comunicazione. Le polarità di linea sono indicate come **A e B** e si ripetono egualmente su tutti i dispositivi. L'ultimo dispositivo collegato in linea necessita di una resistenza di bilanciamento.



La scheda installa a bordo il chip di comunicazione RS485 con la resistenza di bilanciamento linea già saldato a bordo. Per attivare la comunicazione seriale RS485, chiudere il **ponte J9/J10**, con una goccia di stagno, sul lato **bottom** del PCB. Chiudendo il **ponte J14** si collega la resistenza di fine linea RS485. Questi jumpers sono individuati in corrispondenza del chip smd **MAX485**. Chiudendo, inoltre, i ponti **6/5 e 8/7**, sul connettore **P6** l'uscita **RS485**, sarà disponibile sul connettore **USB** ai terminali **2 A (Data-)** e **3 B (Data+)**. Osservare la figura seguente per la corretta posizione dei ponti elettrici. Il chip **MAX485** è collegato al PIC ai terminali **RC5 RC6 RC7**. Il **LED DI10** segnala la commutazione **RX/TX** della linea **RS485**. Infine, per prelevare il segnale dal connettore USB chiudere i **ponti 6-8** sul connettore di selezione

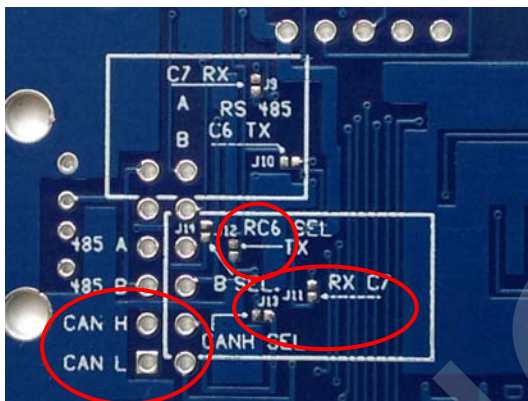
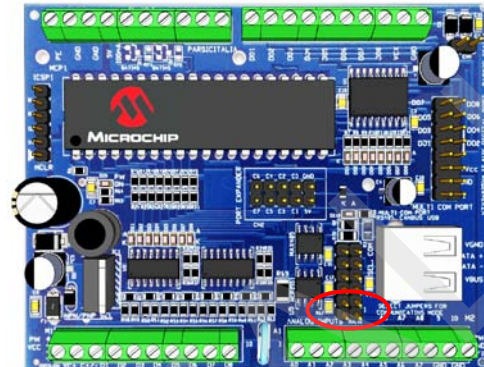


Terminale USB	Funzione
1 +5V	Vcc
2 Data -	RS485 A
3 Data +	RS485 B
4 GND	GND

CANBUS

Il transceiver **MPC2551**, componente optional non installato a bordo scheda, viene utilizzato come circuito di traduzione tra i segnali TTL presenti sui pin del microcontrollore e quelli che fanno funzionare il **BUS CAN**. In particolare, questo tipo di chip ha diverse modalità di funzionamento. Quella scelta in progetto è denominata “**SLOPE-CONTROL**” e si determina connettendo a massa il **PIN RS** del chip attraverso una resistenza. Questa permette di ridurre i tempi di **RISE e FALL** dei segnali sui **PIN CANH e CANL**, riducendo così le interferenze elettromagnetiche. Il chip è compatibile con le specifiche **ISO-11898**. Sulla scheda si può installare un terminatore da **120 OHM**, saldandolo al posto del componente smd **R69**. Il transceiver **CAN** è in grado di operare con un transfer rate di **1Mbps** e supporta fino a **112** nodi connessi sul medesimo bus con resistenza interna differenziale minima di **20 KOhm** e terminatore con resistenza nominale di **120 Ohm**.

Terminale USB	Funzione
1 +5V	Vcc
2 Data -	CANL
3 Data +	CANH
4 GND	GND



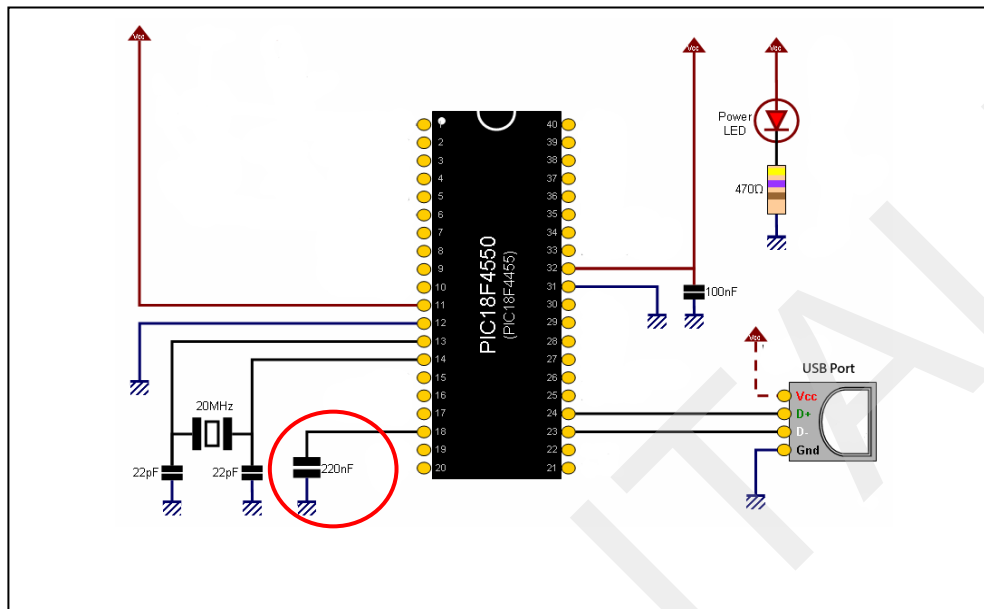
Per attivare i collegamenti **CAN BUS** è necessario aprire i collegamenti **J9 e J10** precedentemente impiegati per la comunicazione RS485. Procedere chiudendo i ponti **J11 e J12**. Chiudere il ponte **J13** se è necessaria la resistenza di terminazione a **120 Ohm**.
Chiudere i ponti 2-4 del connettore di selezione



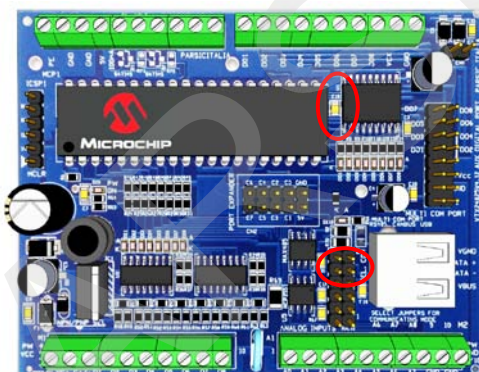
Microchip Saleae Logic Analyzer USB Protocol CAN, SPI, I2S, PCM, ecc.

USB Port

L'impiego del port **USB** è condizionato dal collegamento del condensatore C19 da **220nF**, ubicato nelle vicinanze del chip ULN2803. Se la scheda è stata ordinata con un pic della serie 18Fxx, tale condensatore è già installato a bordo, diversamente può essere installato in un secondo tempo secondo necessità. Il collegamento del PC alla porta USB della scheda è segnalata da un led. L'alimentazione dei circuiti interni alla scheda da parte del port USB è solo parziale : sono esclusi i circuiti ausiliari (ULN2803 TLP2904) .



Per attivare i collegamenti **USB** è necessario aprire i collegamenti **J1, J12 e J13** precedentemente impiegati per la comunicazione CAN. Procedere chiudendo i ponti **10 e 12** sul connettore di selezione.

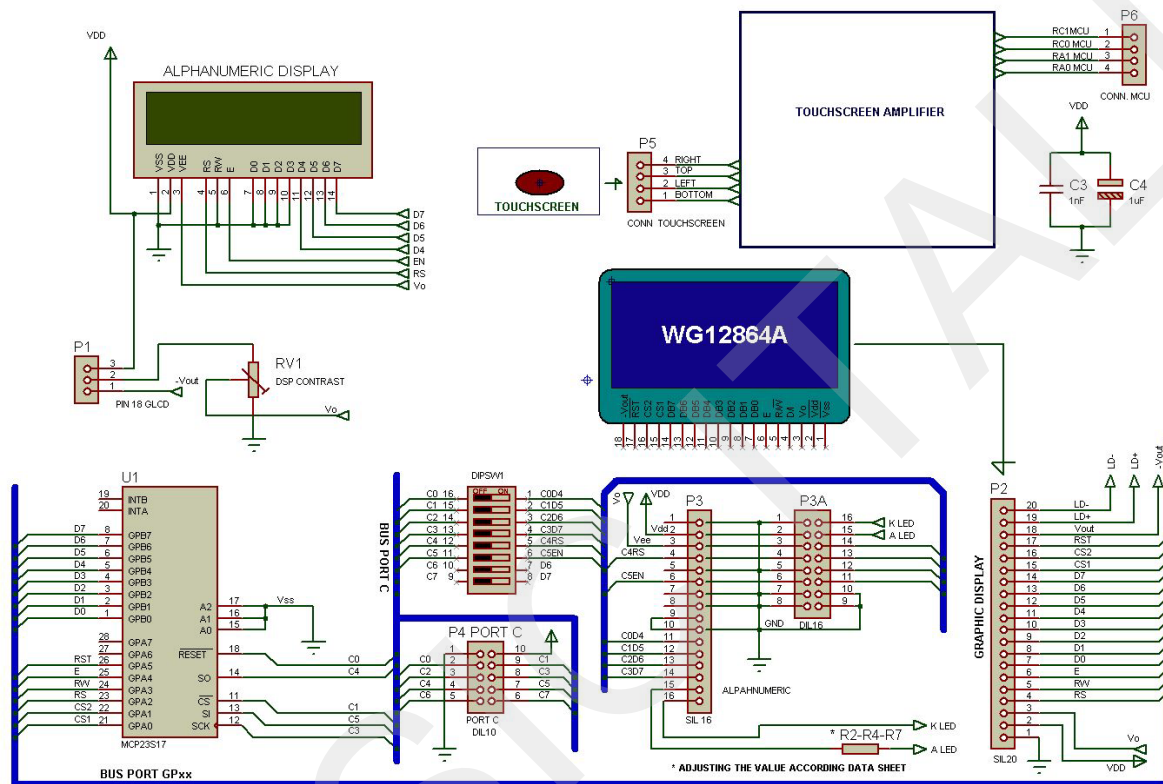


Funzione	Terminale USB
1 +5V	Vcc
2 Data -	USB-
3 Data +	USB+
4 GND	GND

Collegare alfanumerico al PORT C expander con il modulo GLCD Adapter

L'interfaccia **V25-MDSP** consente di installare display alfanumerici con terminazioni standard a **16 pin** configurati in fila singola o doppia e con set d'istruzione **Hitachi 44780/KS0073**. Il contrasto del pannello LCD è regolato con l'apposito potenziometro mentre una resistenza limitatrice alimenta il led di retroilluminazione. Quest'ultima, necessita di un adattamento secondo il modello di LCD impiegato. Possono essere installati anche **display grafici** del formato **128x64**, a condizione che i terminali di collegamento siano corrispondenti a quelli impostati sul connettore **P2 a 20 pin**. Mentre la connessione dei display alfanumerici è diretta ai terminali del PIC, i display grafici sono pilotati da un port expander **MCP23S17**, il quale è controllato dalla linea di comunicazione **SPI** del microcontrollore. La scheda non è innestabile sulla V25 ed è necessario un collegamento filare che si ottiene impiegando un cavo **flat a 10 poli** e un connettore **DIL10**. Questo collegamento è diretto al **PORT C** del pic, da cui sono derivati i segnali di comunicazione **SPI**. E' stata prevista la possibilità di impiegare un layer **touchscreen** per il display grafico. Questi si collega al pic impiegando due linee analogiche **RA1 ed RA0 del PORT A** oltre le linee **RC0 ed RC1 del PORT C**. Nello schema seguente sono elencati i collegamenti necessari :

V25-MDSP



Terminali LCD			
1	Vss	GND	MCU
2	Vdd	+5V	
3	Vee	Contrasto P1	
4	RS	Reg. Select	RC4
5	RW	Read/Write	GND
6	En	Enable	RC5
7	D0	DB0	GND
8	D1	DB1	GND
9	D2	DB2	GND
10	D3	DB3	GND
11	D4	DB4	RC0
12	D5	DB5	RC1
13	D6	DB6	RC2
14	D7	DB7	RC3
15	LED+	R2 - R4	
16	LED-	GND	
Terminali P6 Touchscreen			
RA0	RC0	MCU	
RA1	RC1	MCU	

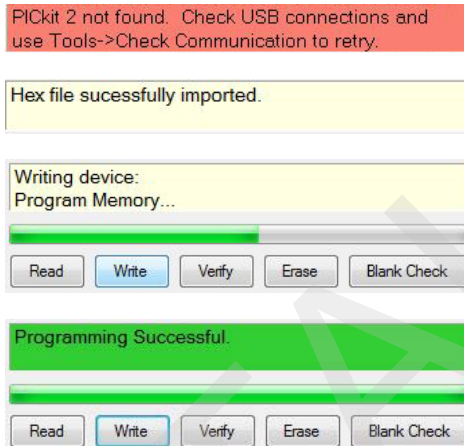
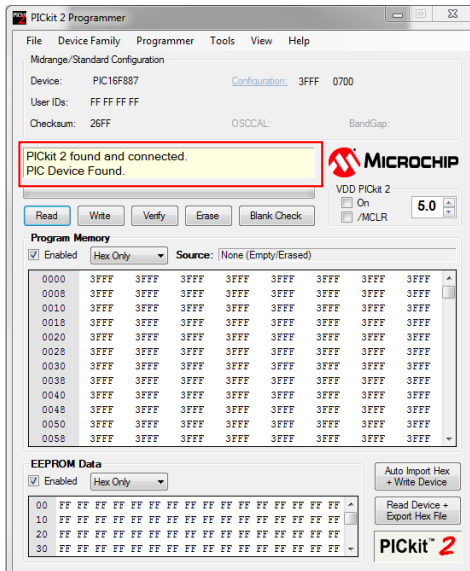
Terminali GLCD			
1	Vss	GND	MCP23S17
2	Vdd	+5V	
3	Vo	Contrasto P1	
4	RS	Reg. Select	GPA2
5	RW	Read/Write	GPA3
6	En	Enable	GPA4
7	D0	DB0	GPB0
8	D1	DB1	GPB1
9	D2	DB2	GPB2
10	D3	DB3	GPB3
11	D4	DB4	GPB4
12	D5	DB5	GPB5
13	D6	DB6	GPB6
14	D7	DB7	GPB7
15	CS1	CS1	GPA0
16	CS2	CS2	GPA1
17	RST	GPA5	GPA5
18	Vout	DSP CONTR.	P1
19	LD+	R7	
20	LD-	GND	

Programmazione con PICKit

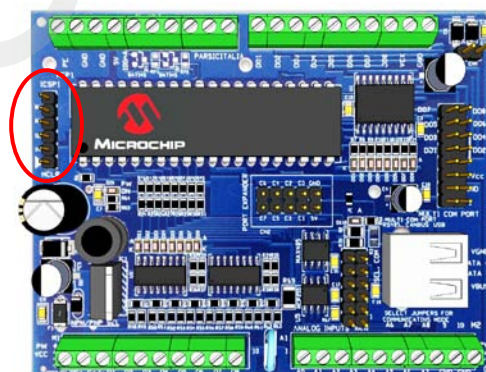
La prima operazione è quella relativa all'installazione del software di gestione del **PICKit**. Installate quella relativa al modello di PICKit in vostro possesso. Chi opera in ambiente **MPLAB** attiverà il programmatore azionando il pulsante **Programmer**. Collegate il **PICKit** alla presa **USB** del PC, e poi alla presa **ICSP1** della scheda **V24**.

Procedete seguendo queste brevi istruzioni :

lanciate il programma PICKit programmer, che si presenta come una schermata piuttosto intuitiva. Se il programmatore è stato riconosciuto, nel riquadro delle comunicazioni ed allarmi deve apparire la dicitura **PICKit2 found and connect – Pic device Found**.



Se compaiono altri tipi di messaggi, controllate il collegamento **ICSP** sulla scheda e i settaggi portandovi al menu **TOOLS**. Il programma riconosce automaticamente il micro collegato e al rigo **Device**, del pannello di controllo PICKit, sarà indicato il nome del PIC in uso. Dal menù **FILE** selezionate **Import HEX** poi, tramite il browser di Windows, selezionate il file in formato **HEX** che avete prodotto con il vostro compilatore. Ad operazione compiuta, compare nel riquadro di comunicazione la dicitura **HEX file successfully imported**. Azionate il pulsante Write per inviare il firmware al PIC. Attendere che il bragraph compia il suo ciclo, fino a riempire tutto il riquadro. Noterete durante la fase di programmazione i led **Target e Busy** del PICKIT lampeggiare. Se non compaiono messaggi di errore, la programmazione del pic si completa con la comparsa della dicitura **Programming Successfully**. Verificate ora il funzionamento del vostro programma sulla scheda V24. Al sito <http://www.microchip.com/> alla voce " supporto alla progettazione " troverete numerose informazioni relative ai metodi di programmazione, debugger e quant'altro possa servire allo sviluppo dei vostri progetti.



Bibliografia :

Microchip Technology Inc.	PIC16F887
Microchip Technology Inc.	MCP2551
Microchip Technology Inc.	PICKit2
Maxim Integrated	MAX485
ST Microelectronics	ULN2803
Texas Instruments	LM2576
Toshiba	TLP290-4
Parsic Italia	Visual Parsic V4