

LaurTec

miniCOM Serie

Manuale Utente

Autore : *Mauro Laurenti*

ID: PJ4000-IT

INFORMATIVA

Come prescritto dall'art. 1, comma 1, della legge 21 maggio 2004 n.128, l'autore avvisa di aver assolto, per la seguente opera dell'ingegno, a tutti gli obblighi della legge 22 Aprile del 1941 n. 633, sulla tutela del diritto d'autore.

Tutti i diritti di questa opera sono riservati. Ogni riproduzione ed ogni altra forma di diffusione al pubblico dell'opera, o parte di essa, senza un'autorizzazione scritta dell'autore, rappresenta una violazione della legge che tutela il diritto d'autore, in particolare non ne è consentito un utilizzo per trarne profitto.

La mancata osservanza della legge 22 Aprile del 1941 n. 633 è perseguibile con la reclusione o sanzione pecuniaria, come descritto al Titolo III, Capo III, Sezione II.

A norma dell'art. 70 è comunque consentito, per scopi di critica o discussione, il riassunto e la citazione, accompagnati dalla menzione del titolo dell'opera e dal nome dell'autore.

AVVERTENZE

I progetti presentati non hanno la certificazione CE, quindi non possono essere utilizzati per scopi commerciali nella Comunità Economica Europea.

Chiunque decida di far uso delle nozioni riportate nella seguente opera o decida di realizzare i circuiti proposti, è tenuto pertanto a prestare la massima attenzione in osservanza alle normative in vigore sulla sicurezza.

L'autore declina ogni responsabilità per eventuali danni causati a persone, animali o cose derivante dall'utilizzo diretto o indiretto del materiale, dei dispositivi o del software presentati nella seguente opera.

Si fa inoltre presente che quanto riportato viene fornito così com'è, a solo scopo didattico e formativo, senza garanzia alcuna della sua correttezza.

L'autore ringrazia anticipatamente per la segnalazione di ogni errore.

Tutti i marchi citati in quest'opera sono dei rispettivi proprietari.

Indice

Introduzione	4
Installare esempi nelle schede	5
Fase 1.....	5
Fase 2.....	5
Fase 3.....	6
J4001 - miniCOM USB	9
Specifiche Tecniche.....	9
Caratteristiche e Funzioni.....	9
Schema Elettrico.....	10
Esempi ed Applicazioni.....	11
Esempio 1.....	11
Esempio 2.....	12
Esempio 3.....	13
Esempio 4.....	14
PJ4002 - miniCOM Relays	15
Specifiche Tecniche.....	15
Caratteristiche e Funzioni.....	15
Schema Elettrico.....	16
Esempi ed Applicazioni.....	17
Esempio 1.....	17
Esempio 2.....	18
Esempio 3.....	19
PJ4003 - miniCOM Extension Board	20
Specifiche Tecniche.....	20
Caratteristiche e Funzioni.....	20
Schema Elettrico.....	21
PJ4004 - miniCOM RS232	22
Specifiche Tecniche.....	22
Caratteristiche e Funzioni.....	22
Schema Elettrico.....	23
Esempi ed Applicazioni.....	24
Esempio 1.....	24
Esempio 2.....	25
Appendice	26
PID e VID.....	26
Bibliografia	28
History	29

Introduzione

Le schede della serie miniCOM rappresentano un insieme di sub sistemi che possono essere utilizzati indipendentemente come sistemi di sviluppo o collegati tra loro per poter realizzare sistemi più complessi.

Ogni sistema ha una propria scheda tecnica ed esempi che possono essere utilizzati per iniziare a sviluppare direttamente nuove applicazioni o semplicemente essere utilizzati senza alcuna modifica.

In questo Manuale utente sono riassunte tutte le schede in maniera da avere un punto di riferimento delle espansioni disponibili.

Sono inoltre riassunti i vari esempi con una una breve descrizione delle funzioni.

La scheda miniCOM USB è fornita con PIC18F14K50 già programmato per cui i vari esempi presentati in questo *Manuale Utente* possono essere direttamente caricati nel sistema ed essere eseguiti con pochi click di mouse.

Smaltimento



Secondo la Direttiva Europea 2002/96/EC tutti i dispositivi elettrici/elettronici devono essere considerati rifiuti speciali e non devono essere gettati tra i rifiuti domestici. La gestione e lo smaltimento dei rifiuti elettrici/elettronici viene a dipendere dalle autorità locali e governative. Un corretto smaltimento dei rifiuti permette di prevenire conseguenze negative per l'ambiente e ai suoi abitanti. E' obbligo morale, nonché legale, di ogni singolo cittadino, di attenersi alla seguente Direttiva. Per ulteriori chiarimenti l'Autore è a disposizione.

Installare esempi nelle schede

Alcune schede della serie miniCOM possiedono un microcontrollore. In particolare la scheda miniCOM USB permette di essere collegata al PC via USB. I KIT forniti da LaurTec sono forniti con microcontrollore già programmato con il bootloader per cui la Fase 2 non è necessaria e si può procedere direttamente eseguendo la Fase 1 e 3.

Fase 1

Procurarsi l'ultima versione del progetto PJ11005 “*LaurTec PIC Bootloader*”. Il progetto contiene oltre alla GUI per programmare le schede anche i Bootloader ed esempi.

Questa fase va periodicamente eseguita al fine di avere sempre l'ultima versione degli esempi.

Fase 2

Installare il Bootloader necessario per la propria scheda, a seconda del PIC montato. In particolare nella directory *LaurTec_PIC_Bootloader* → *Bootloader* sono presenti i seguenti Bootloader:

- PIC18F14K50_HID_Bootloader_Type_A
- PIC18F4550_HID_Bootloader_Type_A

Dal nome del file è possibile sapere:

- Il modello del PIC per il quale è stato compilato.
- La tipologia del bootloader HID, CDC.
- Il Tipo

In particolare per uno stesso PIC potrebbero essere presenti diversi tipi. La differenza è la sequenza di avvio del Bootloader. La sequenza di avvio del Bootloader è descritta nel file *1_Read_Me.txt*, Maggiori dettagli possono essere trovati anche nella documentazione tecnica del progetto *LaurTec PIC Bootloader*.

Per installare il Bootloader è necessario un programmatore (si consiglia un PICKIT 2 o PICKIT 3). Questa programmazione deve essere fatta solo una volta, visto che il Bootloader permette poi di programmare la scheda direttamente per mezzo della connessione USB.

Per la scheda miniCOM USB bisogna collegare il programmatore al connettore SV1 come mostrato in Figura 1, facendo uso di uno strip di prolunga maschio (personalmente ho saldato due strip a 90 gradi tra loro per avere un collegamento del programmatore orizzontale).

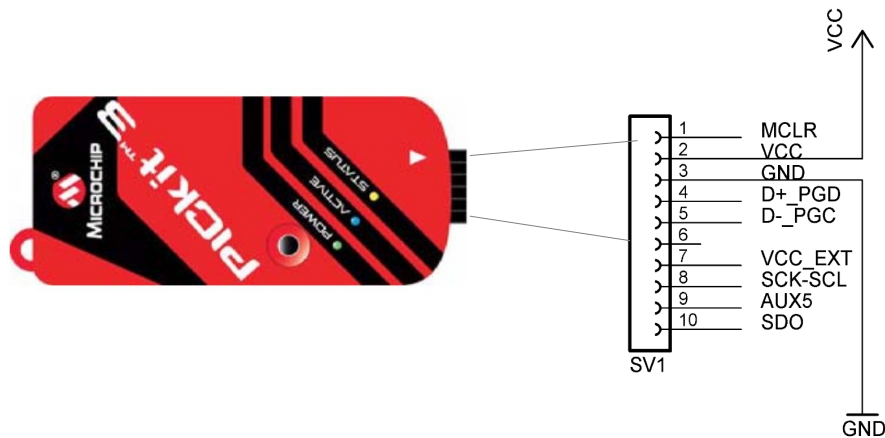


Figura 1: Connessione del programmatore al connettore SV1 della scheda miniCOM USB.

Fase 3

La Fase III presuppone che il microcontrollore da programmare possieda un Bootloader LaurTec. Avviare l'applicazione *LaurTec PIC Bootloader* come riportato in Figura 2:

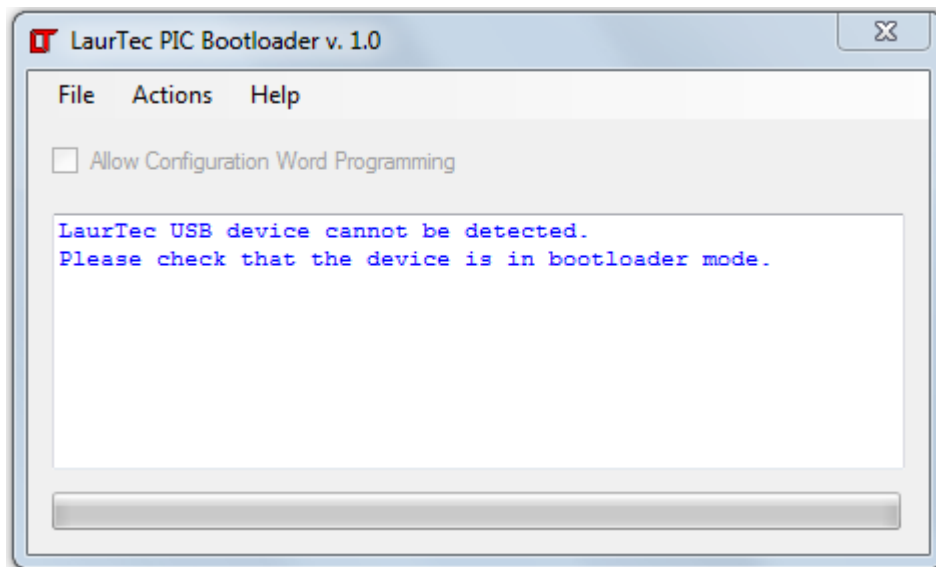


Figura 2: Avvio dell'applicazione *LaurTec PIC Bootloader*.

L'applicazione mostrerà che non è stata trovata nessuna scheda. A questo punto collegare la scheda che si vuole programmare al connettore USB ed avviarla in stato di Bootloader.

Nota:

Per la scheda miniCOM USB l'avvio del bootloader avviene tenendo premuto il tasto S1 (Reset) prima di collegare il cavo USB.

Quando la scheda esegue il Bootloader, viene riconosciuta dall'applicazione *LaurTec PIC Bootloader*, come mostrato in Figura 3.

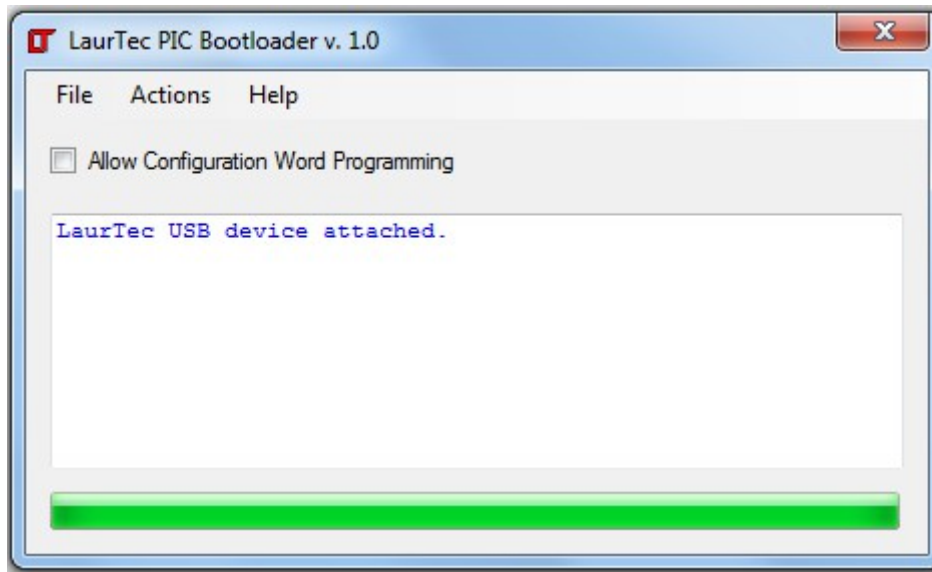


Figura 3: Riconoscimento della scheda da parte dell'applicazione LaurTec PIC Bootloader.

Una volta riconosciuta la scheda, è possibile caricare un qualunque esempio compatibilmente alla scheda stessa. Gli esempi possono essere caricati dal menu *File* → *Import HEX File*.

I file di esempio forniti con il progetto *LaurTec PIC Bootloader* sono precompilati per le rispettive schede ed hanno un offset pari a 0x1000. Questi esempi possono essere caricati solo per mezzo del Bootloader. Caricarli per mezzo del programmatore potrebbe causare comportamenti anomali.

Per sviluppare dei propri esempi è bene partire dai codici sorgenti forniti con le rispettive schede. In particolare si noti che i vari progetti sono stati compilati per mezzo del linker file modificato e disponibile tra i file del progetto *LaurTec PIC Bootloader*.

Una volta selezionato il file vengono mostrati i dettagli sulla finestra principale come mostrato in Figura 4.

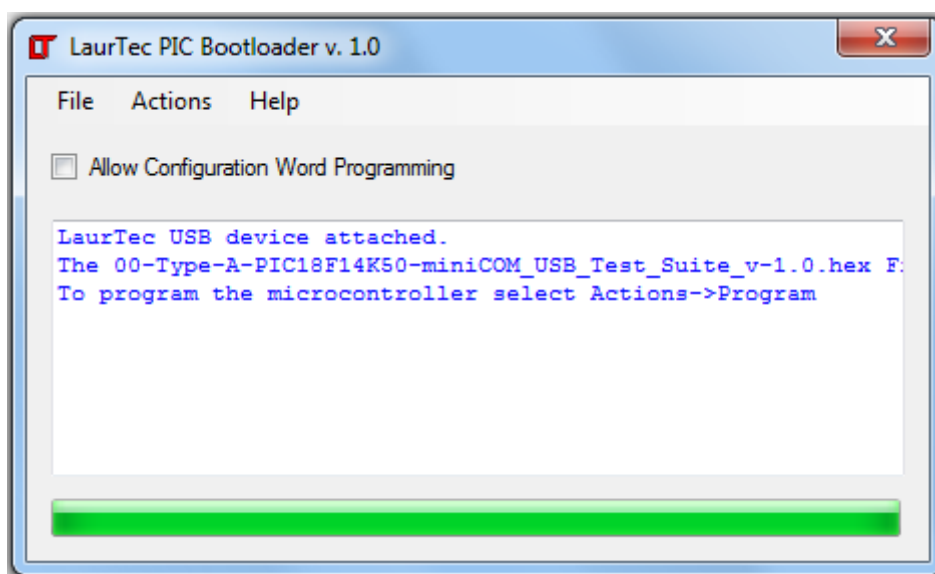


Figura 4: Dettagli del file caricato.

Per caricare il programma di esempio nel PIC basta premere premere *Actions* → *Program and Verify*. Ogni fase della programmazione è mostrata in dettaglio come in Figura 5.

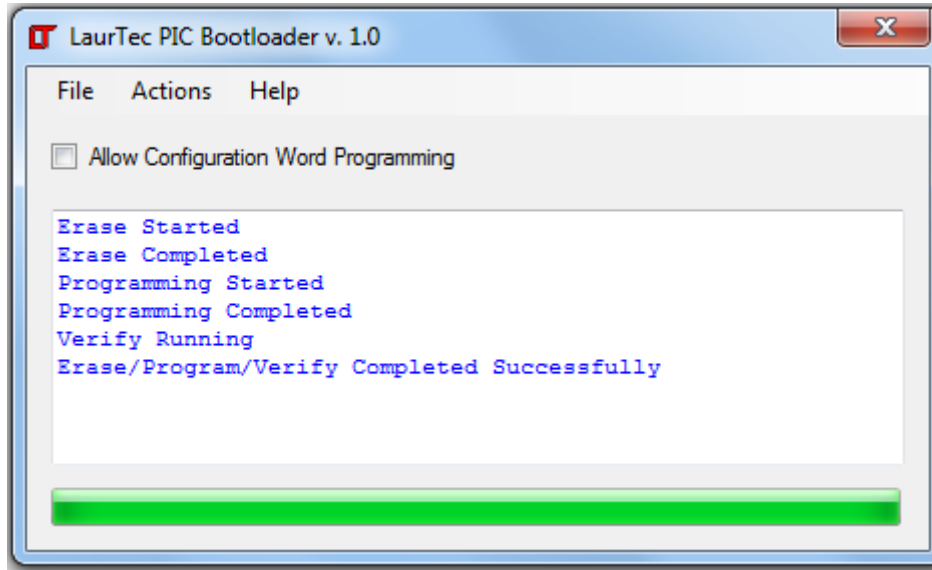


Figura 5: Dettagli della fase di programmazione.

Per avviare il codice di esempio è necessario resettare la scheda semplicemente da *Actions* → *Reset the Device*. Il tasto di Reset della scheda miniCOM USB, di Default è impostato come tasto generico per cui per resettare il sistema è necessario o farlo tramite l'applicazione *LaurTec PIC Bootloader* o semplicemente staccando e ricollegando il cavo¹ USB.

Una volta resettata la scheda, il sistema non è più in fase di Bootloader per cui l'applicazione *LaurTec PIC Bootloader* mostrerà il messaggio di Figura 6, ovvero di scheda rimossa.

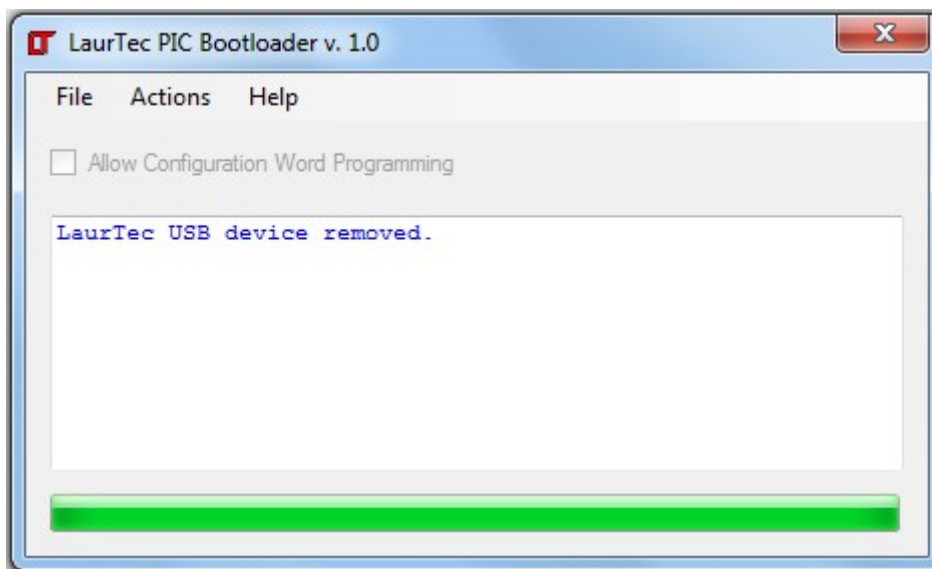


Figura 6: Rimozione della scheda.

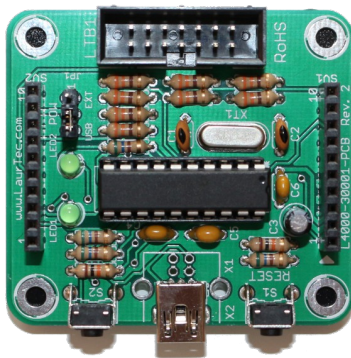
¹ Il fatto di avere di Default il tasto S1 come tasto generico e non come Reset discende dall'aver deciso di rimanere compatibili con il Bootloader Microchip e gli esempi forniti nel Framework USB. Cambiando il Bootloader nulla vieta di riattivare il tasto di Reset piuttosto che dover attaccare e staccare il cavo o usare l'applicazione *LaurTec PIC Bootloader*.

J4001 - miniCOM USB



Specifiche Tecniche

- **Alimentazione** : 5V
- **Assorbimento** : 30mA con LED attivi
- **Dimensioni** : 50 x 55 mm
- **Part Number** : PJ4001
- **Versione** : 1
- **Peso** : 25g



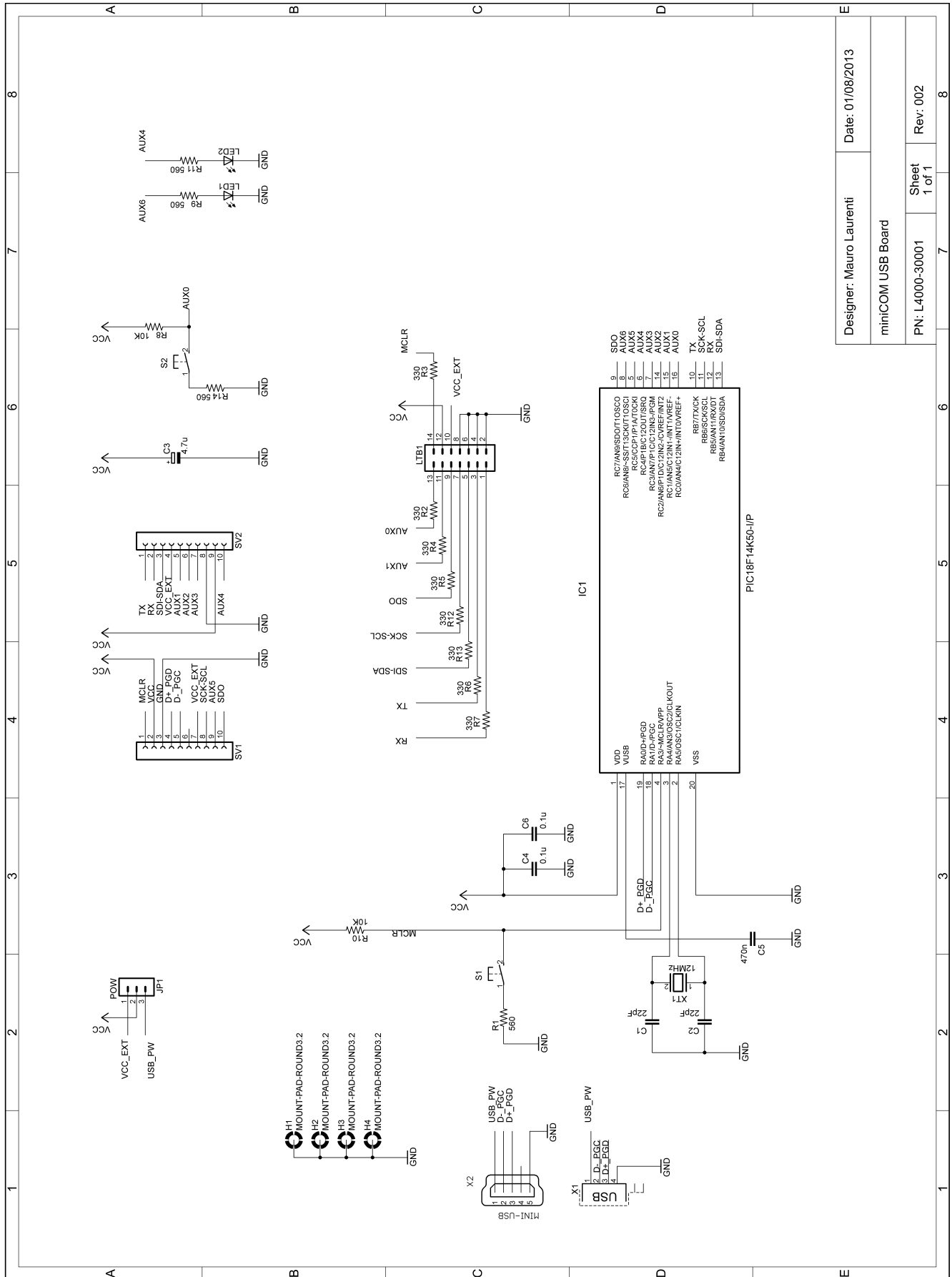
Caratteristiche e Funzioni

- Supporto USB 2.0 Low speed e Full speed
- 1 pulsante + Reset
- 2 Led di per un utilizzo generico
- Connettore espansione LTB (LaurTec Bus)
- Programmabilità per mezzo dell'USB Bootloader
- Programmazione on-board e Debug compatibile con gli strumenti Microchip

La scheda miniCOM USB è disponibile in due varianti per il connettore USB:

- connettore Tipo B
- connettore mini B

Schema Elettrico



Designer: Mauro Laurenti	Date: 01/08/2013
miniCOM USB Board	
PN: L4000-30001	Sheet 1 of 1
Rev: 002	

Esempi ed Applicazioni

Tutti i codici degli esempi della scheda possono essere scaricati direttamente dal sito www.LaurTec.it alla pagina dedicata alla scheda miniCOM USB (PJ4001). Gli esempi già compilati e pronti per essere caricati senza richiedere la compilazione, sono disponibili scaricando il progetto *LaurTec PIC Bootloader*, nella sottocartella *Boards* → *miniCOM USB*.

Esempio 1

Nome File: *00-Type-A-PIC18F14K50-miniCOM_USB_Test_Suite_v-1.0*

Descrizione: L'esempio permette di testare l'hardware a bordo della scheda. Dopo aver caricato il programma resettare la scheda. All'avvio dell'applicazione si ha:

- Lampeggio LED1
- Lampeggio LED2
- Lampeggio simultaneo di LED1 e LED2
- Il LED1 e LED2 si spengono
- Il LED1 e LED2 si possono accendere ripetitivamente premendo S1 e S2.

Hardware Necessario

- miniCOM USB

Montaggio Scheda

- Non disponibile.

Strumenti Utilizzati

- Non disponibile.

Esempio 2

Nome File: *01-Type-A-PIC18F14K50-miniCOM_Relays_CDC_Class_v-1.0*

Descrizione: L'esempio richiede che la scheda miniCOM Relays sia montata a bordo della scheda miniCOM USB. Una volta installato il programma di esempio e resettata la scheda, viene creata una porta seriale virtuale. Per mezzo dell'applicazione *RS232 Terminal* o altro terminale è possibile attivare i singoli Relay premendo rispettivamente sulla tastiera del PC il numero 1 per il Relay RL1 e 2 per il Relay RL2. Per spegnere i Relay è necessario premere 3 per il Relay 1 e 4 per il Relay RL2. Premendo il tasto S1 e S2 sulla scheda miniCOM USB, *RS232 Terminal* visualizza rispettivamente il testo BUTTON: 1 e BUTTON: 2.

Hardware Necessario

- miniCOM USB
- miniCOM Relays

Montaggio Scheda

- Allineare SV1 e SV2 tra le due schede.

Strumenti Utilizzati

- RS232 Terminal.

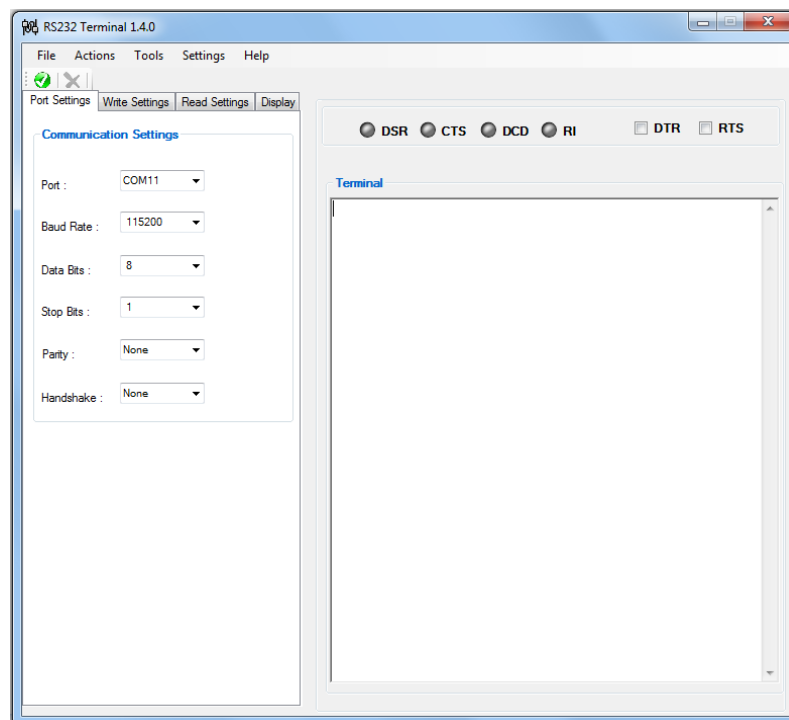


Figura 7: *RS232 Terminal.*

Esempio 3

Nome File: *02-Type-A-PIC18F14K50-miniCOM_Relays_HID_Class_v-1.0*

Descrizione: L'esempio richiede che la scheda miniCOM Relays sia montata a bordo della scheda miniCOM USB. Una volta installato il programma di esempio e resettata la scheda il sistema viene riconosciuto come HID device. Per mezzo dell'applicazione *miniCOM Relays* (presente nel progetto *LaurTec PIC Bootloader*, cartella *Boards* → *miniCOM Relays*) è possibile attivare i singoli Relay per mezzo dei Check Box. Premendo i pulsanti, la relativa pressione viene mostrata sulla GUI.

Hardware Necessario

- miniCOM USB
- miniCOM Relays

Montaggio Scheda

- Allineare SV1 e SV2 tra le due schede.

Strumenti Utilizzati

- Interfaccia grafica “miniCOM Relays”.



Figura 8: *Interfaccia grafica miniCOM Relays.*

Esempio 4

Nome File: *03-Type-A-PIC18F14K50-miniCOM_USB_CDC_Class_Input_Output_v-1.0*

Descrizione: Una volta installato il software si ha una porta seriale emulata che può essere controllata per mezzo di *RS232 Terminal*. L'applicazione permette di accendere il LED1 e LED 2 premendo rispettivamente il tasto 1 e 2 sulla finestra del Terminal, facendo uso della tastiera del PC. I LED si spengono premendo un qualunque altro tasto. Premendo il tasto S1 e S2 sulla scheda miniCOM USB, *RS232 Terminal* visualizza rispettivamente **BUTTON: 1** e **BUTTON: 2** come riportato in Figura 9.

Hardware Necessario

- miniCOM USB

Montaggio Scheda

- non disponibile.

Strumenti Utilizzati

- RS232 Terminal

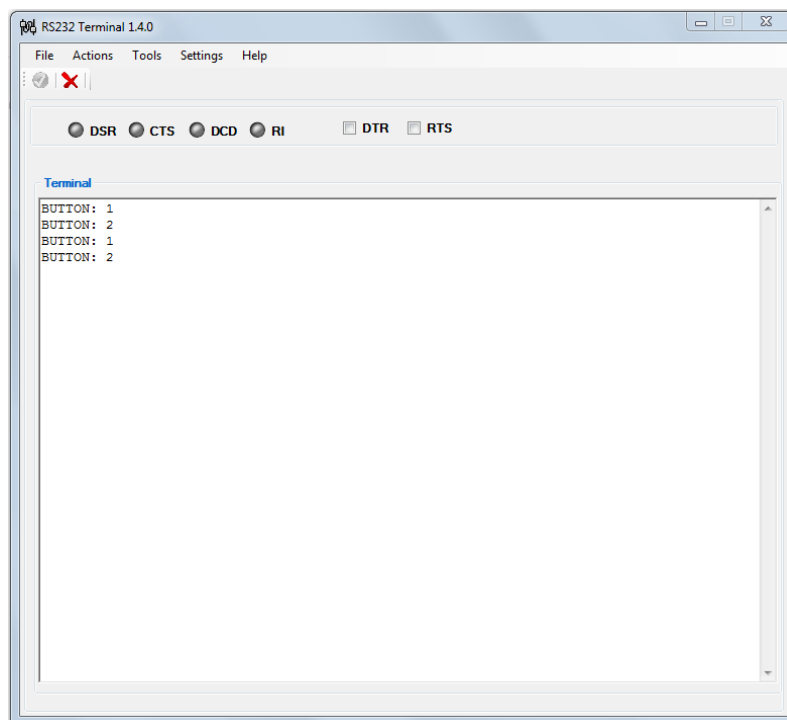
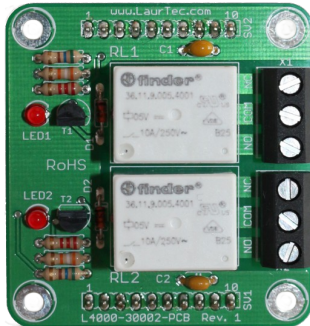


Figura 9: *RS232 Terminal*.

PJ4002 - miniCOM Relays

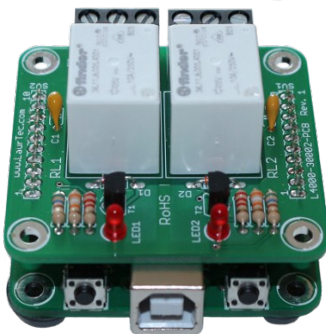
Specifiche Tecniche

- Alimentazione : 5V
- Assorbimento : 160mA
- Dimensioni : 50 x 55 mm
- Part Number : PJ4002
- Versione : 1
- Peso : 30g



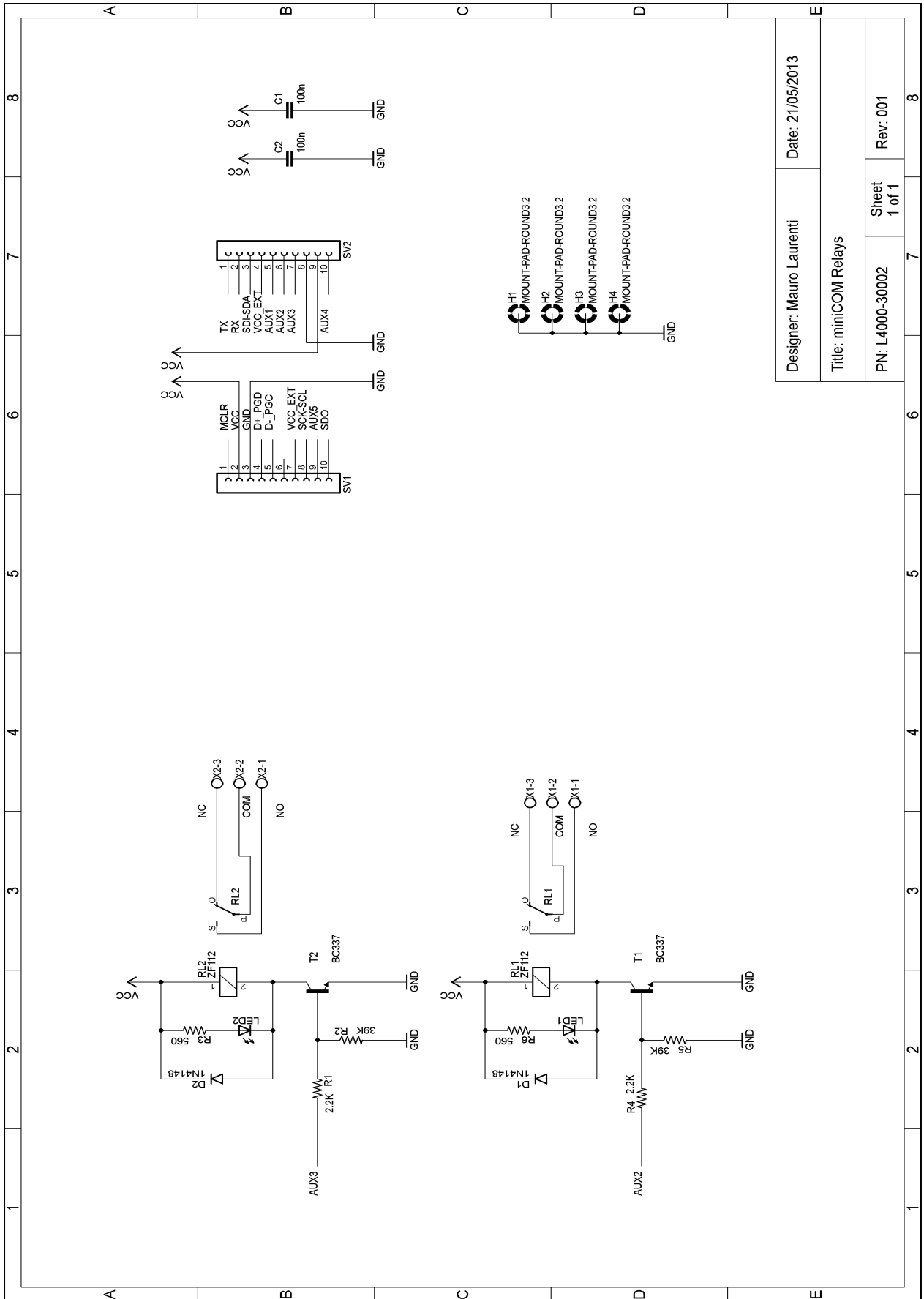
Caratteristiche e Funzioni

- 2 Relay (vedere la scheda tecnica per i limiti di V e I)
- 2 LED di segnalazione



La scheda miniCOM Relays è possibile montarla indifferentemente su miniCOM USB con connettore Tipo B o mini B, rispettando il verso di connessione SV1 e SV2 sulle due schede.

Schema Elettrico



Designer: Mauro Laurenti	Date: 21/05/2013
Title: miniCOM Relays	
PN: L4000-30002	Sheet 1 of 1
	Rev: 001

Esempi ed Applicazioni

Tutti i codici degli esempi della scheda possono essere scaricati direttamente dal sito www.LaurTec.it alla pagina dedicata alla scheda miniCOM Relays (PJ4002). Gli esempi già compilati e pronti per essere caricati senza richiedere la compilazione sono disponibili scaricando il progetto *LaurTec PIC Bootloader*, nella sottocartella *Boards* → *miniCOM Relays*.

Per eseguire i test è necessario collegare la scheda miniCOM Relays sulla scheda miniCOM USB.

Esempio 1

Nome File: *00-Type-A-PIC18F14K50-miniCOM_Relays_Test_Suite_v-1.0*

Descrizione: L'esempio permette di testare l'hardware a bordo della scheda. Dopo aver caricato il programma resettare la scheda. All'avvio dell'applicazione si ha:

- Lampeggio LED1 (su scheda miniCOM USB)
- Lampeggio LED2 (su scheda miniCOM USB)
- Lampeggio simultaneo di LED1 e LED2 (su scheda miniCOM USB)
- Tenendo premuto S1 su miniCOM USB si attiva il Relay RL2 su miniCOM Relays.
- Tenendo premuto S2 su miniCOM USB si attiva il Relay RL1 su miniCOM Relays.

Hardware Necessario

- miniCOM USB
- miniCOM Relays

Montaggio Scheda

- Allineare SV1 e SV2 tra le due schede.

Strumenti Utilizzati

- Non disponibile.

Esempio 2

Nome File: *01-Type-A-PIC18F14K50-miniCOM_Relays_CDC_Class_v-1.0*

Descrizione: L'esempio richiede che la scheda miniCOM Relays sia montata a bordo della scheda miniCOM USB. Una volta installato il programma di esempio e resettata la scheda, viene creata una porta seriale virtuale. Per mezzo dell'applicazione *RS232 Terminal* o altro terminale è possibile attivare i singoli Relay premendo rispettivamente sulla tastiera del PC il numero 1 per il Relay RL1 e 2 per il Relay RL2. Per spegnere i Relay è necessario premere 3 per il Relay 1 e 4 per il Relay RL2. Premendo il tasto S1 e S2 sulla scheda miniCOM USB, il Terminal visualizza rispettivamente il testo **BUTTON: 1** e **BUTTON: 2**.

Hardware Necessario

- miniCOM USB
- miniCOM Relay

Montaggio Scheda

- Allineare SV1 e SV2 tra le due schede.

Strumenti Utilizzati

- RS232 Terminal.

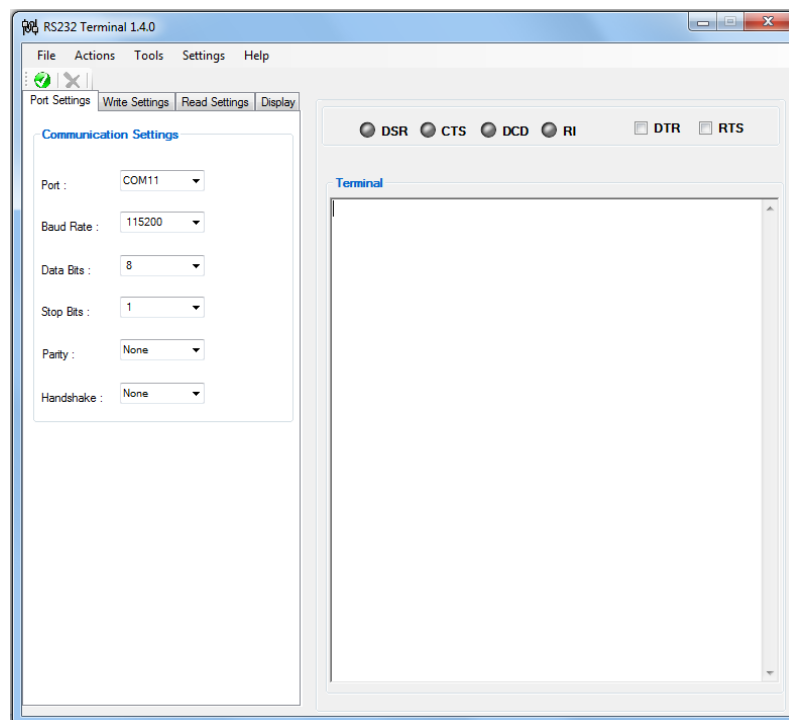


Figura 10: *RS232 Terminal.*

Esempio 3

Nome File: *02-Type-A-PIC18F14K50-miniCOM_Relays_HID_Class_v-1.0*

Descrizione: L'esempio richiede che la scheda miniCOM Relays sia montata a bordo della scheda miniCOM USB. Una volta installato il programma di esempio e resettata la scheda, il sistema viene riconosciuto come HID device. Per mezzo dell'applicazione miniCOM Relays (presente nel progetto *LaurTec PIC Bootloader*, cartella *Boards* → *miniCOM Relays*) è possibile attivare i singoli Relay per mezzo dei Check Box. Premendo i pulsanti, la relativa pressione viene mostrata sulla GUI.

Hardware Necessario

- miniCOM USB
- miniCOM Relay

Montaggio Scheda

- Allineare SV1 e SV2 tra le due schede.

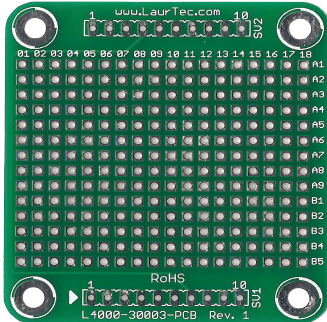
Strumenti Utilizzati

- Interfaccia grafica “miniCOM Relays”.



Figura 11: *Interfaccia grafica miniCOM Relays.*

PJ4003 - miniCOM Extension Board

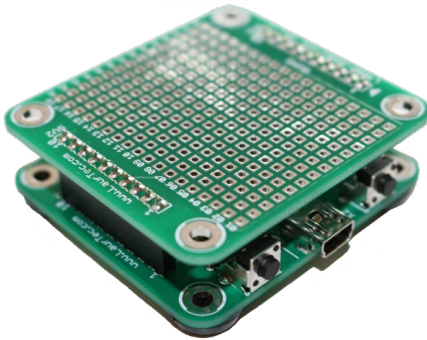


Specifiche Tecniche

- **Alimentazione** : 5V
- **Assorbimento** : 160mA
- **Dimensioni** : 50 x 55 mm
- **Part Number** : PJ4003
- **Versione** : 1
- **Peso** : 10g

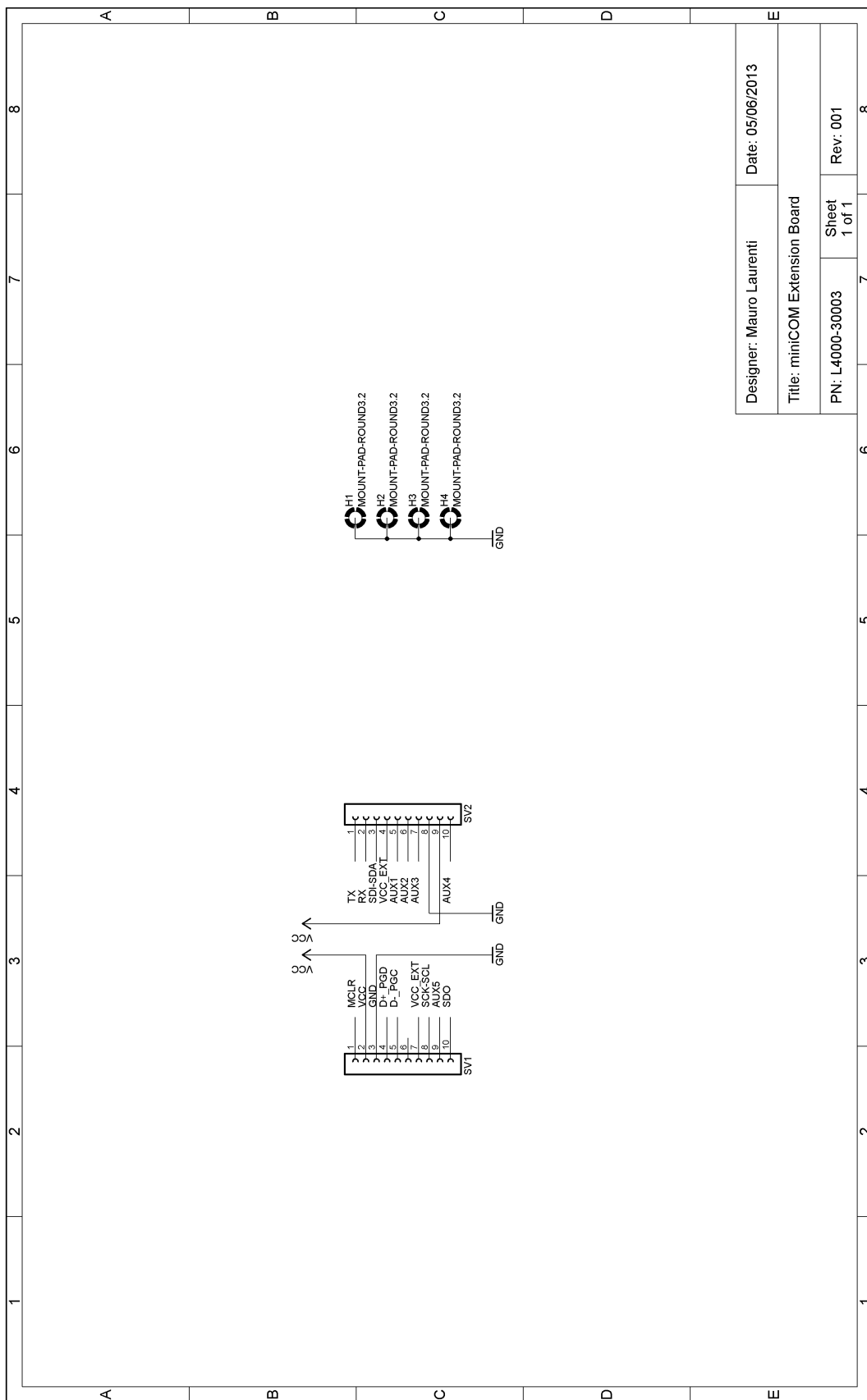
Caratteristiche e Funzioni

- Millefori uso generale



La scheda miniCOM Extension board (PJ4003) è pensata per estendere le funzioni delle schede miniCOM fornendo lo spazio necessario per collegare i componenti aggiuntivi richiesti per la propria applicazione. I connettori SV1 e SV2 sono compatibili con la serie miniCOM e possiedono i pin di alimentazione collegati.

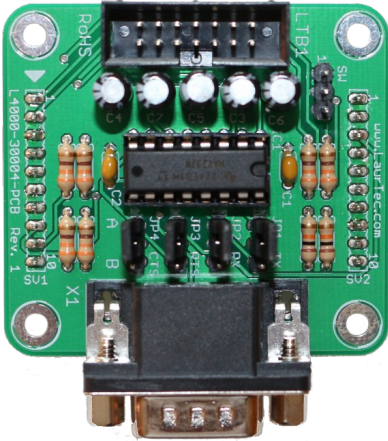
Schema Elettrico



PJ4004 - miniCOM RS232

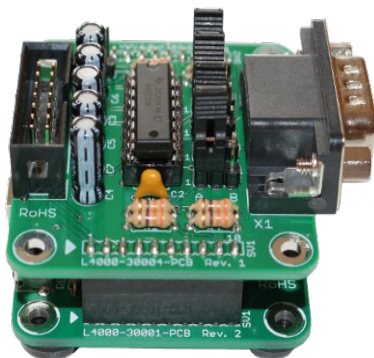
Specifiche Tecniche

- Alimentazione : 5V
- Assorbimento : 160mA
- Dimensioni : 50 x 55 mm
- Part Number : PJ4004
- Versione : 1
- Peso : 30g

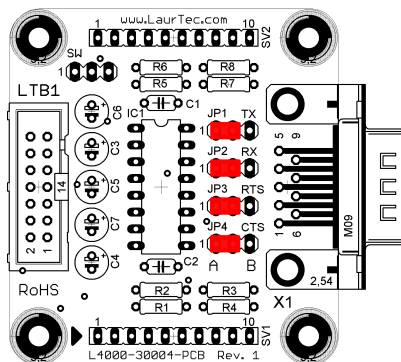


Caratteristiche e Funzioni

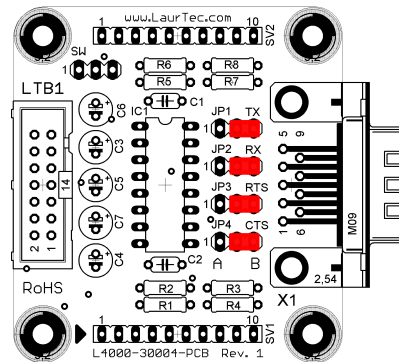
- DB9 maschio
- Linea TX e RX
- Linea RTC e CTS (richiede software ad hoc)
- Opzione Null-Modem



La scheda miniCOM RS232 (PJ4004) supporta la piedinatura secondo lo standard RS232 ed integra l'opzione Null Modem come riportato in Figura 12.

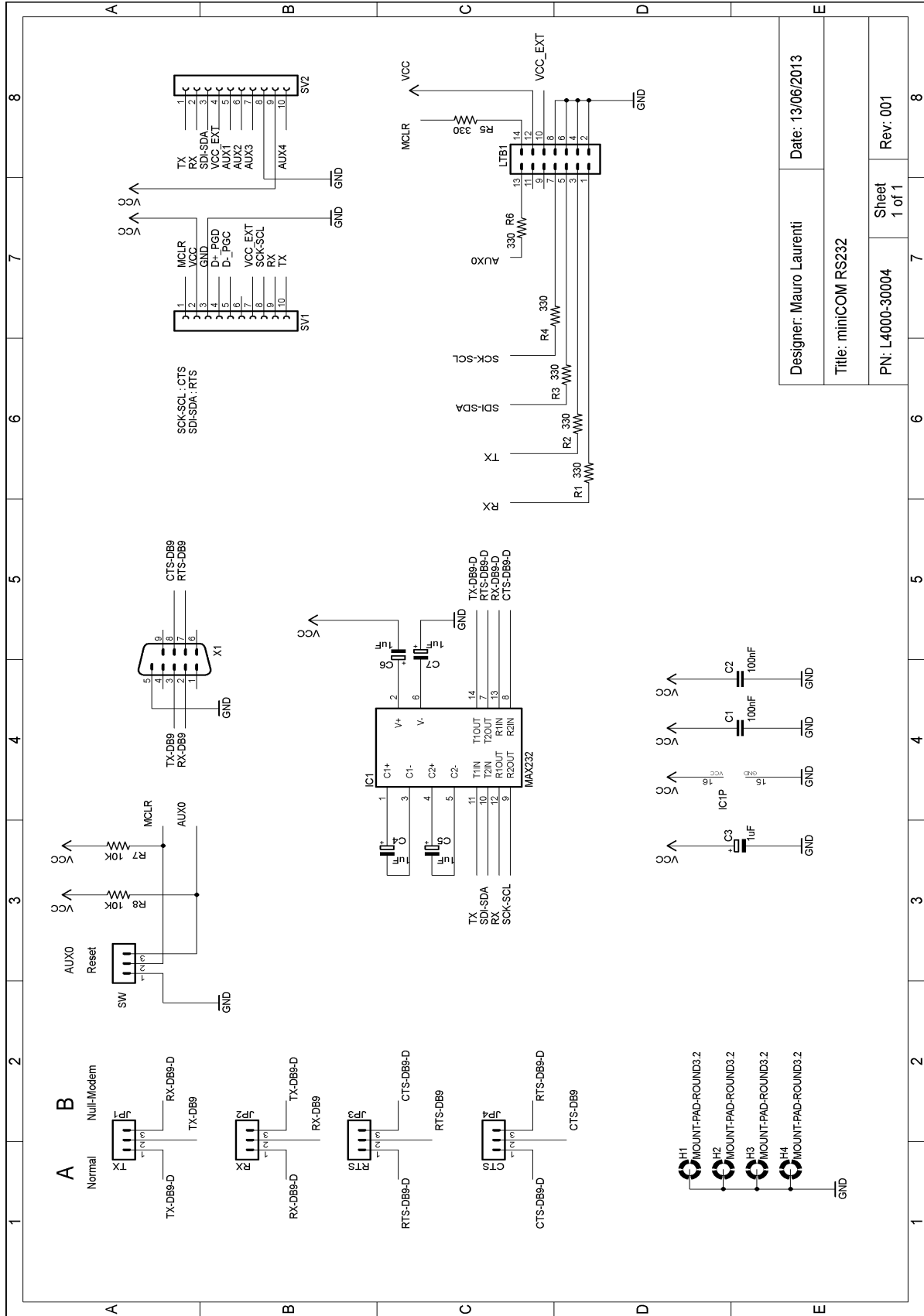


a)



b)

Schema Elettrico



Designer: Mauro Laurenti	Date: 13/06/2013
Title: miniCOM RS232	
PN: L4000-30004	Sheet 1 of 1
	Rev: 001

Esempi ed Applicazioni

Tutti i codici degli esempi della scheda possono essere scaricati direttamente dal sito www.LaurTec.it alla pagina dedicata alla scheda miniCOM RS232 (PJ4004). Gli esempi già compilati e pronti per essere caricati senza richiedere la compilazione sono disponibili scaricando il progetto *LaurTec PIC Bootloader*, nella sottocartella *Boards* → *miniCOM RS232*.

Per eseguire i test è necessario collegare la scheda miniCOM RS232 nella scheda miniCOM USB. La scheda miniCOM RS232 può essere utilizzata separatamente anche in altre schede di sviluppo per mezzo del connettore di espansione LTB1.

Esempio 1

Nome File: *00-Type-A-PIC18F14K50-miniCOM_RS232_Test_Suite_v-1.0*

Descrizione: L'esempio permette di testare l'hardware a bordo della scheda. Dopo aver caricato il programma resettare la scheda. Collegare la scheda ad una porta RS232 con supporto linea RTS – CTS. Aprire l'applicazione *RS232 Terminal* sulla porta COM con segnali CTS RTS e una seconda finestra *RS232 Terminal* sulla porta virtuale creata da miniCOM USB. All'avvio dell'applicazione si ha:

- LED1 acceso (su scheda miniCOM USB)
- Tenendo premuto S1 su miniCOM USB viene scritto su RS232 Terminal BUTTON: 1.
- Tenendo premuto S2 su miniCOM USB viene scritto su RS232 Terminal BUTTON: 2.
- La finestra *RS232 Terminal* associata alla porta seriale del PC mostra il LED CTS che lampeggia.

Hardware Necessario

- miniCOM USB
- miniCOM RS232

Montaggio Scheda

- Allineare SV1 e SV2 tra le due schede.

Strumenti Utilizzati

- RS232 Terminal

Esempio 2

Nome File: *01-Type-A-PIC18F14K50-miniCOM_RS232_Demo_CDC_Class_v-1.0*

Descrizione: L'esempio richiede che la scheda miniCOM RS232 sia montata a bordo della scheda miniCOM USB. Una volta installato il programma di esempio e resettata la scheda, viene creata una porta seriale virtuale. Usando due schede miniCOM RS232 o una porta del PC effettuare un collegamento Null Model tra le due porte seriali ed aprire due finestre dell'applicazione *RS232 Terminal*, una per porta seriale. Scrivendo in un Terminale comparirà il testo nell'altro e viceversa, come riportato in Figura 13.

Hardware Necessario

- miniCOM USB
- miniCOM RS232

Montaggio Scheda

- L'allineamento tra SV1 e SV2 è indifferente.

Strumenti Utilizzati

- RS232 Terminal.

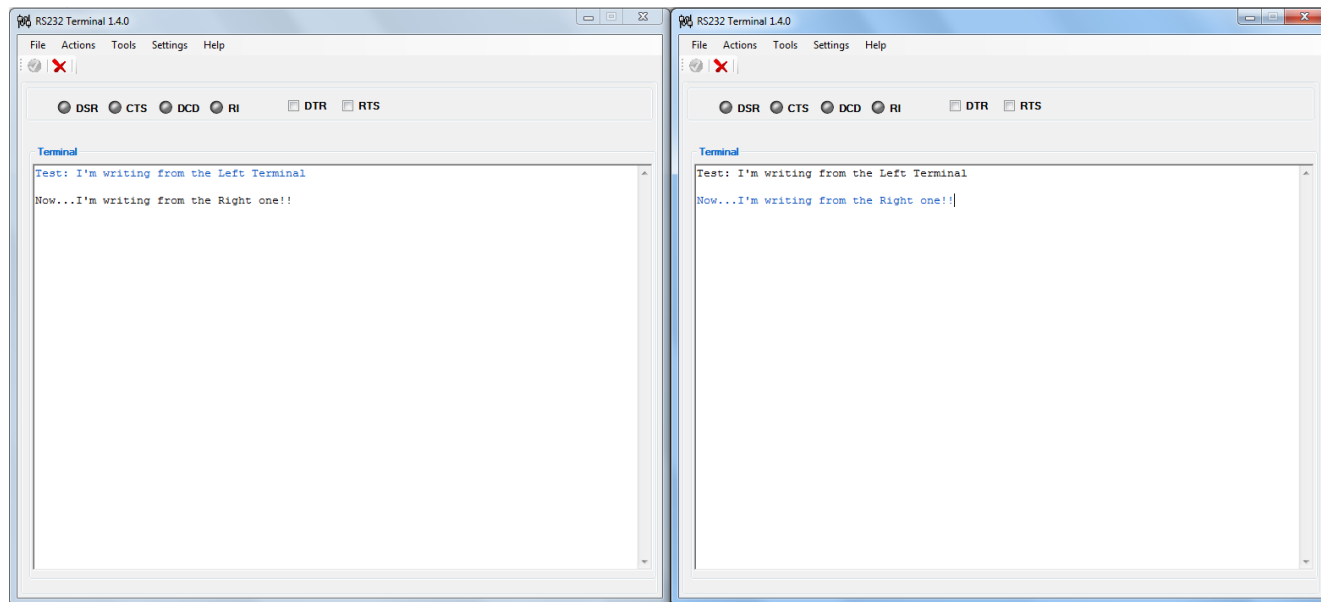


Figura 13: Due finestre RS232 Terminal in un collegamento Null-Modem.

Appendice

PID e VID

Gli esempi Software LaurTec, per le schede della serie miniCOM, sono forniti con combinazioni PID-VID uniche fornite dalla Microchip ed assegnate a LaurTec, per cui non possono essere utilizzate in applicazioni commerciali riadattando gli esempi proposti per i Progetti LaurTec. Uso personale o di studio è comunque possibile senza problemi.

A partire da Ottobre 2013 LaurTec utilizza il seguente standard:

PIC18 bootloader

- PID = 0xFC5D
- VID = 0x04D8

Classe CDC

- PID = 0xF5B9
- VID = 0x04D8

Classe HID

- PID = 0xF750
- VID = 0x04D8

L'utilizzo di PID VID differenti permette di discriminare il Bootloader e relativi driver necessari senza creare conflitti di driver tra classi USB differenti e combinazioni PID VID uguali.

Indice Alfabetico

0		Null Model.....	25
	0x1000.....	Null Modem.....	22
A		O	
	Alimentazione.....	offset.....	7
	Assorbimento.....	P	
B		Part Number.....	9, 15, 20, 22
	Bootloader.....	Peso.....	9, 15, 20, 22
C		PIC18F14K50.....	4
	Check Box.....	PID.....	26
	CTS.....	PJ11005.....	5
D		PJ4001.....	11
	Dimensioni.....	PJ4002.....	17
E		PJ4003.....	20
	Extension board.....	PJ4004.....	22, 24
L		R	
	LaurTec.....	RS232.....	22
	LaurTec PIC Bootloader.....	RTC.....	22
	linker file.....	RX.....	22
	LTB1.....	S	
M		serie miniCOM.....	26
	Microchip.....	T	
	miniCOM Extension board.....	TX.....	22
	miniCOM Relays.....	V	
	miniCOM RS232.....	Versione.....	9, 15, 20, 22
	miniCOM USB.....	VID.....	26
N			

Bibliografia

- [1] www.LaurTec.com : sito ufficiale del progetto miniCOM Serie dove poter scaricare ogni aggiornamento e applicazione. Ogni KIT è disponibile alla sezione Servizi del sito.
- [2] www.microchip.com : sito dove scaricare i datasheet del PIC18F4550 e il Framework USB.
- [3] www.usb.org : sito ufficiale del consorzio USB

History

Data	Versione	Nome	Descrizione Cambiamento
19.10.13	1.0	Mauro Laurenti	Versione Originale.