

***LaurTec***

**miniCOM RS232**

**Autore :** *Mauro Laurenti*

**ID:** PJ4004-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**

<b>Introduzione</b> .....	4
<b>Specifiche Tecniche</b> .....	4
<b>Analisi del progetto</b> .....	5
Connettore di espansione.....	9
<b>Collegamento della scheda</b> .....	10
<b>Istruzioni per il montaggio</b> .....	11
<b>Collaudo e messa in funzione</b> .....	13
Prima messa in funzione dopo il montaggio.....	13
Messa in funzione ordinaria.....	13
<b>Software ed esempi</b> .....	14
<b>Bibliografia</b> .....	16
<b>History</b> .....	17

## Introduzione

La serie di schede miniCOM forniscono varie funzioni ed opzioni a seconda delle schede e firmware utilizzati. La scheda miniCOM RS232 aggiunge alla scheda miniCOM USB la possibilità di funzionare come porta seriale virtuale. Infatti, sebbene la scheda miniCOM USB abbia l'UART, al fine di essere a tutti gli effetti una porta virtuale RS232 richiede il relativo transceiver. La scheda miniCOM RS232 aggiunge inoltre l'opzione Null Modem, permettendo con una facile configurazione di Jumper d'impostare la scheda in modalità Null Modem evitando di dover usare cavi ad hoc.

## Specifiche Tecniche

**Alimentazione** : 5V

**Assorbimento** : 20mA

**Dimensioni** : 50 x 55 mm

**Part Number** : PJ4004

**Versione** : 1

**Peso** : 30g

Il sistema miniCOM RS232 supporta il seguente hardware:

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

## 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.

## Analisi del progetto

In Figura 1 è riportato lo schema elettrico della scheda di sviluppo miniCOM RS232. Dallo schema si può osservare che il sistema non presenta particolari complessità visto che consiste del solo transceiver MAX232. L'alimentazione proviene dal connettore di espansione SV1-SV2 o alternativamente dal connettore LTB1.

Il transceiver MAX232 si occupa di traslare il livello di tensione da TTL, usato dal microcontrollore PIC18F14K50 della scheda miniCOM USB, al livello di tensione compatibile con lo standard RS232.

In particolare il MAX232 possiede 4 buffer, due per convertire da TTL a RS232 e due per la conversione inversa. I buffer interni sono così utilizzati:

### Buffer TTL → RS232

- Linea TX
- Linea RTS

### Buffer RS232 → TTL

- Linea RX
- Linea CTS

Le linee in ingresso e in uscita dal MAX232 con livelli compatibili con il protocollo RS232, non sono direttamente collegate al connettore DB9 maschio, per cui terminano il nome con -DB9-D per indicare il collegamento con un deviatore, ovvero i Jumper JP1-JP4. In particolare la linea TX che va al Jumper JP1 prende il nome TX-DB9-D.

Le linee centrali di ogni Jumper sono collegate direttamente al connettore DB9, ovvero le linee:

- TX-DB9
- RX-DB9
- RTS-DB9
- CTS-DB9

Si noti che ogni Jumper Possiede segnali complementari, ovvero JP1 che si collega a TX-DB9, possiede alla sinistra la linea TX-DB9-D e alla destra la linea RX-DB9-D. In maniera analoga gli altri Jumper per gli altri segnali. In questo modo è possibile invertire la funzione della linea permettendo un collegamento Null-Modem.

Allineando i Jumper JP1-JP4 tra il pin 1-2 (posizione A sul PCB) si ha il connettore standard RS232, ovvero come il connettore di un PC. Posizionando i Jumper JP1-JP4 tra 2-3 si ha la posizione Null-Modem, necessaria per collegare tra loro due PC per mezzo di una porta seriale. Si capisce che si fa uso di due schede miniCOM RS232, per collegare tra loro due PC, è necessario porre in posizione Null-Modem solo una scheda.



## Lista Componenti

### Resistori

**R1** = 330Ω %5 1/4W  
**R2** = 330Ω %5 1/4W  
**R3** = 330Ω %5 1/4W  
**R4** = 330Ω %5 1/4W  
**R5** = 330Ω %5 1/4W  
**R6** = 330Ω %5 1/4W  
**R7** = 10KΩ %5 1/4W  
**R8** = 10KΩ %5 1/4W

### Condensatori

**C1** = 0.1μF ceramico 50V  
**C2** = 0.1μF ceramico 50V  
**C3** = 1μF ceramico 50V  
**C4** = 1μF ceramico 50V  
**C5** = 1μF ceramico 50V  
**C6** = 1μF ceramico 50V  
**C7** = 1μF ceramico 50V

### Connettori

**SV1** = Connettore 10 pin maschio (passo 2.54)  
**SV2** = Connettore 10 pin maschio (passo 2.54)  
**JP1-JP4** = Jumper 3 pin maschio (passo 2.54)  
**JP1-JP4** = Ponticello femmina (passo 2.54)  
**SW** = Jumper 3 pin maschio (passo 2.54)  
**X1** = Connettore DB9 Maschio  
**LTB1** = IDC 14 pin (maschio)

Le linee in uscita e in ingresso al MAX232 con livello TTL (lato sinistro) prendono invece rispettivamente il nome:

- TX (linea trasmissione TX)
- RX (linea ricezione RX)
- SDI-SDA (linea Ready to Send, RTS)
- SCK-SCL (linea Clear to Send, CTS)

Il nome SDI-SDA e SCK-SCL non sono il nome standard usato nel protocollo RS232, il loro nome sulla scheda discende solamente dal fatto che tali linee sono usate dalla scheda miniCOM USB anche per la comunicazione SPI e I2C. Solo nel caso in cui si faccia uso di un controllo Hardware della trasmissione vengono usate.

Tali linee sono collegate direttamente al connettore SV1, SV2 e LTB1. In particolare dal momento che LTB1 potrebbe essere collegato a schede esterne per mezzo di un ribbon cable di qualche decina di cm, è prevista una protezione contro extra-tensioni per mezzo dei resistori R1-R4.

La scheda miniCOM RS232 possiede anche il connettore SW che permette di collegare due pulsanti alla scheda, in particolare uno per il Reset (MCLR) e uno per uso generico (AUX0). Le linee di segnali nominate MCLR e AUX0 sono collegate al connettore LTB1. Questa funzione risulta particolarmente utile qualora la scheda sia montata senza miniCOM USB e serva per offrire un'interfaccia RS232 ad una scheda Embedded. In questo modo i pulsanti Reset e AUX0 sono direttamente collegati alla scheda principale per mezzo della scheda miniCOM RS232.

### Connettore di espansione

Le schede della serie miniCOM hanno i connettori SV1 e SV2 compatibile come in Figura 2

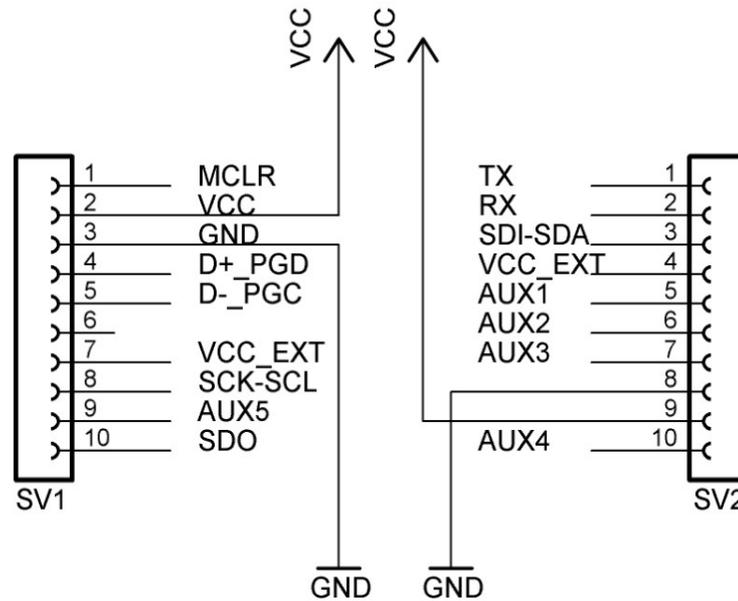


Figura 2: Connettori di espansione SV1 e SV2.

Per la scheda miniCOM RS232, pur mantenendo la compatibilità si è cambiato il connettore come riportato in Figura 3.

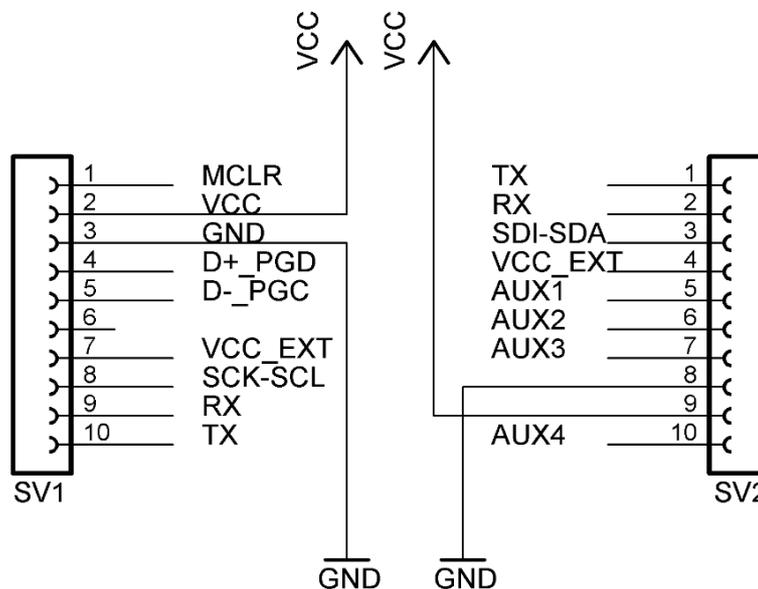


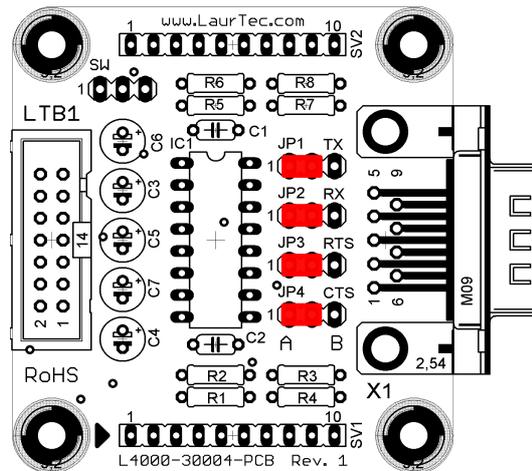
Figura 3: Connettori di espansione SV1 e SV2 per la scheda miniCOM RS232.

Si noti che le linee TX e RX oltre ad avere la posizione standard sui pin 1-2 nel connettore SV2 sono anche posizionate sul pin 10-9 del connettore SV1. In questo modo tali linee sono simmetriche e la scheda può essere indifferentemente collegata a seconda di dove si vuole avere il connettore DB9. Le linee RTS-CTS non hanno questa simmetria diretta ma con un opportuno software possono seguire la stessa regola. Gli esempi base per la scheda miniCOM RS232 fanno uso delle sole linee TX e RX.

## Collegamento della scheda

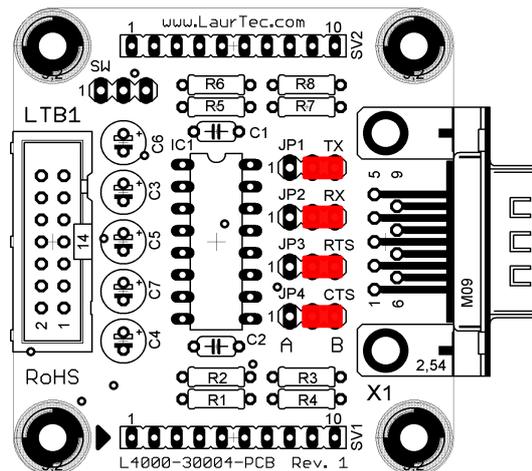
La scheda miniCOM RS232, vista la simmetria delle linee TX-RX può essere collegata sulla scheda miniCOM USB indifferentemente rispettando il triangolo di riferimento sul connettore SV1 o invertendo la connessione SV1 e SV2. A seconda di dove si voglia avere il connettore DB9 si può privilegiare l'una o l'altra connessione. Le linee CTS e RTS non seguono questa simmetria e il software deve prevedere l'inversione richiesta. Gli esempi base presentati per miniCOM RS232 possiedono solo la linea TX e RX per cui si può sfruttare la simmetria di tale linee.

Per quando riguarda il collegamento dei Jumper JP1-JP4, al fine di avere il connettore DB9 secondo le specifiche RS232 (Normal) bisogna collegare i Jumper come riportato in Figura 4.



**Figura 4:** Posizione Jumper per avere il connettore DB9 secondo lo standard RS232.

Qualora si voglia ottenere un collegamento Null-Modem bisogna collegare i Jumper JP1-JP4 come riportato in Figura 5.

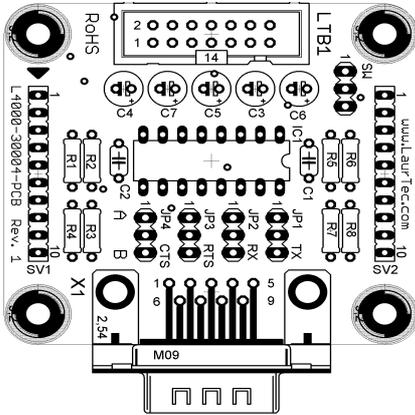


**Figura 5:** Posizione Jumper per collegamento Null Modem.

Grazie alle sue piccole dimensioni, la scheda può essere utilizzata sia come espansione per la scheda miniCOM USB che come scheda TTL-RS232 per applicazioni generiche.

## Istruzioni per il montaggio

La scheda di sviluppo miniCOM RS232 è un sistema realizzato su PCB a doppia faccia. Il PCB o il kit può essere richiesto alla sezione servizi del sito [www.LaurTec.it](http://www.LaurTec.it). Il suo assemblaggio non risulta complicato ma necessita certamente di attenzione.



**Figura 6:** Serigrafia di miniCOM RS232.

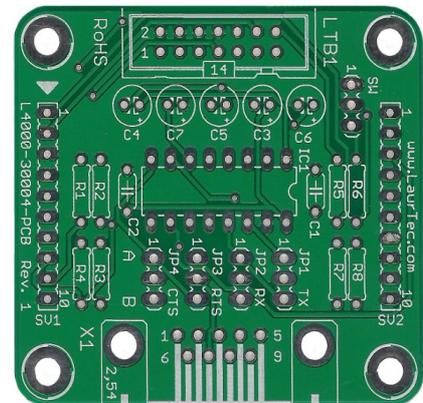
Per semplificare il montaggio, il PCB è realizzato con serigrafia dei componenti e relativo nome. Lo schema di montaggio è riportato in Figura 6. Il PCB reale di miniCOM RS232 è riportato in Figura 7.

Per il montaggio dei componenti è consigliabile seguire la regola legata all'altezza dei componenti stessi; dunque è bene iniziare dai resistori. Questa regola ha solamente un'utilità pratica associata al fatto che frequentemente, per fare le saldature, il PCB verrà posto sottosopra. Per i resistori è bene accertarsi che il codice dei colori sia corretto.

Successivamente si può procedere al montaggio delle capacità di filtro da 0.1uF. Si ricorda che l'ordine fin qui proposto non è obbligatorio ma può risultare pratico per il montaggio.

Se sul PCB non si dovesse ben leggere qualche carattere a causa di via<sup>1</sup> far sempre riferimento alla Figura 6. A montaggio completato miniCOM RS232 apparirà simile alla Figura 8. Si possono avere differenze da montaggio a montaggio a seconda dei componenti che si vuole montare o dalla versione del circuito stampato stesso<sup>2</sup>.

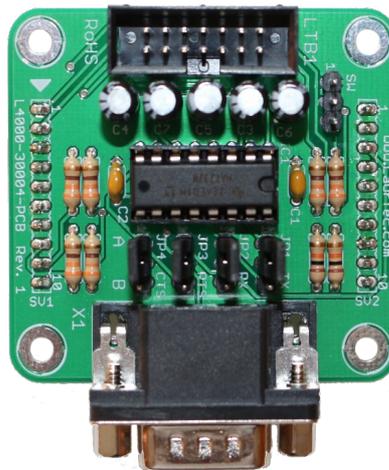
Maggiori dettagli sugli strumenti e tecniche per il montaggio dei KIT elettronici possono essere trovati nel Tutorial AN9001-IT “ Strumenti e Tecniche per il montaggio di KIT elettronici” scaricabile gratuitamente dal sito [www.LaurTec.it](http://www.LaurTec.it).



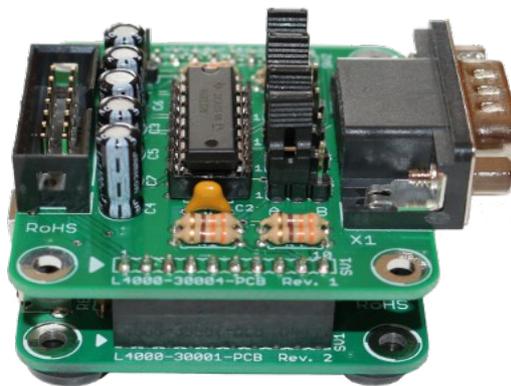
**Figura 7:** PCB miniCOM RS232.

<sup>1</sup> I via rappresentano i fori metallizzati che permettono la realizzazione dei PCB a doppia faccia. Il loro uso permette infatti ad un segnale di poter passare da un lato all'altro del PCB.

<sup>2</sup> Il circuito stampato può subire variazioni senza che il seguente articolo venga aggiornato.



**Figura 8:** Scheda miniCOM RS232 a montaggio ultimato.



**Figura 9:** Scheda miniCOM RS232 a montaggio ultimato collegata a miniCOM USB.

## Collaudo e messa in funzione

Una volta montato il sistema miniCOM RS232, sebbene non sia particolarmente complesso, è bene fare delle misure preliminari prima della messa in funzione. Alcuni dettagli sul montaggio dei KIT elettronici e la loro messa in funzione possono essere trovati nel sito [www.LaurTec.it](http://www.LaurTec.it) nel Tutorial “Strumenti e Tecniche per il montaggio di KIT elettronici”.

### Prima messa in funzione dopo il montaggio

1. Controllare con il tester, prima di collegare la scheda alla scheda miniCOM USB o altro sistema, che i terminali GND e VCC non siano in corto.
2. Collegare la scheda miniCOM RS232 alla scheda miniCOM USB (il verso di connessione è indifferente).
3. Collegare la scheda miniCOM USB alla porta USB.
4. Caricare il programma di Test per mezzo del bootloader e *LaurTec PIC Bootloader GUP*<sup>3</sup> ovvero il file:

00-Type-A-PIC18F14K50-miniCOM\_RS232\_Test\_Suite\_v-1.0.hex

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.

### Nota

- Non precedere al passo successivo qualora un test fallisca. In particolare se il punto 2 mostra un corto, bisogna cercare e rimuovere eventuali cortocircuiti derivanti da saldature.
- Per avviare il bootloader Type-A staccare il connettore USB. Tenere premuto il tasto S1 (RESET) e ricollegare il cavo. Rilasciare poi il tasto S1

### Messa in funzione ordinaria

Il normale funzionamento della scheda non richiede particolari attenzioni. A seconda delle esigenze è possibile installare un programma diverso facendo uso del bootloader o del programmatore<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> Il programma *LaurTec PIC Bootloader* può essere scaricato dal sito [www.LaurTec.com](http://www.LaurTec.com) (progetto PJ11005).

<sup>4</sup> Si ricorda che programmi compilati per funzionare per il bootloader non funzionano correttamente se installati per mezzo del programmatore piuttosto che il bootloader.

## Software ed esempi

La scheda miniCOM RS232, abbinata a miniCOM USB possiede diversi esempi basati sulla classe CDC.

I codici sorgente sono disponibili per il download alla pagina dove è disponibile anche la scheda tecnica.

Per la descrizione degli esempi, per evitare di riprodurre la replica della documentazione, si rimanda al “*Manuale utente*” PJ4000 delle schede della serie miniCOM, dove sono riportati e descritti gli esempi di tutte le schede della serie miniCOM.

I progetti precompilati degli esempi sono scaricabili con il progetto *LaurTec PIC Bootloader*.

## Indice Alfabetico

<b>A</b>		Peso.....	4
Alimentazione.....	4	PJ4000.....	14
Assorbimento.....	4	<b>R</b>	
<b>C</b>		Ready to Send.....	8
CDC.....	14	Resistori.....	7
Clear to Send.....	8	RS232 Terminal.....	13
Condensatori.....	7	RTS.....	8
Connettore di espansione.....	9	RX.....	8
Connettori.....	7	<b>S</b>	
CTS.....	8	schema di montaggio.....	11
<b>D</b>		schema elettrico.....	5
Dimensioni.....	4	SCK-SCL.....	8
<b>I</b>		SDI-SDA.....	8
I2C.....	8	serie miniCOM.....	14
<b>L</b>		serigrafia.....	11
LaurTec PIC Bootloader.....	14	SPI.....	8
Lista Componenti.....	7	SW.....	8
<b>M</b>		<b>T</b>	
Manuale utente.....	14	TX.....	8
MCLR.....	8	<b>V</b>	
<b>P</b>		Versione.....	4
Part Number.....	4	via.....	11
PCB.....	11		

**Bibliografia**

[1] [www.LaurTec.com](http://www.LaurTec.com) : sito ufficiale delle schede miniCOM RS232 dove poter scaricare ogni aggiornamento e applicazione oltre alle altre schede della serie miniCOM.

[1] [www.TI.com](http://www.TI.com) : sito dove scaricare il datasheet dell'integrato MAX232.

**History**

<b>Data</b>	<b>Versione</b>	<b>Nome</b>	<b>Descrizione Cambiamento</b>
13.10.13	1.0	Mauro Laurenti	Versione Originale.