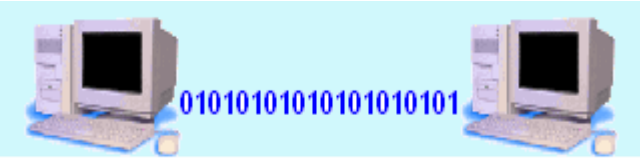
Comunicazione codifica dei dati

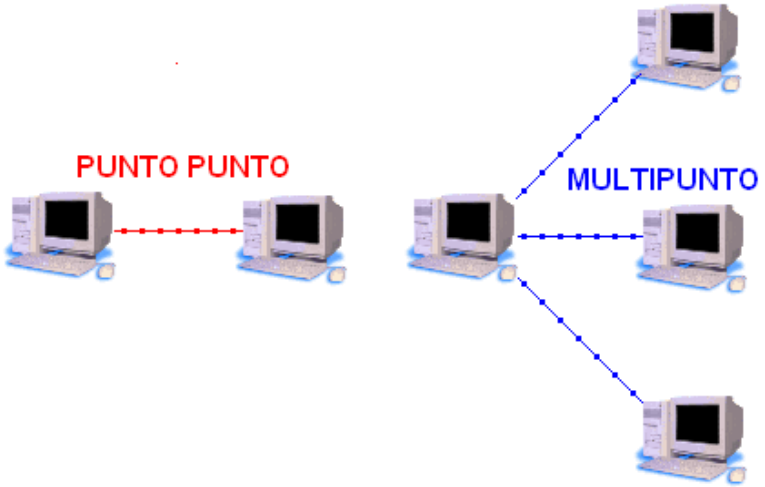
Prof. Francesco Accarino
IIS Altiero Spinelli Sesto San Giovanni

Trasmissione dati

La **trasmissione** dati,permette di trasmettere a distanza **informazioni** di tipo digitale fra due elaboratori attraverso un canale di comunicazione.



Il collegamento può avvenire fra due soli computer, e assume il nome di **punto –punto,** ma può avvenire anche fra un elaboratore centrale e tanti terminali, ed in questo caso assume il nome di **MULTI -PUNTO.**

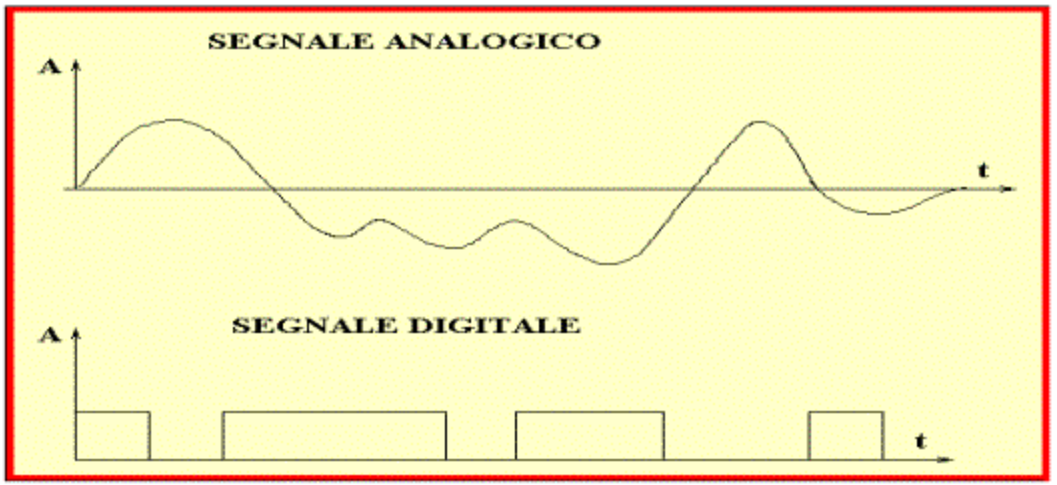


SEGNALIANALOGICI E SEGNALI DIGITALI

Sono analogici quei segnali che, al variare del tempo, variano in modo analogo alla grandezza fisica di natura diversa che essi rappresentano. Un esempio classico è costituito dalla corrente microfonica che attraversa il doppino telefonico che collega un utente all'altro per mezzo della rete telefonica ed i cui valori istantanei sono proporzionali alla pressione dell'onda sonora della voce che devono trasmettere a distanza.

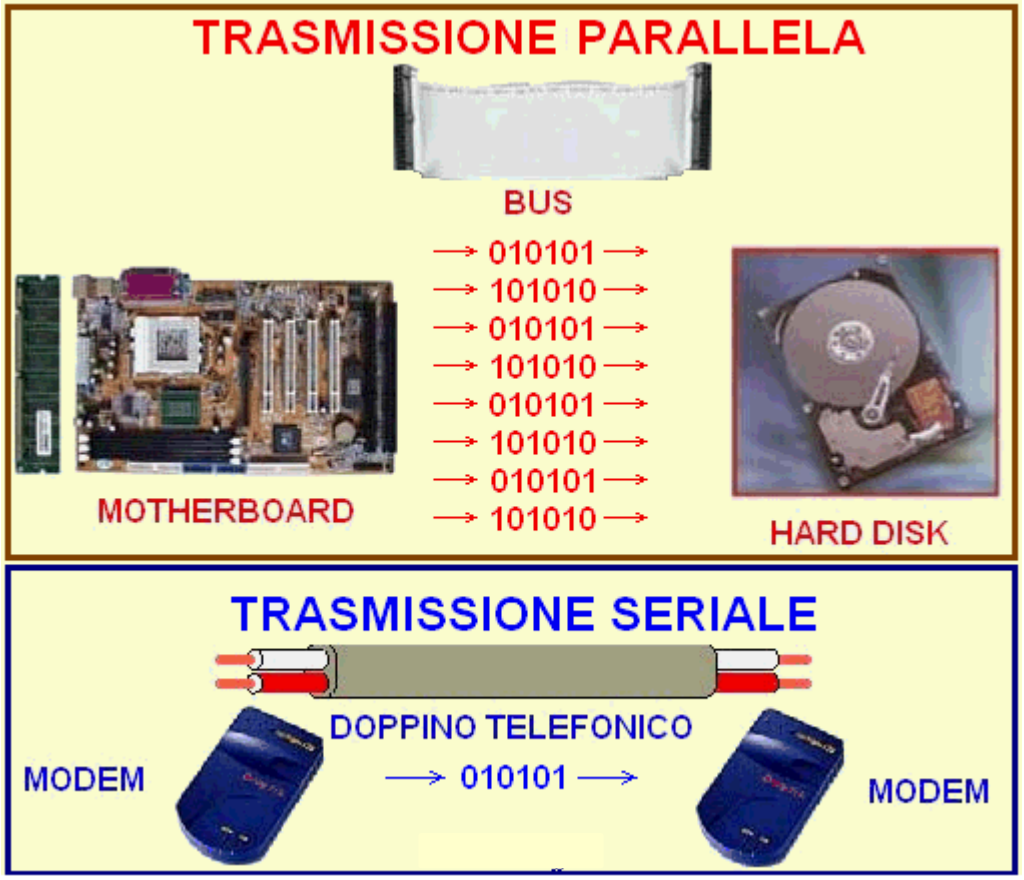
Con il termine digitale, o numerico, si intende invece un segnale che può assumere solo due valori, o comunque soltanto un numero discreto di valori, come, ad esempio avviene per i dati che sono generati dai computer.

Esempi di segnali analogici e digitali.



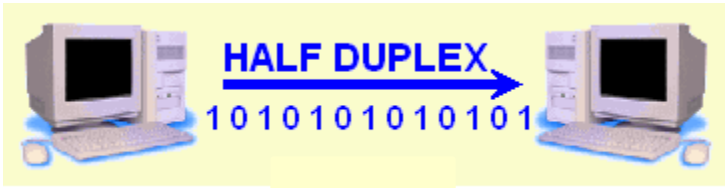
Tipi di comunicazione

- Parallela
- Seriale

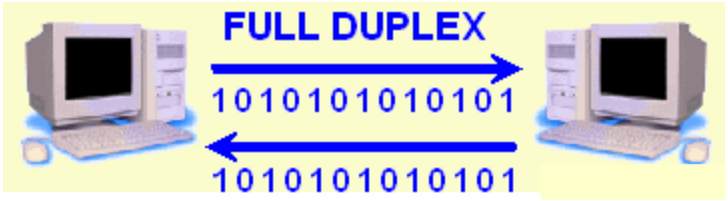


Tipi di canali

I dati viaggiano solo in un senso, partendo quindi dal luogo ove vengono generati per arrivare al terminale destinatario, ma non possono viaggiare in senso inverso.



Si ha trasmissione nei due sensi, ma alternativamente. La linea è quindi impegnata alternativamente dai segnali provenienti prima dall'uno e poi dall'altro terminale.



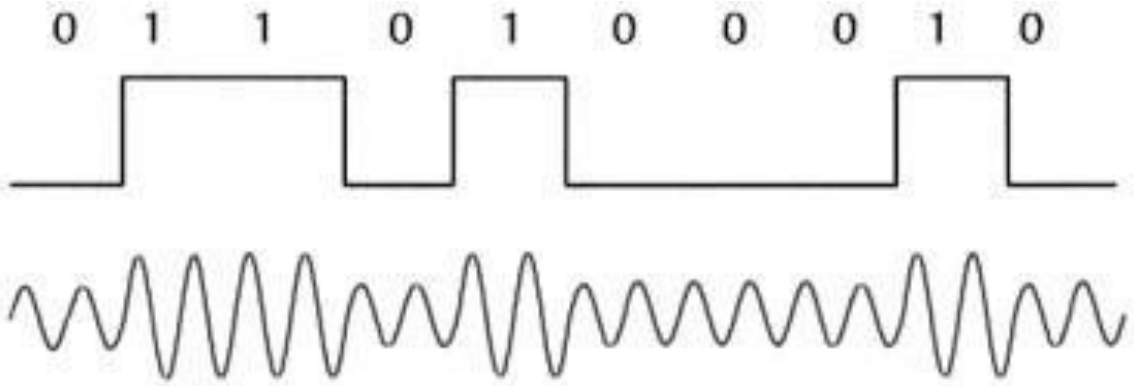
Questo è il caso in cui la trasmissione dei dati avviene in ambedue le direzioni contemporaneamente. E' quanto avviene nei modem più moderni.

Connessione tra due computer remoti

La comunicazione tra due computer remoti può avvenire solo utilizzando la comunicazione seriale. Utilizzando infatti la linea telefonica è possibile sommare i singoli bit che compongono l'informazione al segnale telefonico chiamato portante attraverso una tecnica chiamata modulazione

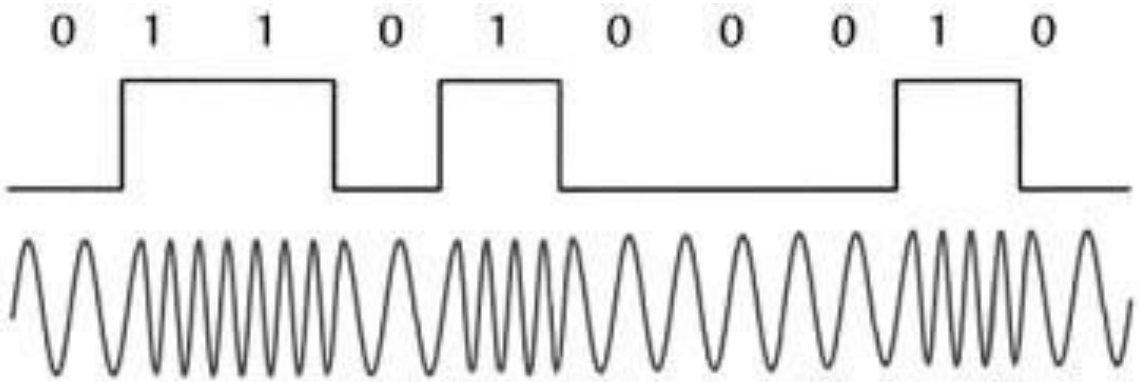
ASK (Amplitude Shift Keying)

- Nella modulazione ASK l'ampiezza della portante sinusoidale viene fatta variare in correlazione al segnale digitale modulante. Nel caso più semplice e più comune in corrispondenza dello zero logico il segnale modulato ha ampiezza zero o prossima allo zero, mentre in corrispondenza dell'uno logico ha ampiezza pari a quella della portante non modulata



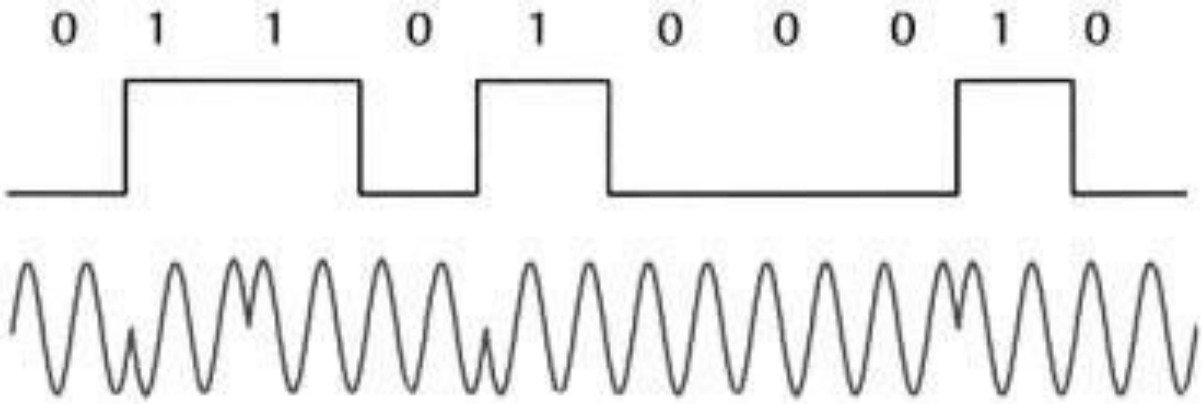
FSK (FrequencyShift Keying)

- Nella modulazione FSK l'ampiezza della portante sinusoidale rimane invece costante. Ciò che viene fatto variare in correlazione al segnale modulante è la frequenza



PSK (PhaseShift Keying)

- Nella modulazione PSK ampiezza e frequenza della portante sinusoidale rimangono costanti, mentre è la fase che può subire dei cambiamenti. Il metodo più semplice consiste nello scambio di fase della portante di 180°in corrispondenza dell'uno logico del segnale modulante

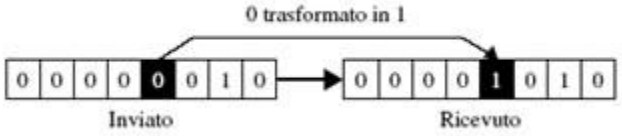


Comunicazione Seriale

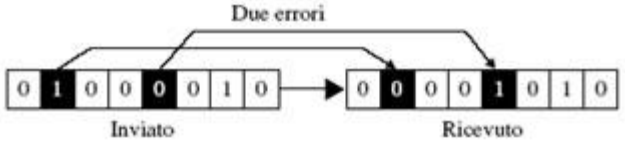
- La comunicazione seriale aggiunge nuovi problemi alla comunicazione
  - Problemi di sincronizzazione in quanto il ricevitore deve essere in grado di sapere quanto inizia e finisce ogni bit per poterlo ricevere correttamente
  - Problemi di disturbi che potrebbero causare errori
- Per questo motivo sono molto importanti i protocolli che definiscono
  - il modo di codificare i dati
  - Le tecniche di sincronizzazione
  - Le tecniche di rilevazione degli errori

Classificazione degli errori

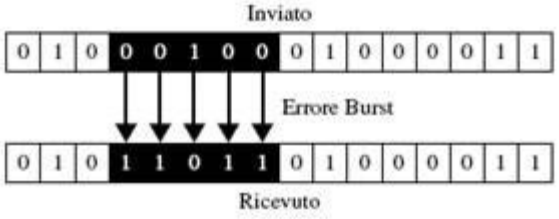
- Errori *single-bit(a bit singolo):* *coinvolgono un solo bit dell'unità dati (per esempio un byte) il cui valore viene trasformato da "0" a "1" o viceversa (fig. 3.11). Questo tipo di errore è il più comune.*



- Errori *multiple-bit(a bit multiplo):* *coinvolgono due o più bit non consecutivi dell'unità dati, il cui valore viene trasformato da "0" a "1" o viceversa (fig. 3.12). Questo tipo di errore è abbastanza comune.*

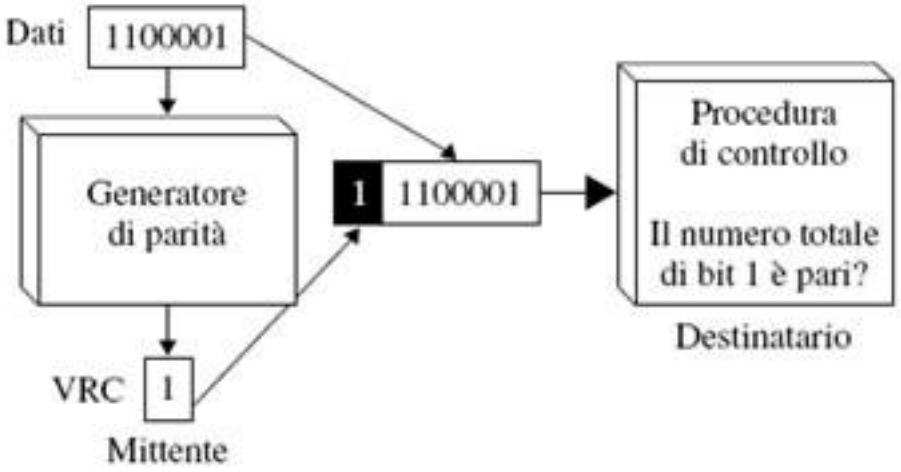


- Errori *burst(a raffica):* *coinvolgono due o più bit consecutivi dell'unità dati, il cui valore viene trasformato da "0" a "1" o viceversa (fig. 3.13). Questo tipo di errore è il meno comune.*



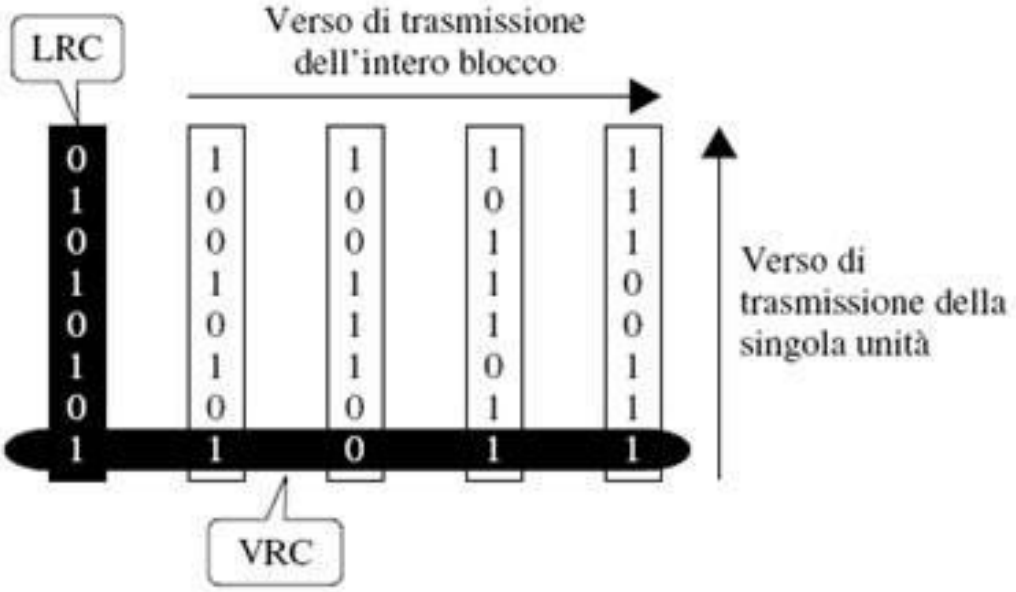
LRC(Longitudinal Redundancy Check)

- LRC è il metodo più comune per il controllo d'errore: viene aggiunto un singolo bit supplementare all'unità dati in modo che il numero di bit uguali a "1" dell'intera unità, bit supplementare compreso, diventi pari o dispari. Nel primo caso si parla di *parity check o controllo di parità; nel secondo caso si parla di controllo di disparità.*



VRC(Vertical Redundancy Check)

- L'algoritmo VRC è una sorta di LRC bidimensionale. Come nel LRC si ha infatti l'aggiunta del bit di parità ad ogni unità dati. Ad ogni blocco viene però aggiunta una unità supplementare che contiene i bit di parità associati alle sequenze di bit corrispondenti del blocco



CRC (Cyclicredundancychecking)

- Il CRC (Cyclic redundancy checking) è il metodo di rivelazione degli errori più comunemente utilizzato nella trasmissione di blocchi di bit.
- Il blocco corrispondente al messaggio da trasmettere viene diviso per una costante, chiamata **polinomio generatore.** Il quoziente viene scartato, mentre il resto è trasmesso come carattere di controllo del blocco
- La stazione ricevente effettua sul blocco ricevuto la stessa operazione che era stata fatta in trasmissione.
- Il resto calcolato in ricezione viene confrontato con il resto ricevuto, se i due corrispondono non vi sono errori nel messaggio.
- Il principio di *CRC consiste nel trattare le sequenze binarie come dei polinomi binari, cioè dei polinomi i cui coefficienti corrispondono alla sequenza binaria.*
- Così la sequenza binaria *0110101001 può essere rappresentata con la forma polinomiale seguente : 0*X9+ 1*X8+ 1*X7+ 0*X6+ 1*X5+ 0*X4+ 1*X3+ 0*X2+ 0*X1+ 1*X 0*

sia X8+ X7+ X5+ X3+ X0 oppure X8+ X7+ X5+ X3+ 1

- **Polinomio Generatore CRC-16: X16+ X15+ X2+ 1**

Protocollo

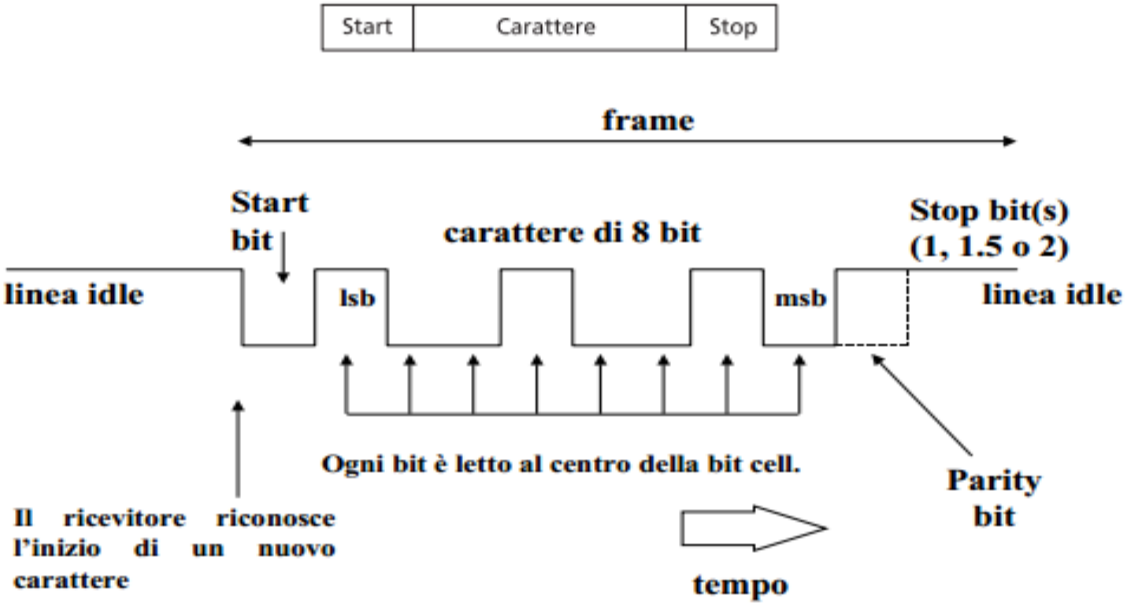
- Un protocollo è un insieme di regole che permettono a diversi apparati di comunicare.
- I protocolli sono di tipo:
  - software;
  - hardware.
- I protocolli software sono quelli che stabiliscono le regole per la modalità della comunicazione e per il controllo della correttezza della trasmissione.
- I protocolli hardware sono quelli che normalizzano i segnali elettrici e le interfacce tra i diversi dispositivi interessati alla comunicazione

Protocollo

- I protocolli software sono classificati in base al tipo di trasmissione in:
  - asincrono;
  - sincrono.
- L'elemento base che costituisce l'informazione può essere il carattere (a 7 oppure 8 bit) o il bit.
- I protocolli asincroni sono orientati al carattere, mentre quelli sincroni possono essere orientati sia al carattere sia al bit.

Protocolli software asincroni

- Un protocollo si dice asincrono perché l'intervallo di tempo che intercorre tra l'invio di un carattere ed il successivo è indefinito. Ogni carattere, codificato generalmente secondo il codice ASCII a 7 o a 8 bit, è preceduto da un bit di start e seguito da uno o due bit di stop. Per tale motivo il protocollo è detto anche start-stop.



Protocolli sincroni

- I protocolli sincroni consentono una velocità di trasmissione dei dati maggiore di quella dei protocolli asincroni in quanto non utilizzano i bit di start e i bit di stop per ogni carattere.
- I sistemi sincroni trasmettono trame sequenziali costituite da tanti blocchi di dati numerici precedute dai caratteri di sincronismo, indispensabili per rigenerare la portante in arrivo e consentire la comprensione e la decodifica dei dati ricevuti.

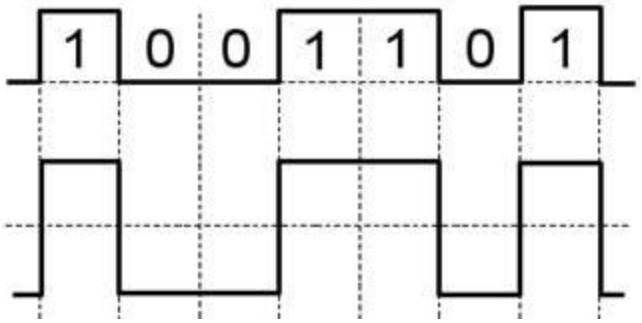
I protocolli sincroni si suddividono in due famiglie:

- **Protocolli orientati al byte.**
- **Protocolli orientati al bit.**

- I protocolli orientati al byte usano come elemento costitutivo delle trame i caratteri, cioè i byte e sono nati per primi.
- I protocolli orientati al bit, nati per ultimi, usano invece il bit come elemento costitutivo delle trame e particolari tecniche di codifica dei dati per mantenere automaticamente il sincronismo tra trasmettitore e ricevitore.

NRZ (No ReturntoZero) [Protocolli Hardware]

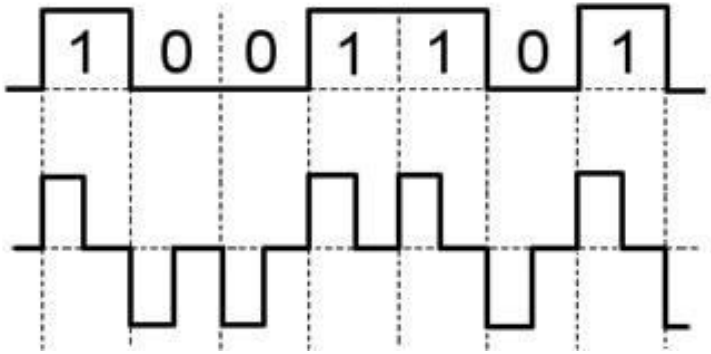
- Lo stato digitale “1” è rappresentato con un segnale alto.
- Lo stato digitale “0” è rappresentato con un segnale basso



- Questo metodo è facilmente ottenibile e non richiede circuiti complicati anche perché non si tratta di una vera e propria codifica, visto che i dati vengono passati direttamente come tali in uscita. Si ha inoltre una alta robustezza agli errori, anche se lunghe stringhe di “0” o di “1” potrebbero causare la perdita del sincronismo.

RZ (Return to Zero) [Protocolli Hardware]

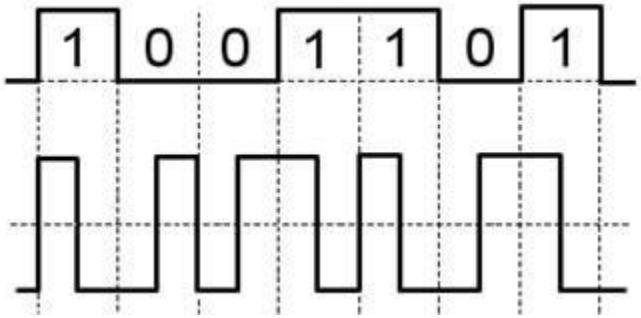
- Lo stato digitale “1” è rappresentato con un segnale alto.
- Lo stato digitale “0” è rappresentato con un segnale basso.
- Ad ogni semiperiodo il segnale torna sempre a zero



- Come nel metodo precedente, non si ha una vera e propria codifica dei dati. Il ricevitore deve però distinguere tra 3 livelli, anziché tra 2; quindi la probabilità di errore è più grande rispetto a quella che si ha nell’NRZ. Il vantaggio è che lunghe stringhe di “0” o di “1” non causano la perdita del sincronismo

Manchester [Protocolli Hardware]

- Lo stato digitale “1” è rappresentato con una transizione al semiperiodo fra il segnale alto e il segnale basso.
- Lo stato digitale “0” è rappresentato con una transizione al semiperiodo fra il segnale basso e il segnale alto



- Come nell’RZ, in questo metodo lunghe stringhe di“0” o “1” non causano la perdita del sincronismo. Inoltre, lavorando con solo due livelli, viene garantita un’alta robustezza agli errori.

Manchester differenziale [Protocolli Hardware]

- La caratteristica che distingue la codifica Manchester differenziale dalla sua progenitrice è la rappresentazione dei bit: infatti la Manchester differenziale è basata sulla verifica di transizioni all'inizio di un intervallo Per convenzione normalmente il bit 1 viene rappresentato dalla mancanza di transizione all'inizio del suo intervallo, mentre lo 0 è indicato con un cambiamento di segnale nello stesso periodo.