

## 2. LIVELLO FISICO

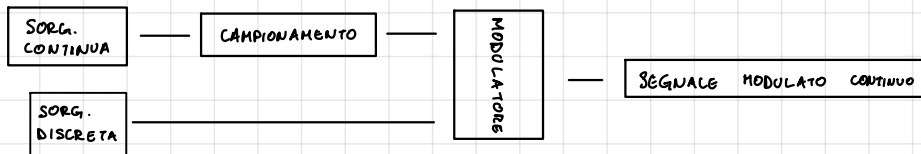
### 2.1 SEGNALI E FREQUENZE

Esistono 2 tipi di segnali:

1. Segnali logici: require necessariamente numeriche
2. Segnali fisici: associati a grandezze fisiche

Le definizioni di segnali analogici e digitali i troppo riduttiva e non viene utilizzata.

Lo schema di trasmissione è:



Il segnale può essere rappresentato in due modi:

- $s(t)$ : legato al tempo (dominio del tempo)
- $S(f)$ : legato alle frequenze (dominio delle frequenze)

Si passa tra le due con l'analisi di Fourier: essa ci permette di scomporre scomponendo in sinusoidi delle armoniche.

Studiamo l'onda quadra. È possibile scomporla in una serie discreta di sinusoidi della serie di Fourier. L'onda quadra possiede armoniche dispari.

Un segnale  $s(t)$  è equivalente alla somma di tutte le sue armoniche. Esso è rappresentato nel dominio delle frequenze dalle frequenze delle sue armoniche. Le frequenze delle armoniche sono lo spettro di  $S(f)$ .

L'analisi di Fourier è applicabile a tutti i tipi di segnali. Se  $s(t)$  non è periodica,  $S(f)$  è una funzione continua. Se essa, invece è periodica,  $S(f)$  sarà discreta.

La banda del segnale è l'intervallo di componenti in frequenza o sinusoidi in cui il segnale non è nullo.

Un segnale si dice a banda larga se variano molto nel tempo e a banda stretta se variano poco.

### 2.2 CONVERSIONE ANALOGICO-DIGITALE

Per trasmettere un segnale continuo bisogna convertirlo in digitale perché il mondo dei computer è digitale.

Per ottenere tale trasformazione un segnale viene campionato ossia vengono presi dei "campioni" a intervalli regolari. Passare dal segnale campionato all'originale è possibile solo se la banda è finita e se la freq. di campionamento è almeno  $f \geq 2B$  (TEOREMA DI NYQUIST). Campioni più frequenti di  $2B$  è eccesso. La banda rappresenta il contenuto informativo.

Per riconvertire dal campionato viene passato in un filtro low-pass con frequenza di taglio  $2B$ .

Le ampiezze dei campioni sono ancora continui. È necessario, quindi, quantizzare le ampiezze: si divide il range in una serie di gradini. Nel fare ciò compiamo un errore  $E$ . Il numero di livelli utilizzabili dipende dal numero di bit che vogliamo utilizzare nella rappresentazione:  $n_L = 2^b$

La quantizzazione è un'operazione irreversibile. È importante, quindi, scegliere adeguatamente il numero di livelli.

Il flusso binario non è altro che:  $F = f_c \cdot b \rightarrow$  numero bit

$\downarrow$   
freq. camp.