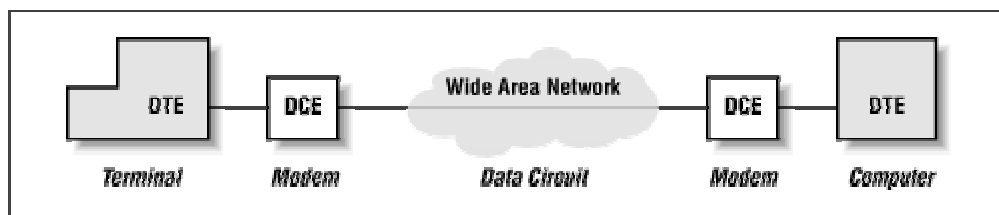


# Porta seriale RS232

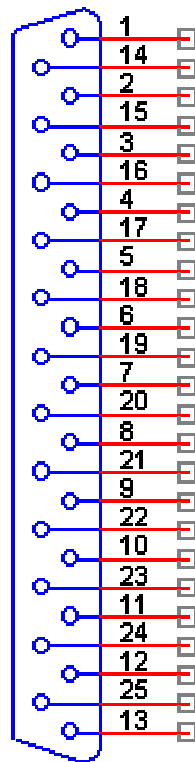
RS232c è lo standard per la trasmissione seriale definito dall'EIA del 1969 che caratterizza l'interfaccia per l'interconnessione tra un dispositivo digitale (computer o terminale), identificato dalla sigla DTE, acronimo di Data Terminal Equipment, e il dispositivo per l'accesso alla rete telefonica (modem), associato alla sigla DCE (Data Communication Equipment). Questo standard supporta la trasmissione asincrona su linee dedicate, affittate, commutate o private, in configurazione punto punto o multipunto, su due o quattro fili, con modalità simplex, half duplex, full duplex tra apparecchiature che hanno un collegamento comune a massa. La velocità massima consentita è 115000 bps (bit per secondo). Il cavo di collegamento DTE-DCE non può superare i 15 metri. L'aumento di lunghezza è consentito a patto che la capacità complessiva per circuito rimanga al di sotto dei 2500 pF, pena la riduzione della velocità di trasmissione.



L'interfaccia fisica è costituita da un connettore del tipo DB25 generalmente maschio. Per particolari applicazioni su PC, collegamenti di mouse o di microterminali, sono stati disposti connettori di dimensioni ridotte, a 9 poli (DB9).

Secondo lo standard il connettore femmina deve essere disposto sulla porta del DCE mentre il connettore maschio deve essere posto sul DTE.

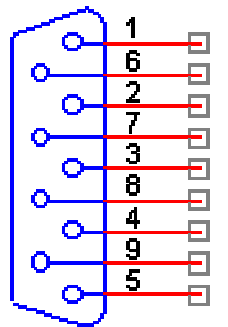
## Piedinatura connettore DB25



CONNECTOR DB25

- 1 **MASSA** : pin 1, massa di protezione
- 2 **TXD** : pin 2, (Trasmission Data), trasmissione dati dal DTE al DCE
- 3 **RXD** : pin 3, (Recieve Data), ricezione dati dal DCE al DTE
- 4 **RTS** : pin 4, (Request to Send), disponibilità a trasmettere dal DTE al DCE
- 5 **CTS** : pin 5, (Clear to Send), consenso alla trasmissione dal DCE al DTE
- 6 **DSR** : pin 6, (Data Set Ready), indica che il DCE ha terminato la fase di test ed è pronto a ricevere i dati dal DCE al DTE
- 7 **GND** : pin 7, schermatura cavo
- 8 **CD** : pin 8, (Carrier Detect), il DCE riceve correttamente la portante dalla linea
- **Pin 9...15** : non collegati
- 20 **DTR** : pin 20, (Data Terminal Ready), indica che il DTE è pronto sia per ricevere che trasmettere dati dal DTE al DCE
- 22 **RI** : pin 22, (Ring Indicator), indica la presenza sulla linea del segnale di chiamata

## Piedinatura connettore DB9



CONNECTOR DB9

- 1 **CD** : pin 1 - (Carrier Detect), il DCE riceve correttamente la portante dalla linea
- 2 **RXD** : pin 2 - (Receive Data), ricezione dati dal DCE al DTE
- 3 **TXD** : pin 3 - (Transmission Data), trasmissione dati dal DTE al DCE
- 4 **DTR** : pin 4 - (Data Terminal Ready), indica che il DTE è pronto sia per ricevere che trasmettere dati dal DTE al DCE
- 5 **GND** : pin 5 - schermatura cavo
- 6 **DSR** : pin 6 - (Data Set Ready), indica che il DCE ha terminato la fase di test ed è pronto a ricevere i dati dal DCE al DTE
- 7 **RTS** : pin 7 - (Request to Send), disponibilità a trasmettere dal DTE al DCE
- 8 **CTS** : pin 8 - (Clear to Send), consenso alla trasmissione dal DCE al DTE
- 9 **RI** : pin 9 - (Ring Indicator), indica la presenza sulla linea del segnale di chiamata

Le caratteristiche elettriche dell'interfaccia RS232 sono riferiti a massa comune, e fanno riferimento al punto di interfaccia. Le grandezze significative sono riportate di seguito:

VO: tensione del driver a vuoto;

RO: resistenza del driver a vuoto;

CO: capacità equivalente del driver misurata al punto di interfaccia;

VI: tensione al punto di interfaccia;

CL: capacità equivalente del ricevitore misurata al punto di interfaccia;

RL: resistenza di carico del ricevitore;

EL: tensione del ricevitore a circuito aperto.

Un generico segnale può trovarsi in due condizioni, mark e space. Le tensioni corrispondenti sono comprese tra -3V e

-15V equivalenti a 0V = GND di un livello TTL per la prima; tra +3V e +15V equivalenti a 5V = Vcc di un livello TTL per la seconda. L'intervallo compreso tra -3V e +3V rappresenta una zona di incertezza. Per le linee di dati la condizione mark va intesa come "1" logico, quella di space come "0" logico. Per gli altri segnali di temporizzazione e controllo, la condizione mark viene definita come non attiva (OFF), quella space come attiva (ON).

Il driver è in grado di sopportare sia un circuito aperto che un cortocircuito con qualsiasi altro segnale, compresa la massa. Il DCE deve sopportare tensioni in entrata con un massimo di 25V. La resistenza interna del DCE può variare tra 3Kohm e 7Kohm per una tensione al punto di interfaccia tra 3V e 25 V.

La capacità equivalente del ricevitore (DTE) CL non deve superare 2500pF. L'impedenza complessiva del ricevitore non deve avere componenti induttivi.

La tensione a vuoto di polarizzazione del ricevitore, EL, deve essere compresa tra -2V e +2V.

La resistenza d'uscita RO del driver non deve superare i 300ohm mentre la sua tensione deve risultare minore o uguale a 25V.

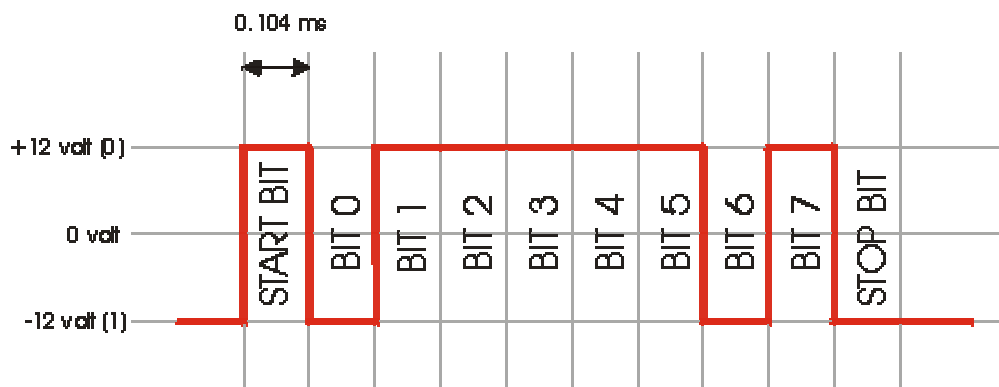
Lo standard RS232 supporta due tipi di trasmissioni, sincrona e asincrona. Quest'ultima è la più usata perché più economica e supportata dalla maggior parte dei PC in circolazione.

A differenza della trasmissione sincrona, l'asincrona non necessita di particolari accorgimenti per sincronizzare i due dispositivi collegati, per questo è anche meno costosa è però meno veloce infatti il flusso di dati non è continuo a causa della presenza dei bit di controllo.

Analizziamo cosa avviene quando si deve trasferire un byte da un DTE ad un DCE. In assenza di trasmissione la tensione sulla linea è di -12V che corrisponde ad un livello logico "1".

Per avvisare il DCE che sta per avvenire la trasmissione, il DTE porta la tensione della linea a +12V (livello logico "0") per un tempo t pari all'inverso della velocità di trasmissione (1/bps). A questo punto il DCE è pronto a ricevere gli 8 bit del byte che vogliamo trasmettere, partendo da quello meno significativo al più significativo.

Alla fine della trasmissione, dal DTE viene inviato il bit di stop. Quest'ultimo ha un livello di tensione di -12V ed una durata di circa 1,5 – 2 volte il bit di start questa differenza è necessaria per far in modo che il DCE o ricevitore non confonda questo bit con quelli dei dati precedentemente trasmessi.



Nel grafico il bit di START ha una durata di  $1/9600 = 0.104$  ms questo perché viene presa una velocità di trasmissione di 9600bps.

Le impostazioni da effettuare via software sono: **Baud rate, Numero di BIT, Parità, Bit di stop.**

L'impostazione **Baud rate** serve per indicare la velocità di trasmissione dei bits. La velocità minima consentita è di 300Bit/Sec fino ad un massimo di 115.000bps.

L'impostazione **Numero di BIT** consente di scegliere se inviare tutti gli 8 bit del carattere da trasmettere, o escludere l'ultimo inviando quindi solo 7 bit. Se si adopera quest'ultima modalità, non potranno essere inviati caratteri con valore superiore a 127 (7Fh). Se si tenta di inviare caratteri con valore superiore a 127 usando la modalità a 7 bit, il bit più significativo non verrà inviato.

Con l'opzione **Parità**, è possibile aggiungere ad ogni invio di carattere un bit che indica se il numero di bit a 1 del carattere è pari o dispari. Questa soluzione consente di individuare eventuali errori di trasmissione dovuti a disturbi di linea.

L'impostazione Bit di stop serve per indicare il numero di bit di Stop da inserire in coda ad ogni invio di carattere. Questi servono per marcare la fine del treno di bit del carattere. Le possibili opzioni di scelta sono: 1 - 2 - 1,5.