

## Standard RS-232

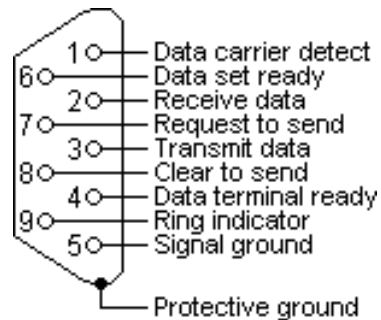
---

- Si tratta di un protocollo di livello fisico che specifica le caratteristiche meccaniche, elettriche, funzionali e procedurali per la comunicazione dei dati su una linea di tipo seriale.
- Nella terminologia del protocollo vengono connessi due dispositivi, il *data terminal equipment* (DTE) ed il *data circuit terminating equipment* (DCE).

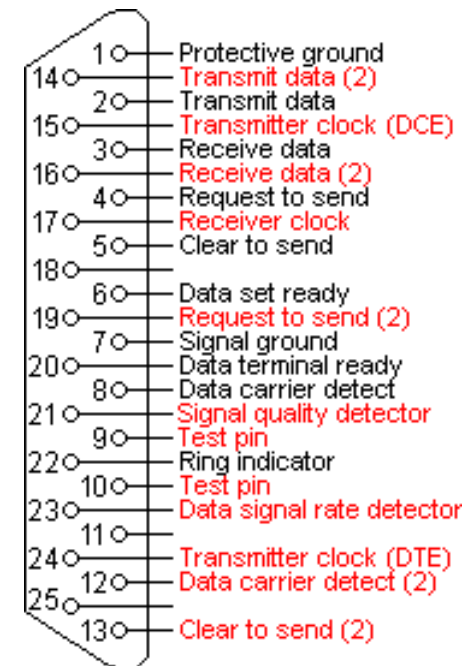
## Specifiche meccaniche ed elettriche

---

### Connettore a 9 pin



### Connettore a 25 pin



## Specifiche elettriche

---

➤ Livelli di tensione

**RS232 voltage values**

<b>Level</b>	<b>Transmitter capable (V)</b>	<b>Receiver capable (V)</b>
Space state (0)	+5 ... +15	+3 ... +25
Mark state (1)	-5 ... -15	-3 ... -25
Undefined	-	-3 ... +3

## Specifiche elettriche

---

- Lo standard prevede che l'interfaccia elettrica possa pilotare dei cavi con capacità complessiva di 2500 pF. Per i normali cavi di categoria 3 ciò si traduce in una lunghezza massima di 50 piedi, mentre con cavi UTP di categoria 5 è possibile arrivare a 150 piedi.
- La velocità trasmissiva nominale è di 20 kbit/s; è possibile ridurre tale velocità trasmissiva per poter poi incrementare la lunghezza dei cavi preservando l'affidabilità del collegamento.

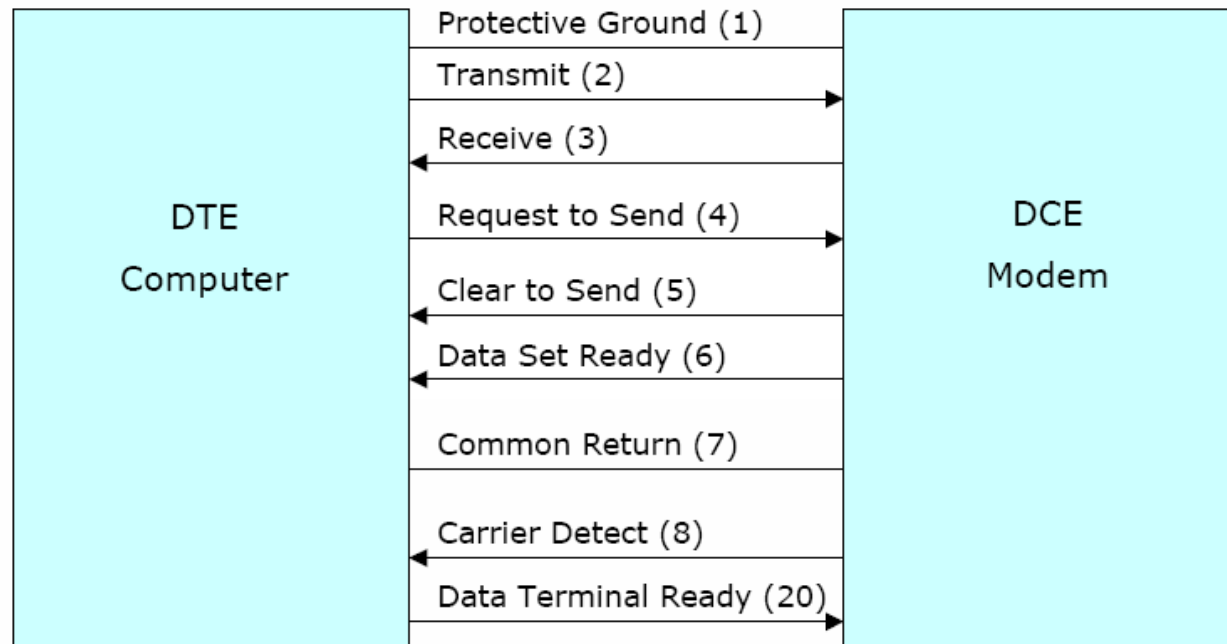
**RS232 cable length according to Texas Instruments**

<b>Baud rate</b>	<b>Maximum cable length (ft)</b>
19200	50
9600	500
4800	1000
2400	3000

## Specifiche funzionali

---











- Connessione tra un DTE ed un DCE con connettori DB9



## Specifiche funzionali

- Connessione tra un DTE ed un DCE con connettori DB25

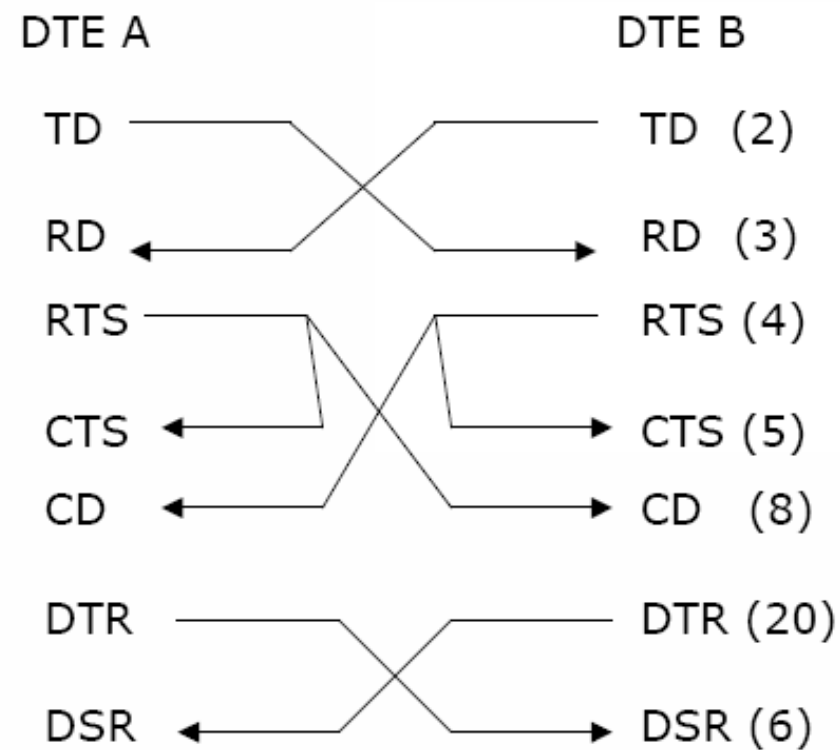
### Modem Cable - Straight Cable DB25 to DB25

DTE Device (Computer)			DTE to DCE		DCE Device (Modem)		
DB25			Connections		DB25		
Pin#	DB25	RS-232 Signal Names	Signal Direction		Pin#	DB25	RS-232 Signal Names
#1	Shield to Frame Ground	FGND			#1	Shield to Frame Ground	FGND
#2	Transmit Data (Tx)	TD			#2	Transmit Data (Tx)	TD
#3	Receive Data (Rx)	RD			#3	Receive Data (Rx)	RD
#4	Request to Send	RTS			#4	Request to Send	RTS
#5	Clear to Send	CTS			#5	Clear to Send	CTS
#6	Data Set Ready	DSR			#6	Data Set Ready	DSR
#7	Signal Ground/Common (SG)	GND			#7	Signal Ground/Common (SG)	GND
#8	Carrier Detector (DCD)	CD			#8	Carrier Detector (DCD)	CD
#20	Data Terminal Ready	DTR			#20	Data Terminal Ready	DTR
#22	Ring Indicator	RI			#22	Ring Indicator	RI

## Specifiche funzionali – Collegamento *null-modem*

---

- Collegamento tra due DCE con connettori DB9 (detto collegamento *null-modem*)



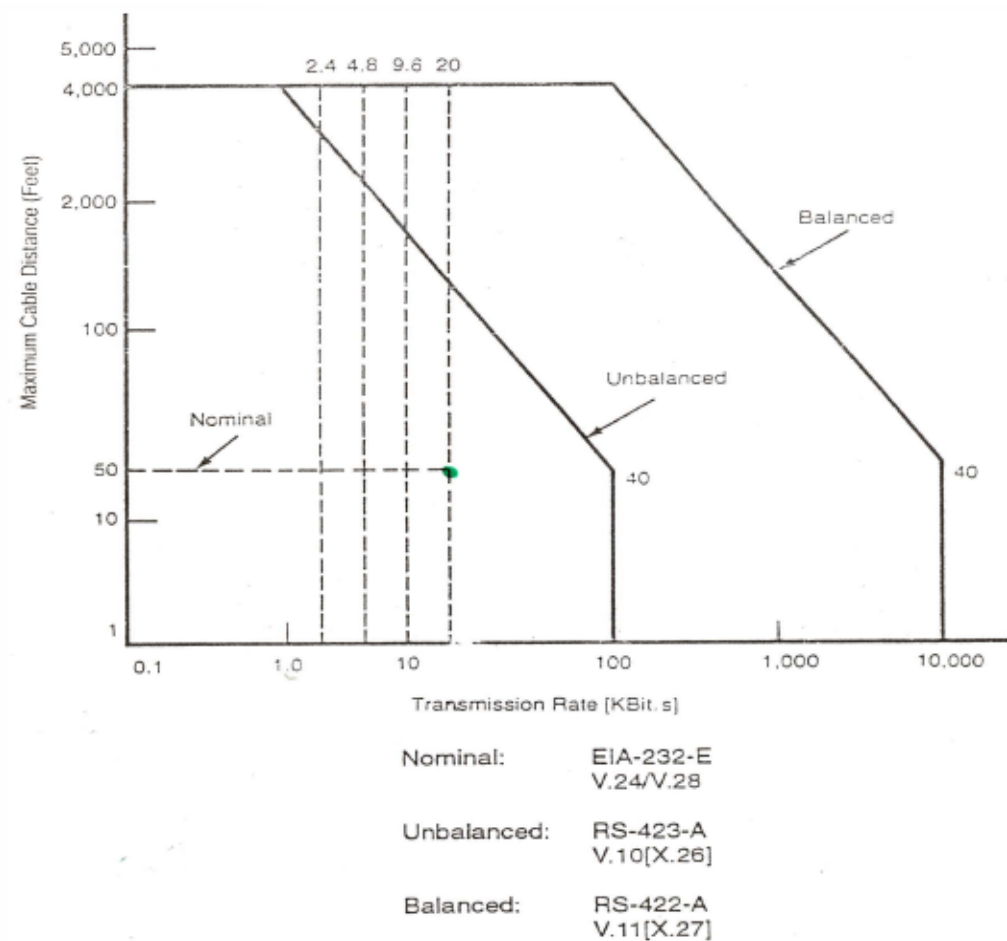
## Standard seriale RS-422

---

- E' prevista la trasmissione bilanciata per incrementare la velocità trasmissiva e la copertura.
- Il connettore è a 37 pin in quanto sono implementate più funzionalità rispetto allo standard RS-232.



## Confronto tra diversi standard di comunicazione seriale



## Standard di comunicazione seriale *universal serial bus* (USB)

---

- L'industria dei *personal computer* (PC) si sta rapidamente muovendo verso un locked-box approach alla progettazione dei calcolatori, cioè è preferibile che il case non debba essere aperto per aggiungere un nuovo componente. Pertanto il PC deve essere in grado di riconoscere automaticamente il nuovo dispositivo connesso e deve essere in grado di individuare ed installare i driver appropriati per pilotarlo. Tali dispositivi vengono denominati *plug-and-play*.
- E', inoltre , molto utile che il PC non debba essere riavviato per poter connettere o disconnettere un dispositivo; tale caratteristica prende il nome di *hot-swappability*.
- Lo standard USB si propone di sostituire tutti i vari standard di comunicazione sia seriale che parallela.

## USB

---

- E' bene evidenziare come nei dispositivi di moderna concezione il confine di demarcazione tra software e hardware è sempre più sfumato. In altre parole assistiamo sempre più spesso ad una progettazione congiunta di software e hardware.
- L'alta semplicità di utilizzo viene ottenuta a scapito di un'alta complessità del hardware e del software.

## Versioni

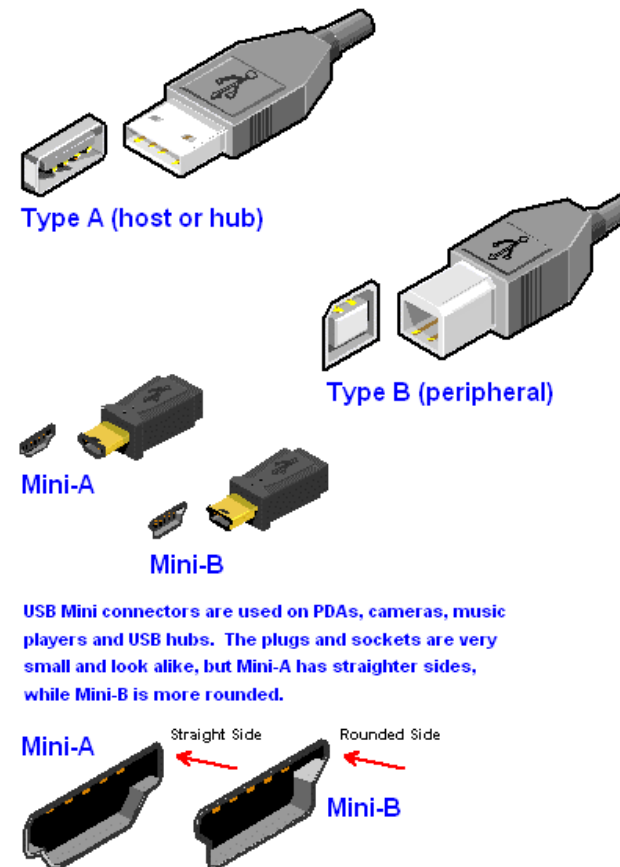
---

- USB 1.0, rilasciata nel Gennaio 1996
  - USB 1.1, rilasciata nel Settembre 1998
  - USB 2.0, revisionata nel Dicembre 2002
- I sostenitori più famosi dello standard *de-facto* USB sono: Apple Computer, Hewlett-Packard, Nec, Microsoft, Intel e Agere.

## Specifiche meccaniche ed elettriche

- I connettori USB sono stati ideati per ottenere una grande robustezza meccanica; la carcassa metallica, oltre a fornire solidità al connettore, costituisce anche uno schermo per i disturbi di natura elettromagnetica.

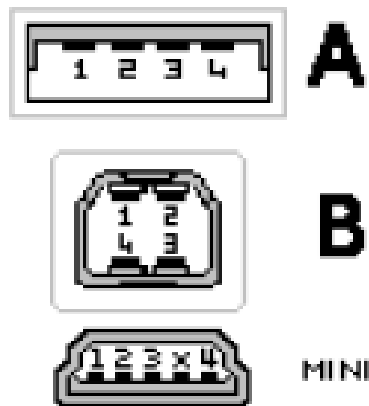
From Computer Desktop Encyclopedia  
© 2006 The Computer Language Co. Inc.



## Specifiche elettriche – Connettori USB

---

- La trasmissione è di tipo differenziale half-duplex. Viene impiegata una codifica *non return to zero inverted* (NRZI).



Pin	Name	Cable color	Description
1	VCC	Red	+5 VDC
2	D-	White	Data -
3	D+	Green	Data +
4	GND	Black	Ground

- Dato che la trasmissione dati è di tipo bilanciato, i fili 2 e 3 (D- e D+) sono torcinati

## Specifiche elettriche – Connettori mini USB

---

Pin	Name	Cable color	Description
1	VCC	Red	+5 VDC
2	D-	White	Data -
3	D+	Green	Data +
X	ID		May be N/C, GND or used as an attached device presence indicator (shorted to GND with resistor)
4	GND	Black	Ground

## USB topology

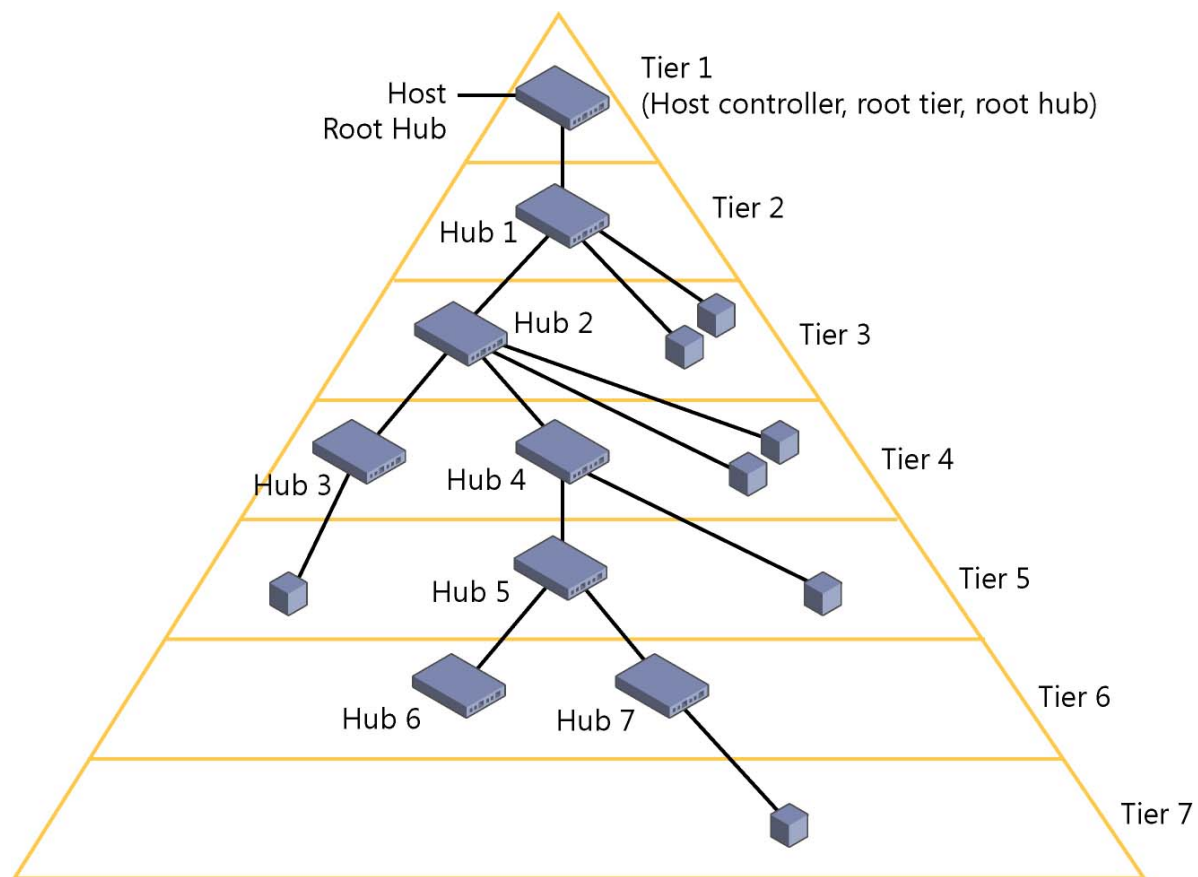
---

- USB uses a tiered topology so that you can simultaneously attach up to 127 devices to the bus. USB supports up to seven tiers, including the root tier and five nonroot hubs. The lowest tier supports only a single nonhub device. Under the USB specification, each device can be located up to 5 meters from the hub or port it is connected to.



# USB topology

---



## USB topology

---

There are three types of USB components:

- **Host controller.** Also known as the *root*, the *root tier*, or the *root hub*, the host controller can be built into the motherboard of the computer or installed as an add-in CardBus or PCI card in the computer to gain additional ports and bandwidth. The host controller controls all traffic on the bus and also functions as a hub.

## USB topology

---

- **Hub.** Provides multiple ports for attaching devices to the USB bus. Hubs are also responsible for detecting devices that are plugged in or unplugged, and for providing power for attached devices. Hubs are either *bus-powered*, drawing power directly from the USB bus, or *self-powered*, drawing power from an external AC adapter. Bus-powered hubs are capable of providing 100 mA of power per port for attached devices, and they can provide a maximum of four ports for devices to be plugged into. Self-powered hubs, on the other hand, typically provide 500 mA of power per port, and they can provide more than four ports. Hubs can be stand-alone devices, or they can be integrated into other devices such as keyboards and monitors.

## USB topology

---

- **Device.** A USB device is attached to the bus through a port. A USB device can be any kind of peripheral device, such as a keyboard, mouse, game controller, printer, and so forth. Certain USB input devices such as keyboards and mice require only 100 mA of power to function. Thus, they can be plugged into both bus-powered and self-powered hubs, in addition to being plugged directly into a root port. Other devices such as printers, scanners, storage devices, and video-conferencing cameras might require 500 mA of power to function. These kinds of devices can only be plugged into root ports or self-powered hubs. If the device requires more than 500 mA of power, it includes a wall plug provided by the vendor for power.

## USB devices

---

- Il device consiste in:
  - un microcontrollore USB che si occupa di gestire la comunicazione
  - il software che pilota il microcontrollore
  - l'hardware ed il software per fornire il servizio a cui è destinato
- Nella terminologia USB è più appropriato parlare di funzioni, in quanto un dispositivo (device) può effettivamente implementare diverse funzioni; ad esempio una stampante può anche offrire le funzionalità di scanner e fax .
- Gli hub non svolgono delle funzioni , semplicemente connettono più dispositivi.
- Esiste sempre un root-hub connesso direttamente al host-controller.

## USB devices

---

- Quando un dispositivo fisico viene connesso ad uno spinotto USB si crea un canale logico fra host-controller ed una entità logica chiamata *endpoint*.
- I dispositivi vengono connessi in classi; si tratta di categorie che raggruppano i dispositivi con le medesime richieste in termini di input/output (I/O)

## Classi di dispositivi

---

- Hub
- Uninterruptible power supply (UPS)
- Dispositivi di ingresso (tastiere, mouse, ...)
- Periferiche di gioco (joystick, volanti, ...)
- Stampanti
- Memorie
- Speaker e microfoni
- Scanner
- Videocamere
- Webcam
- Modem

## USB devices - Descrittori

---

- I dispositivi USB utilizzano delle strutture dati predefinite i descriptor, per descrivere le caratteristiche identificative, le potenzialità e le richieste; in pratica si tratta di software che può essere contenuto nella memoria del dispositivo stesso o può fare parte dei driver che interagiscono col sistema operativo.
- Ciascun dispositivo fisico ha uno (ed uno solo) *device descriptor* che dice di che tipo di dispositivo si tratta, ad esempio tramite un vendor identifier ed un product identifier.
- Il device descriptor ha uno o più *configuration descriptor* che individuano lo stato del dispositivo (ad esempio indicano l'assorbimento di corrente del dispositivo, se il dispositivo è attivo, disattivo, in low power consumption mode, ...).



## USB devices - Descrittori

---

- Ciascun configuration descriptor ha uno o più *interface descriptor* che descrivono le “potenzialità” del dispositivo come il numero ed il tipo degli endpoint (ad esempio una videocamera digitale può avere sia canali video che audio).
- Un interface descriptor ha un *default interface setting* ed eventualmente altri *alternate interface setting*.
- A ciascun interface setting corrisponde un *endpoint descriptor*. Diversi interface setting possono avere lo stesso endpoint descriptor.
- Gli endpoint possono indicare l’indirizzo, il verso e gli attributi di una specifica interfaccia, così come la massima dimensione del frame, ...

## USB devices

---

- Gli endpoint (e le corrispondenti *pipe*) sono numerate da 0 a 15 in ciascuna direzione (nella comunicazione tra due dispositivi), per cui una funzione può avere fino a 32 pipe attive, 16 in ingresso e 16 in uscita.
- L'endpoint 0 serve a gestire il bus (il mezzo fisico, la coppia di fili per la trasmissione dei dati), quindi una funzione ha almeno 2 pipe attive: il controllo del bus in ingresso ed il controllo del bus in uscita.
- Le pipe sono unidirezionali.
- Esisteranno, naturalmente, sempre dei dispositivi unici, così come esisteranno sempre dei produttori che differenziano intenzionalmente i loro prodotti da quelli dei competitori, per cui saranno sempre necessari anche dei driver “vendor-specific” in aggiunta ai driver nativi del sistema operativo.

## Modalità di trasferimento dati (tipi di pipe)

---

### ❑ **Modo asincrono**

#### *I. Interrupt*

Usato per dispositivi che richiedono una rapida risposta, come mouse, tastiere, joystick, ...

#### *I. Control*

Usato per inviare comandi al dispositivo, ricevere risposte sullo stato ed, in generale, per configurare il dispositivo.

#### *I. Bulk*

Usato per trasferire grossi blocchi di dati senza un requisito di latenza, come, ad esempio, un file transfer tra il PC ed un dispositivo di archiviazione di massa.

## Modalità di trasferimento dati (tipi di pipe)

---

### ☐ **Modo isocrono**

Garantisce una determinata velocità trasmissiva ma non assicura la correttezza dell'informazione. Viene utilizzato per i servizi di streaming audio e video.

## Velocità di trasferimento

---

- ☐ **Low speed** (1.5 Mbit/s)

Usato per applicazioni che necessitano di una bassa velocità trasmissiva, come tastiere, mouse, joystick, ...

- ☐ **Full speed** (12 Mbit/s)

Velocità trasmissiva tipica degli standard USB 1.0 e USB 1.1

- ☐ **High speed** (480 Mbit/s)

Velocità trasmissiva tipica dello standard USB 2.0