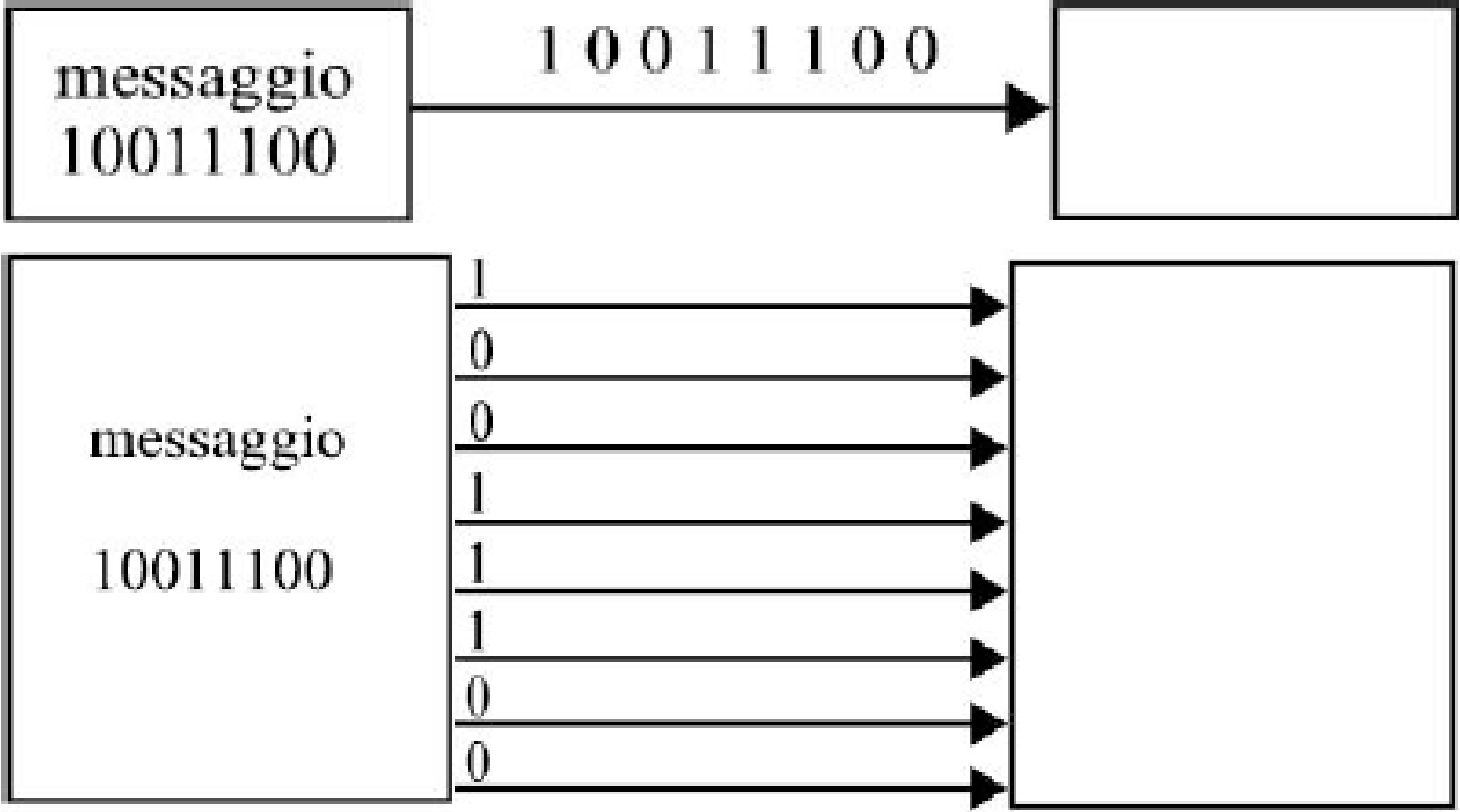
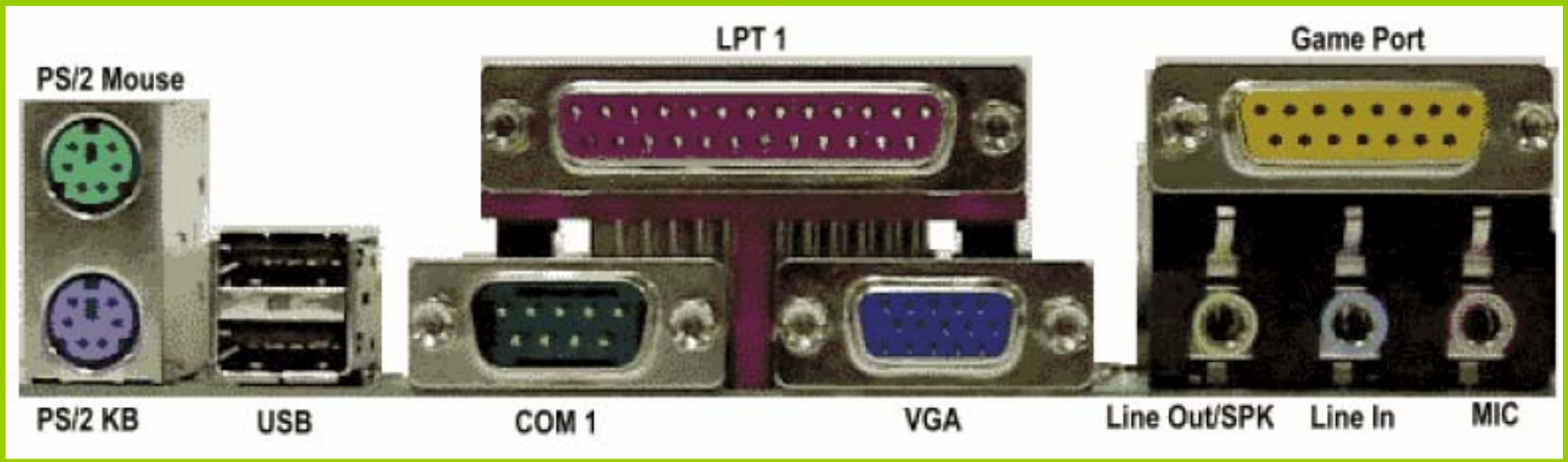
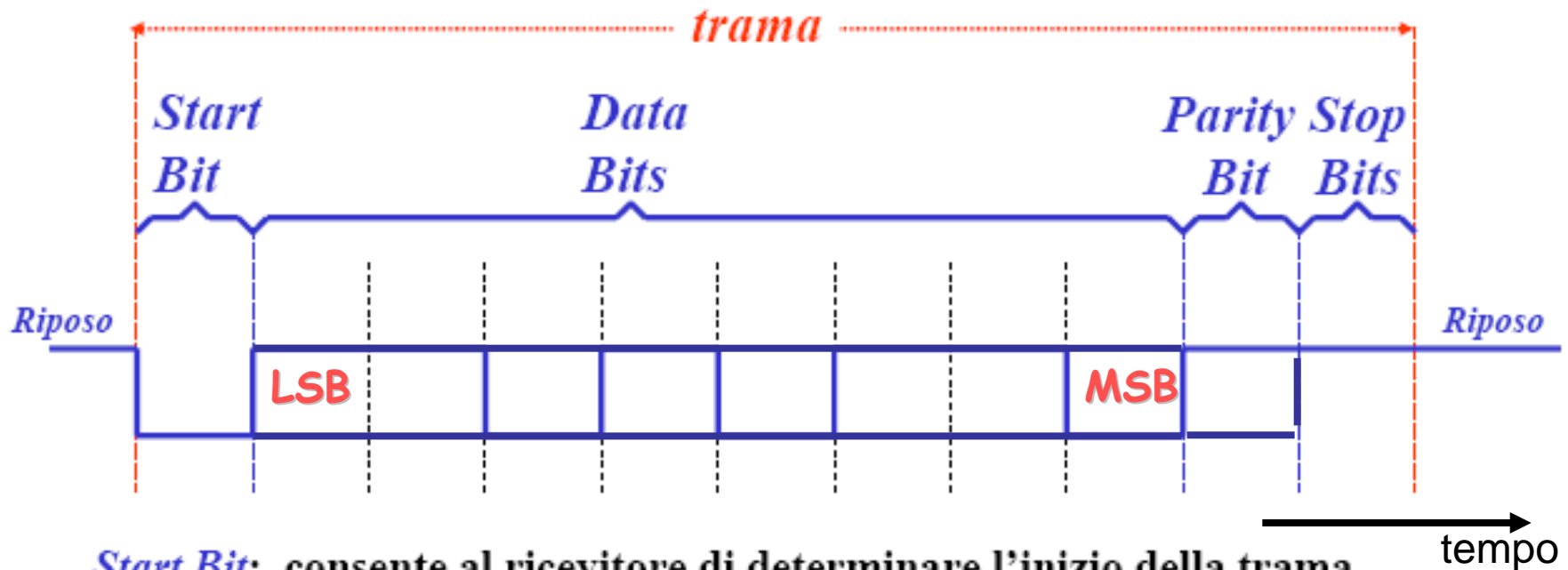


Trasmissione seriale e parallela





Struttura della stringa dati trasmessa attraverso il canale seriale asincrono



Start Bit: consente al ricevitore di determinare l'inizio della trama.

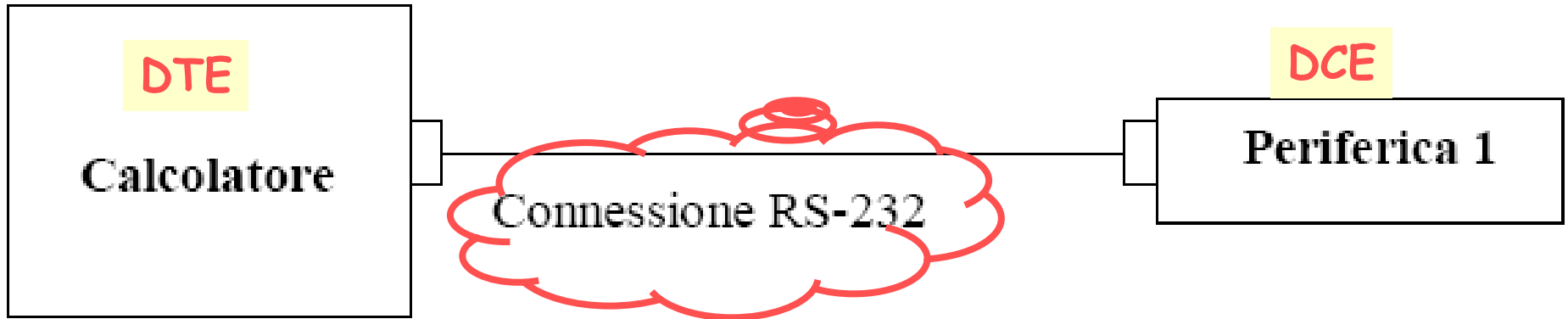
Data Bits: contengono i dati e possono essere 5,6,7,8 .

Parity Bit: parità (pari/dispari) dei dati (rilevazione errori).

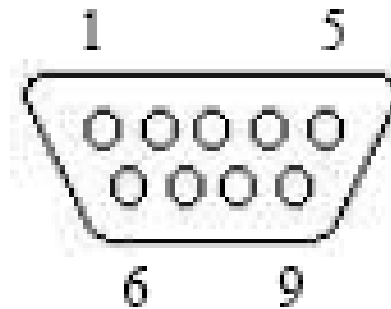
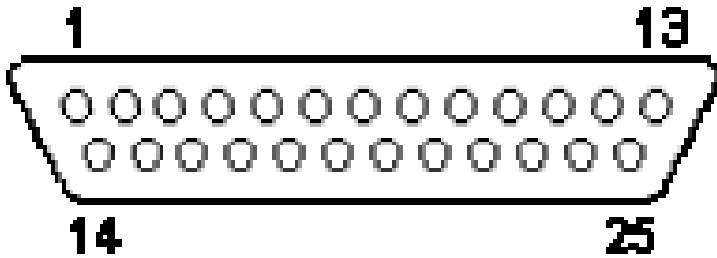
Stop Bits: 1, 1.5, 2

Bit-Rate (in bit per secondo): 50,110, 150, 300 4800, 9600, 19200, 38.400..

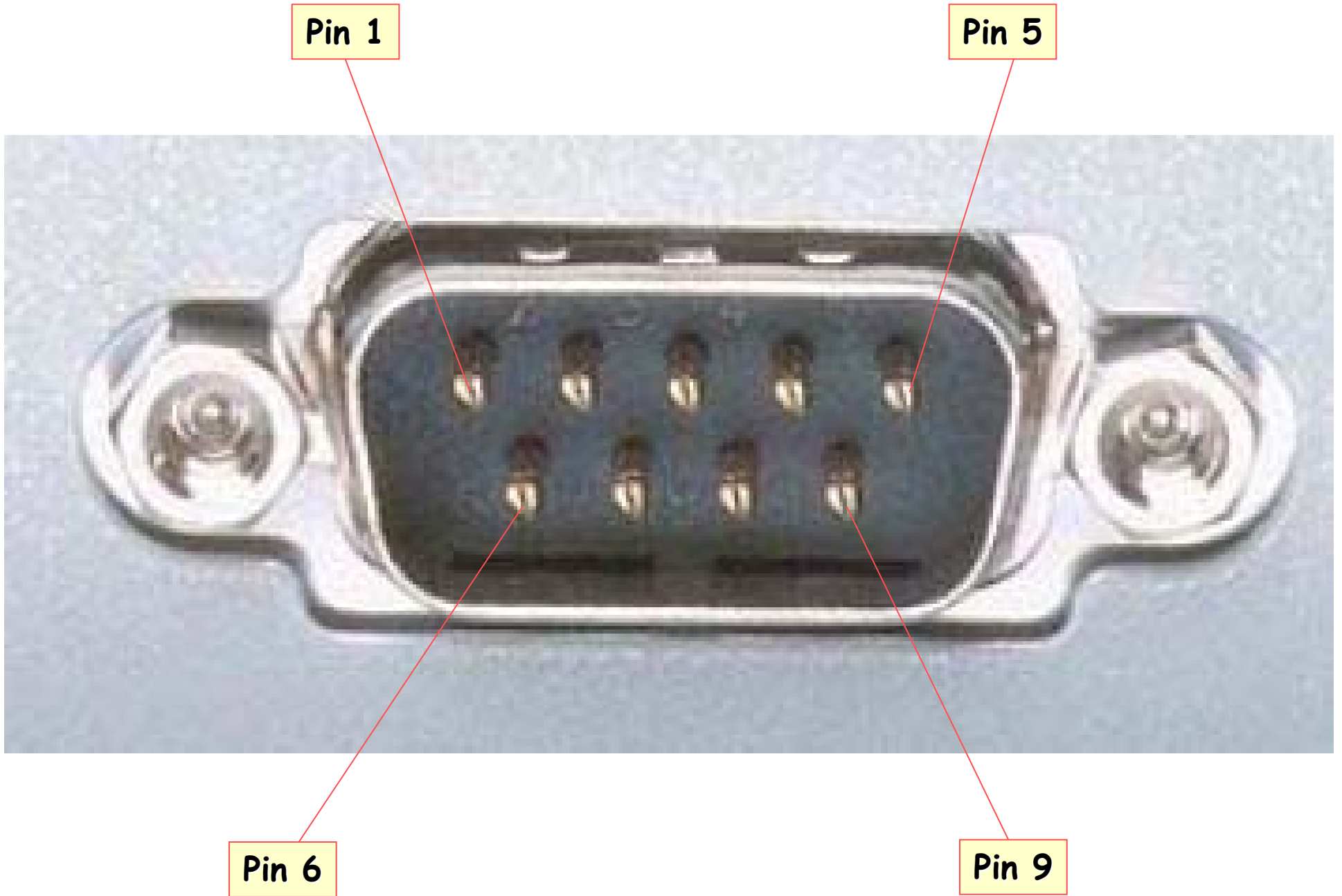
Errori di Parità, Framing e Overrun.



Si tratta di una connessione di tipo "punto a punto"



DTE Data Terminal Equipment
DCE Data Communication Equipment



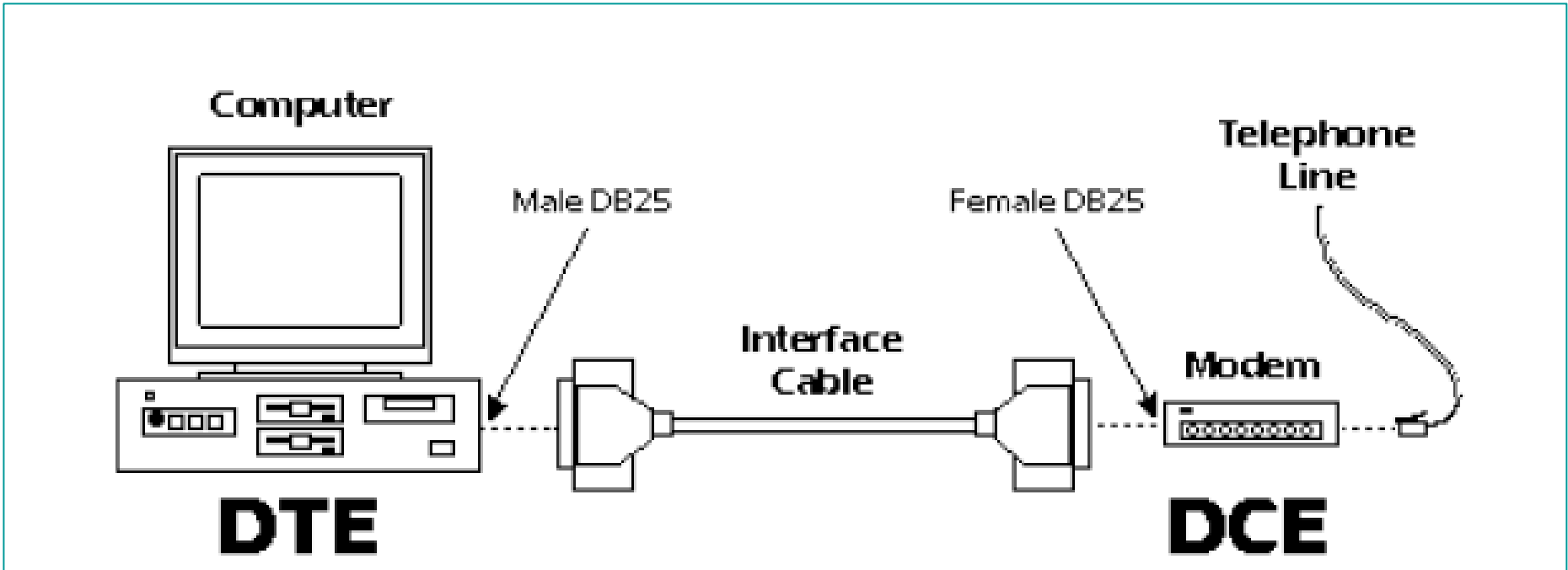


Table 1. RS-232 Specifications

	RS-232
Cabling	Single-ended
Number of Devices	1 transmit, 1 receive
Communication Mode	Full duplex
Distance (max)	50 feet at 19.2kbps
Data Rate (max)	1Mbps
Signaling	Unbalanced
Mark (data 1)	-5V (min) -15V (max)
Space (data 0)	5V (min) 15V (max)
Input Level (min)	±3V
Output Current	500mA (Note that the driver ICs normally used in PCs are limited to 10mA)
Impedance	5kΩ (Internal)
Bus Architecture	Point-to-Point

DTE and DCE - Windows Internet Explorer

http://ckp.made-it.com/dtedce.html

ckp Connectivity A Made IT project Knowledge Platform <http://www.made-it.com>
info@made-it.com

DTE and DCE

The terms DTE and DCE are very common in the datacommunications market. DTE is short for Data Terminal Equipment and DCE stands for Data Communications Equipment. But what do they really mean? As the full DTE name indicates this is a piece of device that ends a communication line, whereas the DCE provides a path for communication.

Let's say we have a computer on which wants to communicate with the Internet through a modem and a dial-up connection. To get to the Internet you tell your modem to dial the number of your provider. After your modems has dialed the number, the modem of the provider will answer your call and your will hear a lot of noise. Then it becomes quiet and you see your login prompt or your dialing program tells you the connection is established.

Now you have a connection with the server from your provider and you can wander the Internet.

In this example you PC is a Data Terminal (DTE). The two modems (yours and that one of your provider) are DCEs, they make the communication between you and your provider possible. But now we have to look at the server of your provider. Is that a DTE or DCE?

The answer is a DTE. It ends the communication line between you and the server. Although it gives you the possibility to surf around the globe. The reason why it is a DTE is that when you want to go from your provides server to another place it uses another interface. So DTE and DCE are interface dependend. It is e.g. possible that for your connection to the server, the server is a DTE, but that that same server is a DCE for the equipment that it is attached to on the rest of the Net.

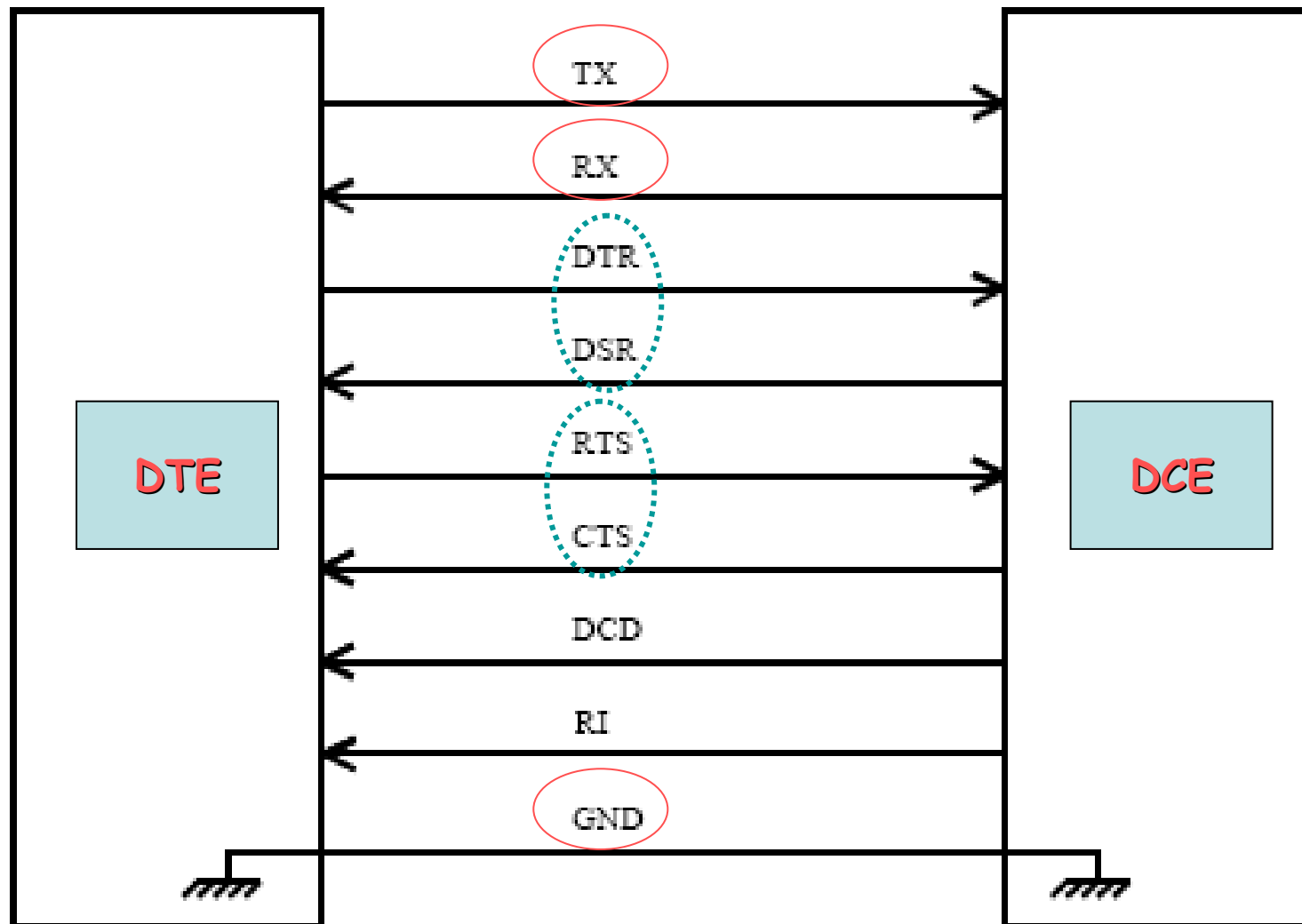
dte ::: Dizionario Informatico - Windows Internet Explorer

http://www.dizionarioinformatico.com/cgi-lib/diz.cgi?frame&key=dte

DTE: *Data Terminal Equipment*. I dispositivi DTE sono ad esempio i [PC](#) e le [stampanti](#), considerati componenti terminali della comunicazione. Diversamente, i [modem](#) e gli [hub](#) (a seconda delle porte usate su quest'ultimo) sono dispositivi [DCE](#), ossia un tramite necessario per la comunicazione. Le [schede di rete](#) sono un'[interfaccia](#) del DTE perché sono una porta dell'apparato elaborativo, nonostante siano il tramite per la comunicazione. Generalmente i dispositivi DTE e DCE sono connessi tra loro da un [cavo passante diretto \(straight-through cable\)](#). Il DCE (hub) con questo tipo di cavo, assolve automaticamente all'incrocio delle coppie di fili per la trasmissione e la ricezione, connettendo la coppia di trasmissione del DTE(1), con quella di ricezione del DTE (2), e viceversa, rispettandone le polarità. *cfr.* cavo passante diretto.

Segnali principali in RS232

EIA RS232 - Protocollo di trasmissione

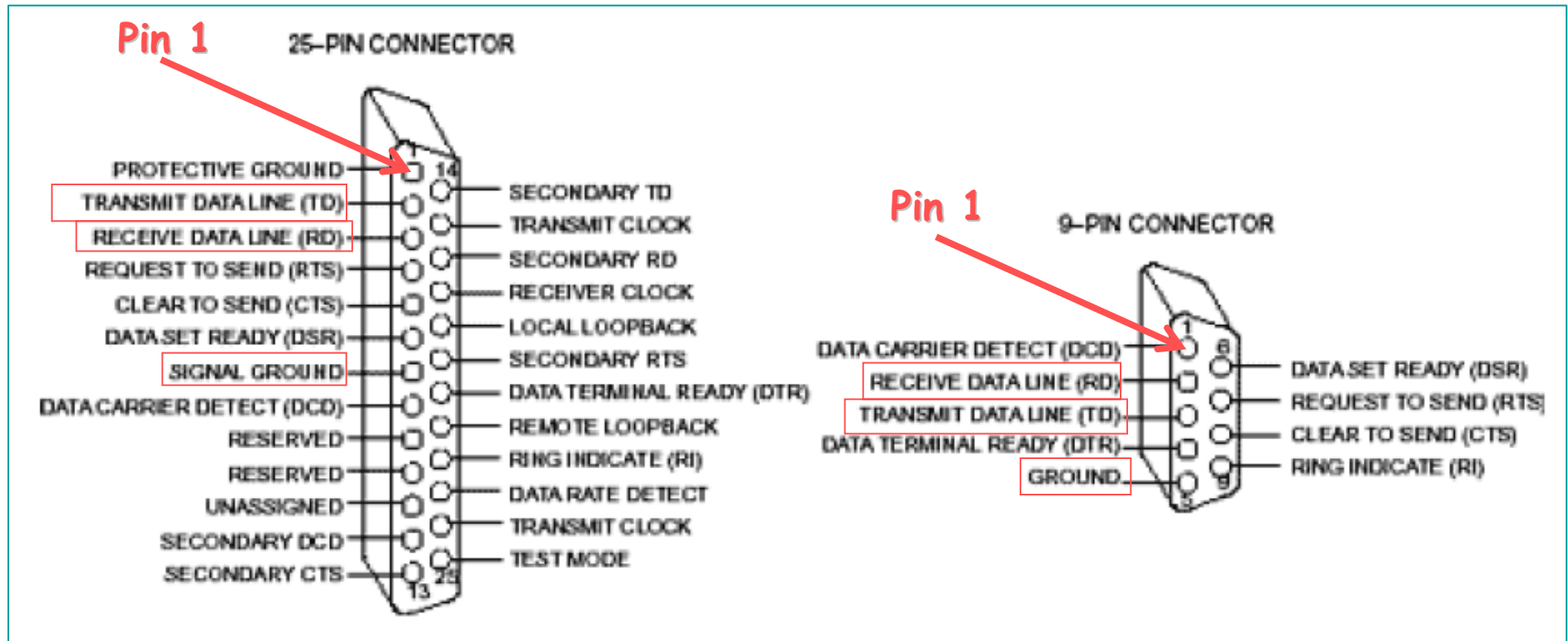


ACRONIMI

CTS	Clear To Send [DCE --> DTE]
DCD	Data Carrier Detected (Tone from a modem) [DCE --> DTE]
DCE	Data Communications Equipment eg. modem
DSR	Data Set Ready [DCE --> DTE]
DSRS	Data Signal Rate Selector [DCE --> DTE] (Not commonly used)
DTE	Data Terminal Equipment eg. computer, printer
DTR	Data Terminal Ready [DTE --> DCE]
FG	Frame Ground (screen or chassis)
NC	No Connection
Rck	Receiver (external) Clock input
RI	Ring Indicator (ringing tone detected)
RTS	Request To Send [DTE --> DCE]
RxD	Received Data [DCE --> DTE]
SG	Signal Ground
SCTS	Secondary Clear To Send [DCE --> DTE]
SDCD	Secondary Data Carrier Detected (Tone from a modem) [DCE --> DTE]
SRTS	Secondary Ready To Send [DTE --> DCE]
SRxD	Secondary Received Data [DCE --> DTE]
STxD	Secondary Transmitted Data [DTE --> DTE]
TxD	Transmitted Data [DTE --> DTE]

Disposizione dettagliata dei segnali RS232 sui connettori "Cannon" a 9 e 25 pin

[1/2]

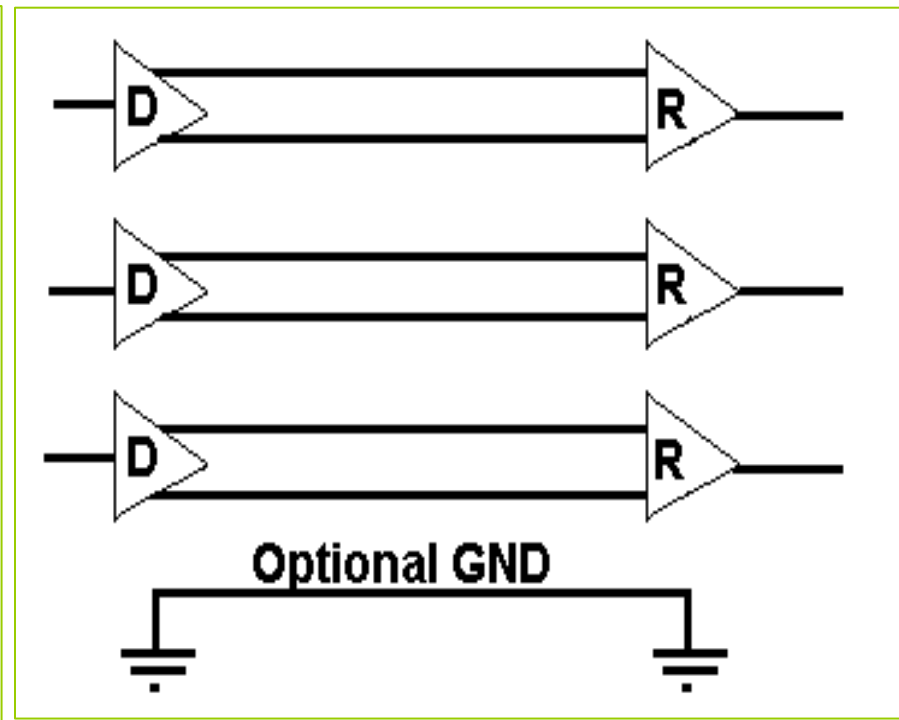
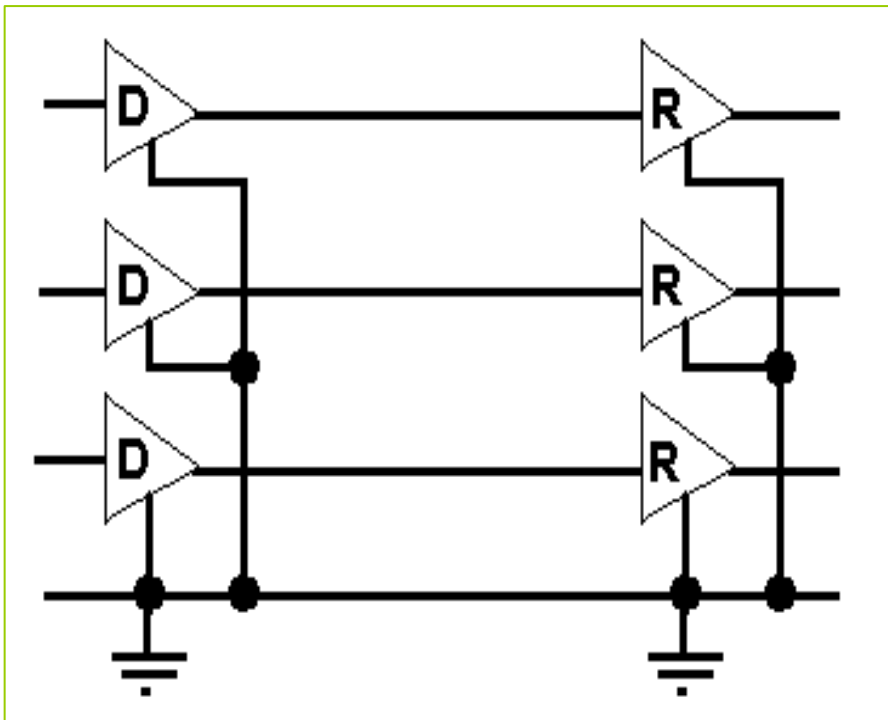


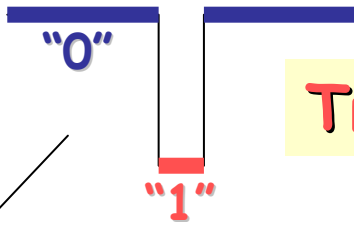
<i>DB-25 Pin#</i>	<i>DB-9 Pin#</i>	<i>Nome comune</i>	<i>Direzione DTE-DCE</i>	<i>Nome formale</i>
1		FG	-	Frame Ground
2	3	TD	→	Transmitted Data, TxD
3	2	RD	←	Received Data, RxD
4	7	RTS	→	Request to Send
5	8	CTS	←	Clear To Send
6	6	DSR	←	Data Set Ready
7	5	SG	-	Signal Ground, GND
8	1	DCD	←	Data Carrier Detect
9		--	-	+P
10		--	-	-P
11		--	-	Non assegnato
12		SDCD	←	Secondary Data Carrier Detect
13		SCTS	←	Secondary Clear To Send
14		STD	→	Secondary Transmitted Data
15		TC	←	Transmission Signal Element Timing
16		SRD	←	Secondary Received Data
17		RC	→	Receiver Signal Element Timing
18		--	-	Non assegnato
19		SRTS	→	Secondary Request To Send
20	4	DTR	→	Data Terminal Ready
21		SQ	←	Signal Quality detector
22	9	RI	←	Ring Indicator
23		--	→	Data Signal Rate Selector
24		--	←	Transmitter Signal Element Timing
25		--	-	Non assegnato

Trasmissione

UNIPOLARE o sbilanciata

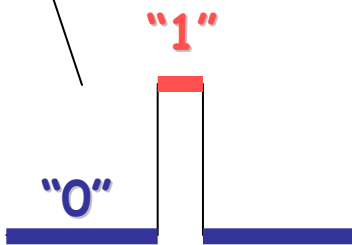
BIPOLARE o bilanciata



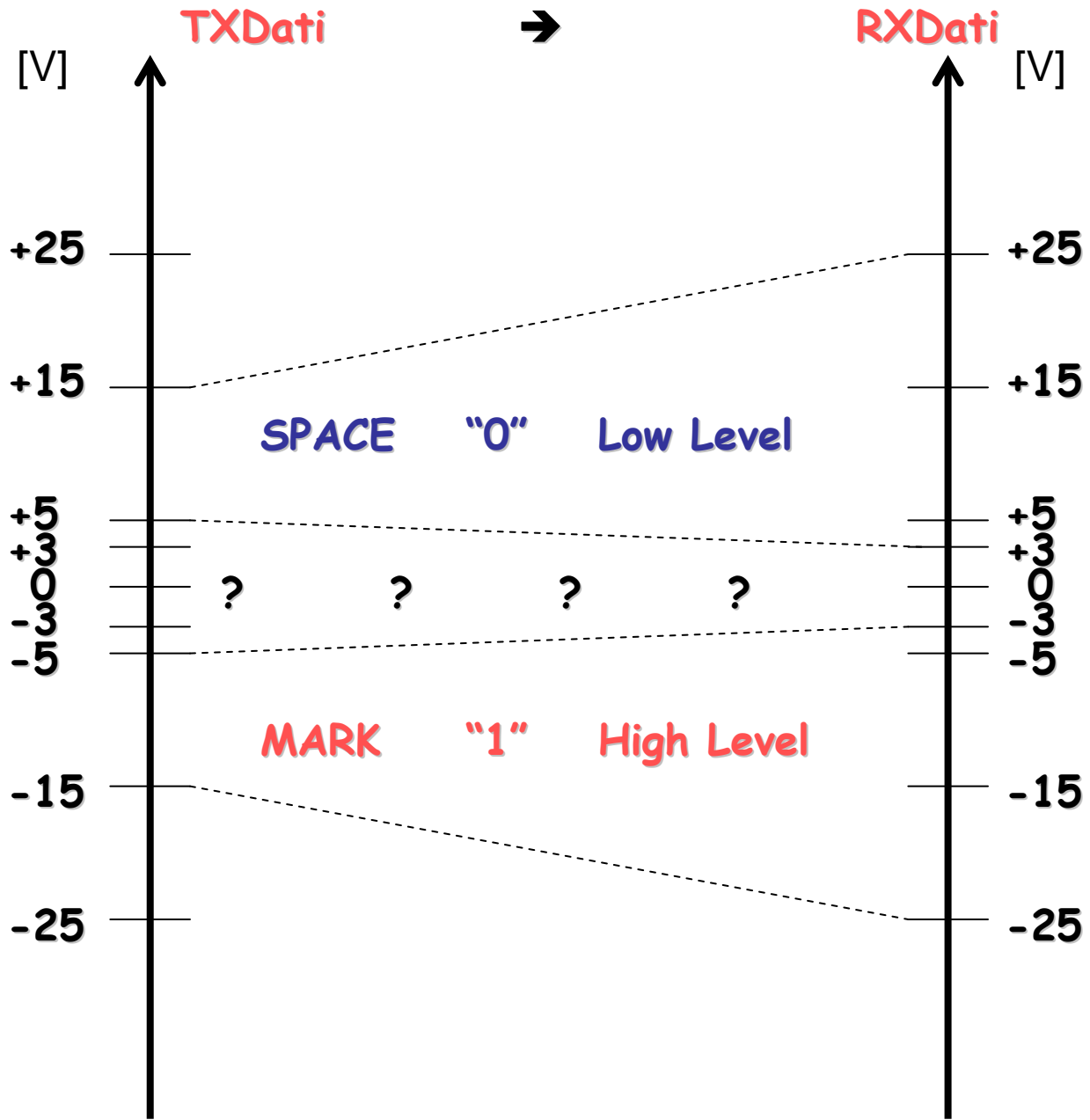


Trasmissione UNIPOLARE o sbilanciata

Tipo segnali	Estremo	Commento	Livello logico 0 "SPACE"	Livello logico 1 "MARK"
Dati				
	Trasmittitore	Tensione imposta	Da 5 a 15 Volts	Da -5 a -15 Volts
	Ricevitore	Tensione letta	Da 3 a 25 Volts	Da -3 a -25 Volts
Controllo				
	Trasmittitore	Tensione imposta	Da -5 a -15 Volts	Da 5 a +15 Volts
	Ricevitore	Tensione letta	Da -3 a -25 Volts	Da 3 a 25 Volts



... un segnale e' considerato **attivo** quando e' a **livello logico 1**
 ... i livelli elettrici corrispondenti sono diversi
 per **DATI** e per **CONTROLLI**...



MSB

BITS		CONTROL		NUMBERS SYMBOLS		UPPER CASE		LOWER CASE	
04	03	02	01	00	01	00	01	00	01
0	0	0	0	NUL	DLE	SP	0	@	P
0	0	0	1	SOH	DC1	!	1	A	Q
0	0	1	0	STX	DC2	"	2	B	R
0	0	1	1	ETX	DC3	#	3	C	S
0	1	0	0	EOT	DC4	\$	4	D	T
0	1	0	1	ENO	NAK	%	5	E	U
0	1	1	0	ACK	SYN	&	6	F	V
0	1	1	1	BEL	ETB	'	7	G	W
1	0	0	0	BS	CAN	(	8	H	X
1	0	0	1	HT	EM	)	9	I	Y
1	0	1	0	LF	SUB	*	:	J	Z
1	0	1	1	VT	ESC	+	;	K	[
1	1	0	0	FF	FS	,	<	L	\
1	1	0	1	CR	GS	-	=	M]
1	1	1	0	SO	RS	.	>	N	^
1	1	1	1	SI	US	/	?	O	_

ADDRESS COMMANDS UNIVERSAL COMMANDS ASCII CHARACTER ADDRESSES TALK ADDRESSES SECONDARY ADDRESSES OF COMMANDS

KEY : octal 05 PRO Message Number
 hex 13 NAK ASCII/ISO character
 dec 21 decimal

Codece ASCII a 7 bit

American Standard Code for Information Interchange

ASCII("0") = \$30

.

.

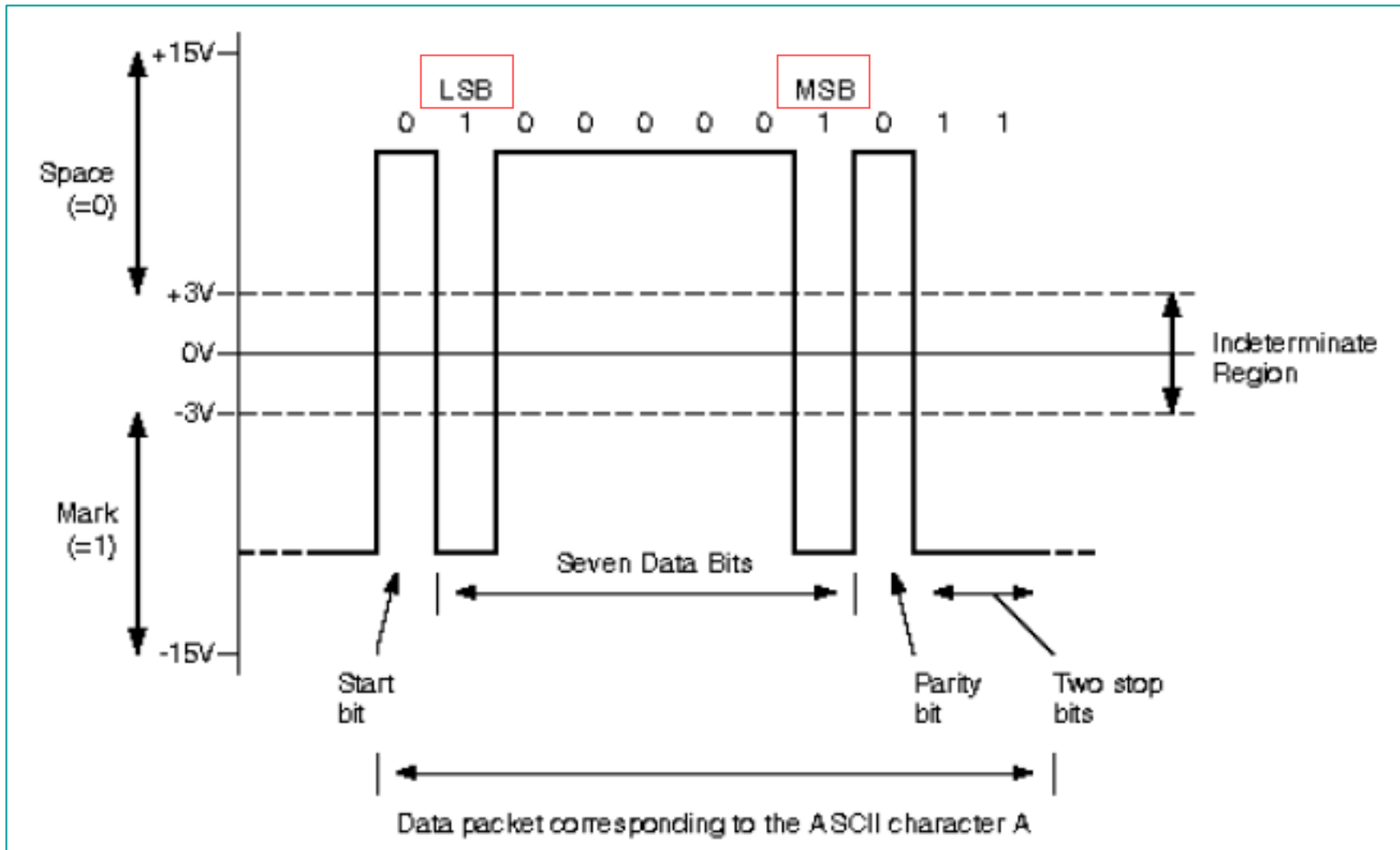
.

ASCII("9") = \$39

ASCII("C/R") = \$0D

ASCII("L/F") = \$0A

<u>HEX</u>	<u>DEC</u>	<u>ASCII</u>	<u>HEX</u>	<u>DEC</u>	<u>ASCII</u>	<u>HEX</u>	<u>DEC</u>	<u>ASCII</u>	<u>HEX</u>	<u>DEC</u>	<u>ASCII</u>
00	0	NUL	20	32	SP	40	64	@	60	96	
01	1	SOH	21	33	!	41	65	A	61	97	a
02	2	STX	22	34	"	42	66	B	62	98	b
03	3	ETX	23	35	#	43	67	C	63	99	c
04	4	EOT	24	36	\$	44	68	D	64	100	d
05	5	ENQ	25	37	%	45	69	E	65	101	e
06	6	ACK	26	38	&	46	70	F	66	102	f
07	7	BEL	27	39	'	47	71	G	67	103	g
08	8	BS	28	40	(	48	72	H	68	104	h
09	9	HT	29	41	)	49	73	I	69	105	i
0A	10	LF	2A	42	*	4A	74	J	6A	106	j
0B	11	VT	2B	43	+	4B	75	K	6B	107	k
0C	12	FF	2C	44	,	4C	76	L	6C	108	l
0D	13	CR	2D	45	-	4D	77	M	6D	109	m
0E	14	SO	2E	46	.	4E	78	N	6E	110	n
0F	15	SI	2F	47	/	4F	79	O	6F	111	o
10	16	DLE	30	48	0	50	80	P	70	112	p
11	17	DC1	31	49	1	51	81	Q	71	113	q
12	18	DC2	32	50	2	52	82	R	72	114	r
13	19	DC3	33	51	3	53	83	S	73	115	s
14	20	DC4	34	52	4	54	84	T	74	116	t
15	21	NAK	35	53	5	55	85	U	75	117	u
16	22	SYN	36	54	6	56	86	V	76	118	v
17	23	ETB	37	55	7	57	87	W	77	119	w
18	24	CAN	38	56	8	58	88	X	78	120	x
19	25	EM	39	57	9	59	89	Y	79	121	y
1A	26	SUB	3A	58	:	5A	90	Z	7A	122	z
1B	27	ESC	3B	59	;	5B	91	[	7B	123	{
1C	28	FS	3C	60	<	5C	92	\	7C	124	|
1D	29	GS	3D	61	=	5D	93	]	7D	125	}
1E	30	RS	3E	62	>	5E	94	^	7E	126	~
1F	31	VS	3F	63	?	5F	95	~	7F	127	DEL



ASCII("A") = 65 = "100 0001"

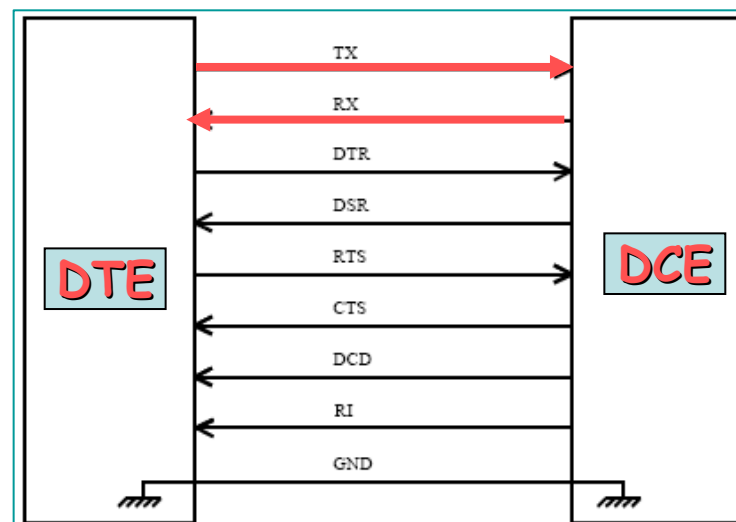
LSB

Transmit Data

Linea di trasmissione dei bit di informazione dal **DTE** a **DCE**. Il DTE mantiene tale linea al valore logico 1 quando *non* ci sono dati da trasmettere; la trasmissione del dato su questa linea è possibile solo se i segnali *Request To Send*, *Clear To Send*, *Data Set Ready* e *Data Terminal Ready*, quando presenti, assumono valore logico 0.

Receive Data

Linea di trasmissione dei bit di informazione dal **DCE** a **DTE**. Il dato (bit) primario viene inviato su questa linea dal DCE al DTE. Questo segnale viene mantenuto ad un valore logico 1 quando DCE non trasmette dati e viene portato a 0 per un breve intervallo di tempo dopo una transizione della linea *Request To Send* da 1 a 0, per consentire il completamento della trasmissione.

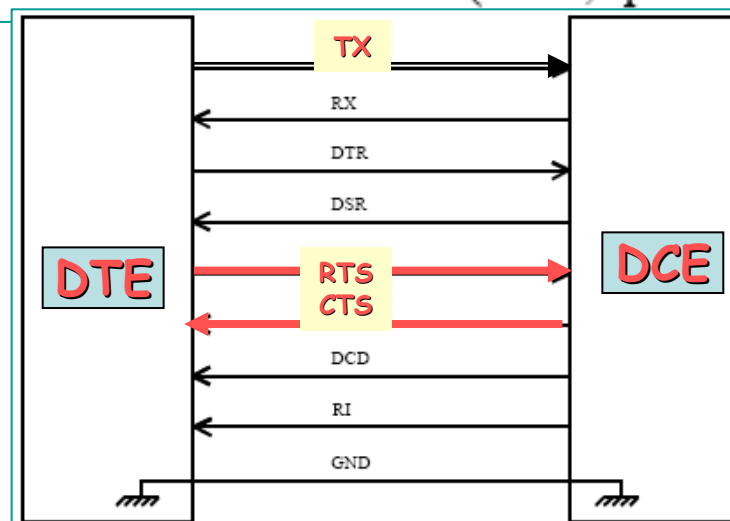


Request To Send **RTS**

Abilita i circuiti di trasmissione. DTE utilizza questo segnale quando intende trasmettere dati a DCE. Questo segnale, in combinazione con *Clear To Send*, coordina il trasferimento dati da DTE a DCE. Un valore logico 0 su questa linea mantiene DCE in modalità di trasmissione; DCE riceverà i dati da DTE e li trasmetterà attraverso il canale di comunicazione. Una transizione da 1 a 0 su questa linea segnala a DCE di completare la trasmissione dati in corso e di portarsi nella modalità di ricezione.

Clear To Send **CTS**

Segnale di risposta a DTE. Quando attivo, indica a DTE che la trasmissione può iniziare (sulla linea *Transmit Data*). Se CTS è attivo contemporaneamente ai segnali *Request To Send*, *Data Set Ready* e *Data Terminal Ready* i dati provenienti da DTE vengono inviati lungo il canale di trasmissione. La non attività del segnale CTS viene interpretata da DTE come non disponibilità di DCE a ricevere dati (DTE, quindi, attende ad inviare dati).

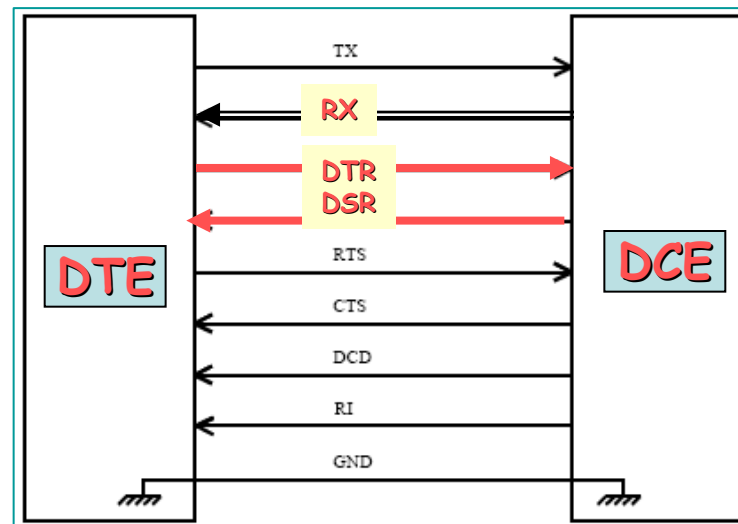


Data Terminal Ready **DTR**

Se questo segnale è a livello logico 1, DCE viene informato che DTE è pronto per la ricezione. Il segnale DTR deve essere attivo prima che DCE attivi il segnale Data Set Ready, indicando così di essere connesso al canale di comunicazione. Se il segnale DTR assume il valore logico 0, DCE interrompe la trasmissione in corso.

Data Set Ready **DSR**

Con questa linea DCE avvisa DTE che il canale di comunicazione è disponibile, cioè che DCE è pronto a trasmettere o a ricevere.



Receive Line Signal Detect (or Data Carrier Detect)

DCE utilizza questa linea per segnalare a DTE che sta ricevendo un “buon segnale”, cioè una portante analogica in grado di assicurare una demodulazione dei dati ricevuti priva di errori.

Ring Indicator

Linea usata da DCE per segnalare a DTE che sta per giungere una richiesta di collegamento. Il segnale *Ring Indicator* viene mantenuto sempre a livello logico 0, tranne quando DCE riceve un segnale di chiamata in arrivo.

Protective Ground

Normalmente collegato alla struttura esterna di uno dei dispositivi, il DCE o il DTE, e opportunamente collegato a terra. L'unico scopo di tale connessione è di proteggere il sistema da shock elettrici accidentali. È considerato opzionale.

Signal Ground

Riferimento di tensione per tutti gli altri segnali.

+P

E' mantenuto ad una tensione di +12 Volts DC a scopo di test.

-P

E' mantenuto ad una tensione di -12 Volts DC a scopo di test.

RS232: Controllo di flusso software

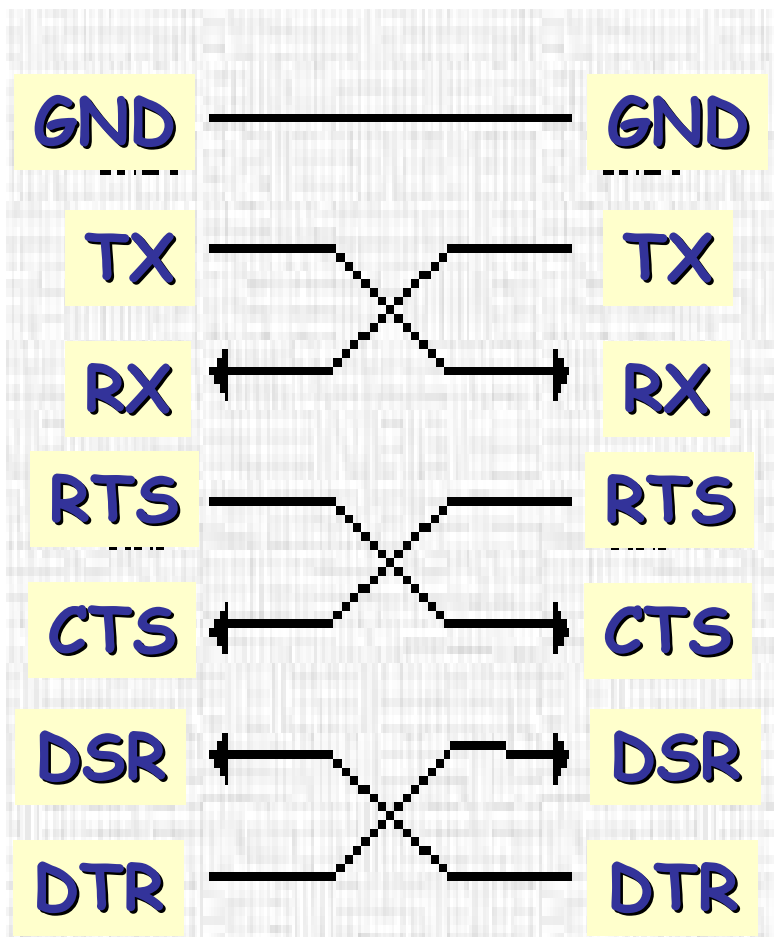
Handshake

Esistono delle procedure che permettono il colloquio tra trasmettitore e ricevitore per poter interrompere e riprende l'invio dei dati nel caso in cui il ricevitore processi i dati in arrivo piu' lentamente di quanto il trasmettitore li generi.

Collegamento tra due PC tramite RS232

Controllo di flusso di tipo H/W

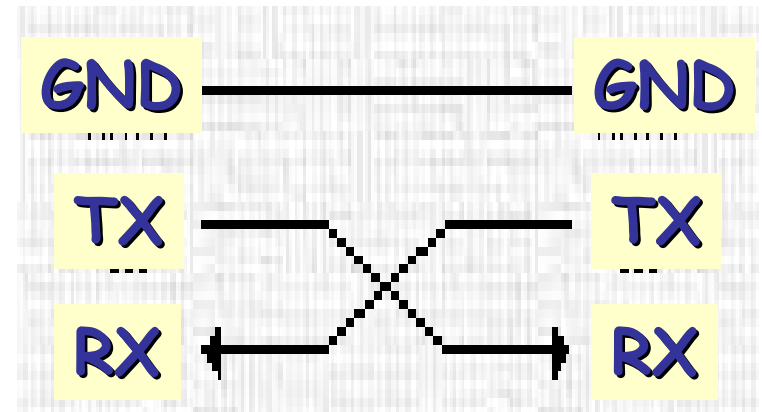
(READY-BUSY) incrociando i segnali RTS-CTS e DSR-DTR.



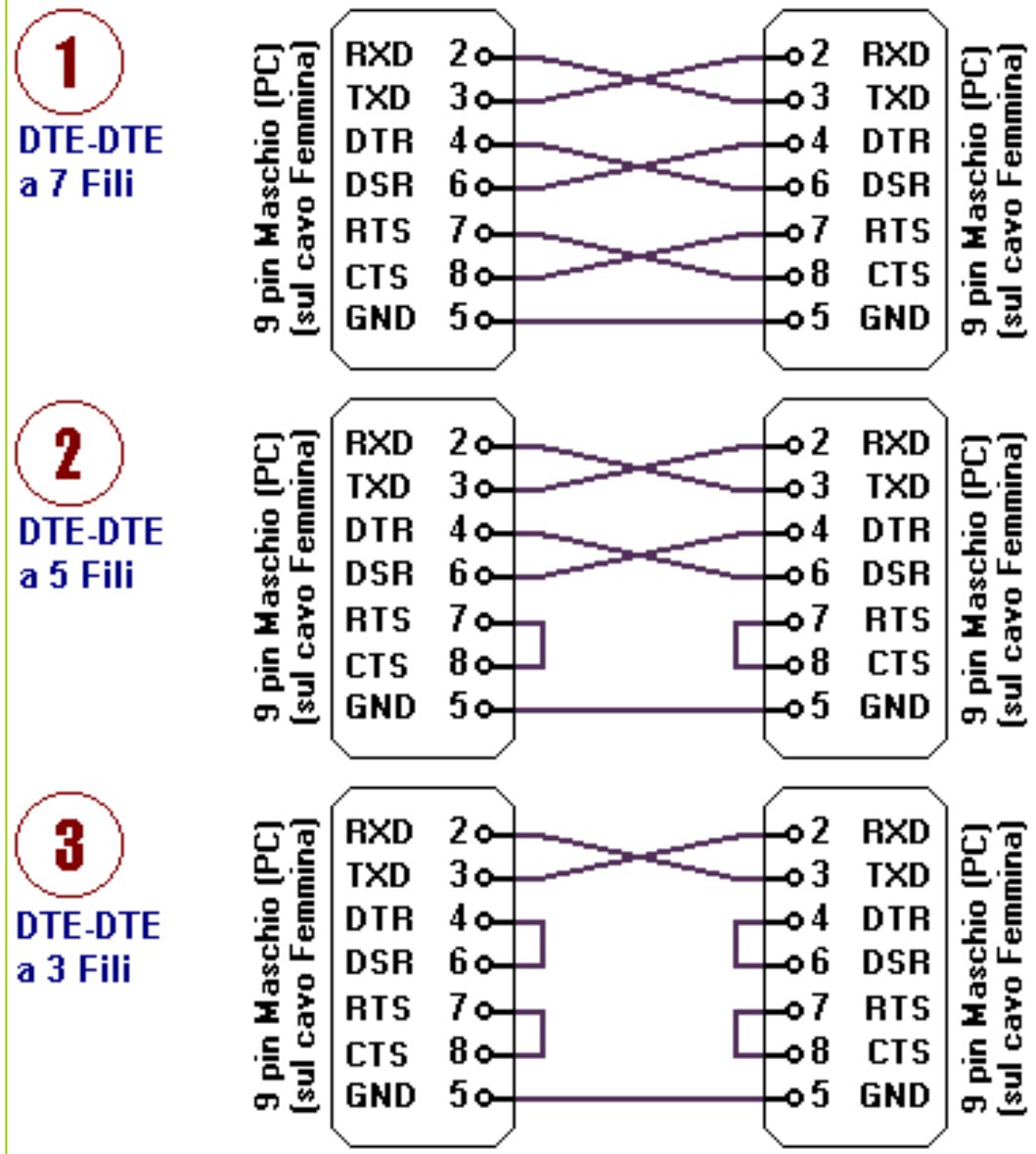
Controllo di flusso di tipo S/W

(XON/XOFF) sui canali dei dati (TX e RX)
...questi codici non devono fare parte del messaggio (in codice ASCII) trasmesso.

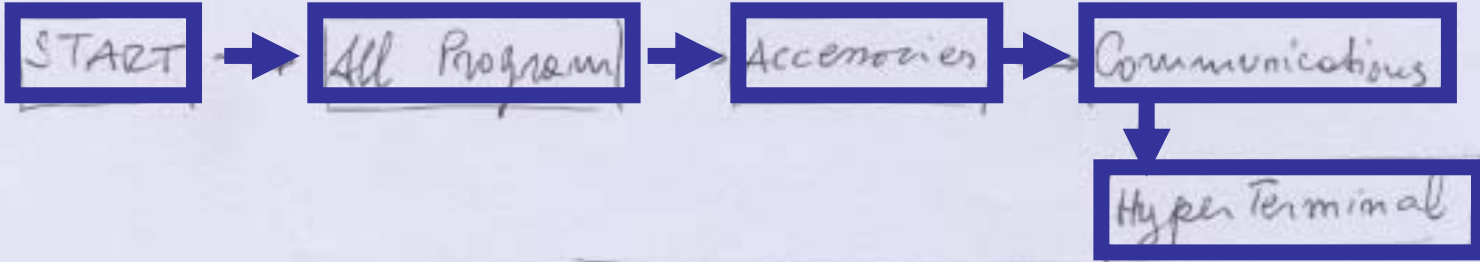
ASCII("XON") = "001 0001" = 17DEC = \$11
ASCII("XOFF") = "001 0011" = 19DEC = \$13



Esempi di cavi DTE-DTE con connettori a 9 pin

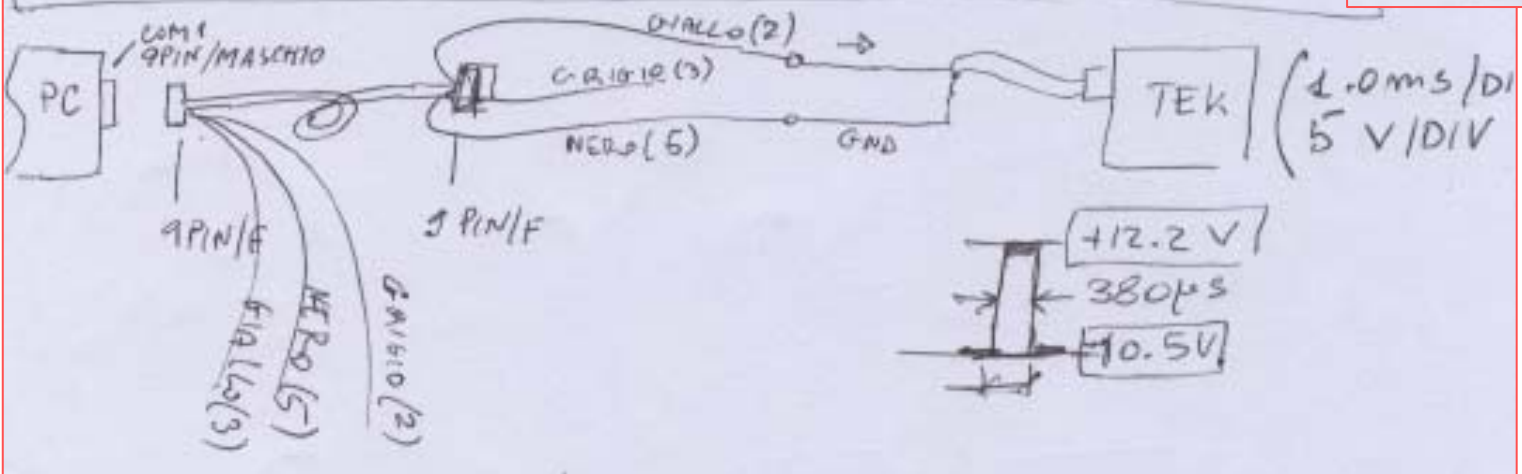


... I segnali **RTS-CTS** sono cortocircuitati (**ponticellati**) su entrambi i DTE in modo da auto-simularsi il segnale di risposta ... Quando un DTE asserisce la sua linea RTS, si ritrova automaticamente asserita la linea di ritorno "CTS".



COM1
 Bits per second: 2400 (110 ~ 921'600)
 Data bits: 8 (5, 6, 7, 8)
 Parity: None (Even, Odd, None, Mark, Space)
 Stop bits: 1 (1, 1.5, 2)
 Flow control: None (Xon/Xoff, Hardware, None)

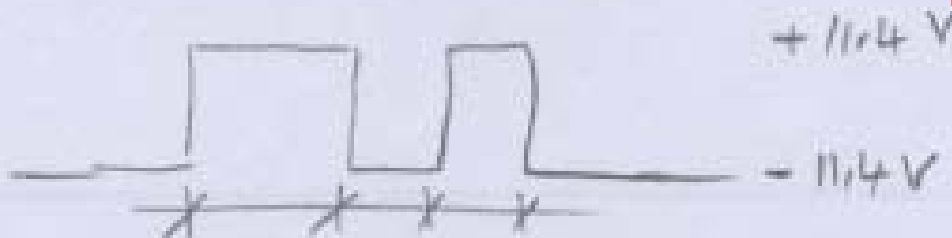
$\frac{1}{2400 \text{ bit/s}} \approx 416.67 \mu\text{s}$
 $\times 2 \rightarrow 833.33 \mu\text{s}$
 $\times 3 \rightarrow 1.25 \text{ ms}$
 $\times 4 \rightarrow 1.67 \text{ ms}$
 $\times 5 \rightarrow 2.08 \text{ ms}$
 $\times 6 \rightarrow 2.50 \text{ ms}$
 $\times 7 \rightarrow 2.92 \text{ ms}$
 $\times 8 \rightarrow 3.33 \text{ ms}$



DIGITO 0

30

$2400 - 8 - N - 1$

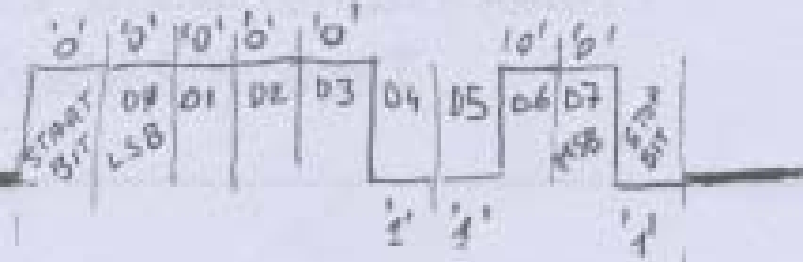


2.06 ms 820 μs 840 μs
↓ ↓ ↓
5 bit 2 bit 2 bit

ASCII(0) = 30

07	06	05	04	03	02	01	00
0	0	1	1	0	0	0	0

↑ MSB ↑ LSB



10 bit

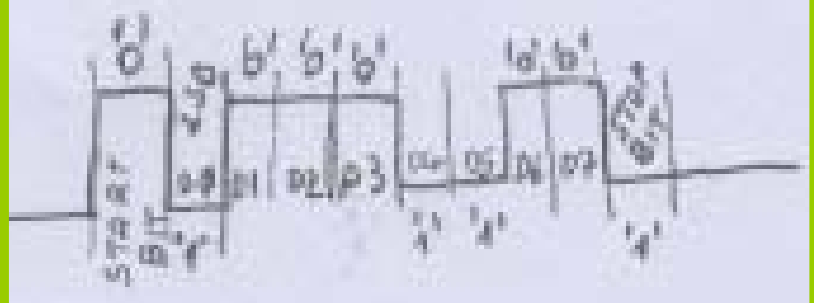
DIGITO 1

ASCII(1) = 31

07	06	05	04	03	02	01	00
1	0	0	1	1	0	0	0

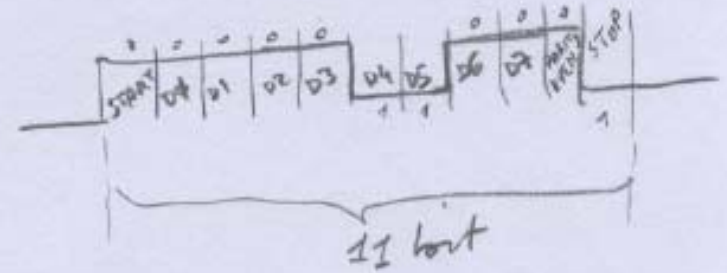
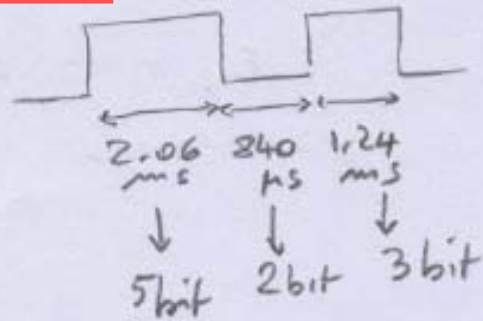
↑ MSB

↑ LSB



2400-8-E-1

DIBITO ϕ



2400-8-0-1

DIBITO ϕ

