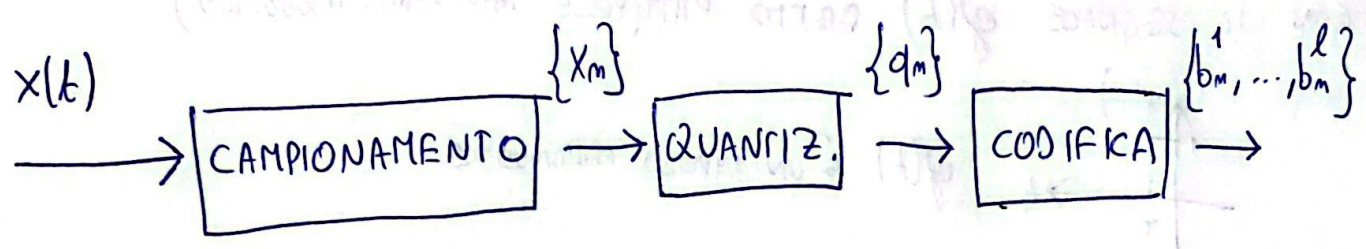


CONVERSIONE A/D O/A

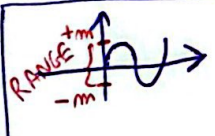
A/D PCM (PULSE CODE MODULATION)



CAMPIONAMENTO → RICHIESTA FREQ. CAMPIONAMENTO PIÙ ALTA DELLA FREQ. MASSIMA DEL SEGNALE (f_0 ABBASTANZA GRANDE o FILTRO PER ABBASSARE f_m)

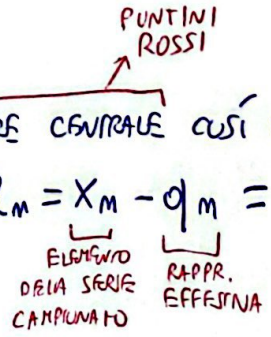
$$f_0 > 2f_m$$

QUANTIZZAZIONE → DISCRETIZZARE L'INTERVALLO DEI VALORI DEL SEGNALE

ES:  NEL RANGE $-m, m$ DI UNA SINUSOIDE HO INFINITI VALORI ($m=1$) → STABILISCO UN NUMERO DI INTERVALLI.



IL VALORE CAMPIONATO VIENE SOLITAMENTE QUANTIZZATO AL VALORE CENTRALE COSÌ DA AVERE AL MASSIMO UN ERRORE DI QUANTIZZAZIONE $e_m = x_m - q_m = \frac{q}{2}$

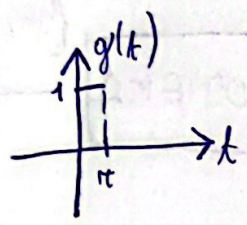


CODIFICA → RAPPRESENTAZIONE IN SERIE DI BIT, L = NUMERO LIVELLI QUANTIZZ.

$l > \log_2 L$ $f_{bit} = f_0 \cdot l$ FREQ. CAMPION. FREQ. TRANSMISS. BIT AL SECONDO

D/A → SI RIPRENDE L'OSSERVAZIONE FATA IN SEGUITO AL PRODOTTO DI CONVOLUZIONE FRA SERIE E SEGNALE

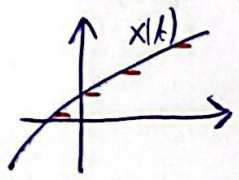
SI PUÒ RICOSTRUIRE IL SEGNALE A PARTIRE DAL SEGNALE PAM OTTENUTO CON IL PRODOTTO DI CONVOLUZIONE FRA LA SERIE DEI VALORI QUANTIZZATI (EQUIVALENTI AI CAMPIONI) A MEMO DI l_m CON IL SEGNALE $g(t)$ DETTO PAM (PULSE AMPLITUDE MODULATION)



$g(t)$ È UN IMPULSO RETTANGOLARE



$g(t-mT)$ È UN IMPULSO RETT. CON PERIODO T



SE CAMPIONO $x(t)$ OTTIENGO UNA SERIE $\{x_m\}$.
MOLTIPLICANDO $\{x_m\}$ CON $g(t-mT)$ PER OGNI ELEMENTO SI OTTIENE

$$y(t) = \sum_{m=-\infty}^{+\infty} x_m g(t-mT) = \{x_m\} * g(t)$$

$$Y(\omega) = X_s(\omega) G(\omega) = \frac{1}{T} \sum_{k=-\infty}^{+\infty} X(\omega + k\omega_0) G(\omega)$$

$X_s(\omega)$ ESPRESSO
IN RELAZIONE ALLA TRASFORMATA
DEL SEGNALE ORIGINARIO

$$G(\omega) = \pi \frac{\text{sinc}(\omega T/2)}{\omega T/2} e^{-j\omega T/2}$$

ESERCIZIO 2 CON
PICCOLE MODIFICHE

D/A → SI PUÒ RICOSTRUIRE IL SEGNALE A PARTIRE DALLA CONOSCENZA DEI CAMPIONI (SERIE DI SHANNON) MA SI USA QUA LA TECNICA PAM

PER CUI: $s(t) = \{x_m\} * g(t) = \sum_{m=-\infty}^{+\infty} x_m g(t - mT)$

SEGNALE RICOSTRUITO A PARTIRE DALLA SERIE DEI VALORI QUANTIZZATI

↓
I VALORI QUANTIZZATI SONO = VALORI x_m A MENO DELL'ERRORE DI QUANTIZZAZIONE

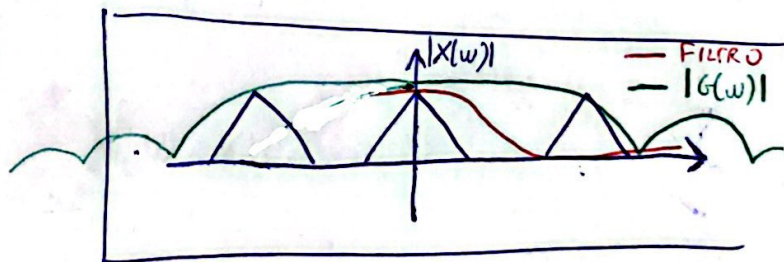
$$S(\omega) = \underbrace{X_s(\omega)}_{\text{RISERVA } X_s(\omega) \text{ CON } X(\omega)} G(\omega) = \frac{1}{T} \sum_{K=-\infty}^{+\infty} X(\omega + K\omega_0) G(\omega)$$

↑

NOTA: IL CAMPIONAMENTO DEVE ESSERE EFFETTUATO CON $f_0 > 2f_m$, INOLTRE È NECESSARIO CHE f_0 SIA UN PÒ PIÙ GRANDE POICHÉ OCCORRE APPLICARE UN FILTRO PASSA BASSO CHE NELLA REALIZZAZIONE PRATICA HA UNA PENDENZA.

APPLICANDO IL FILTRO SI RIESCE AD ISOLARE IL TERMINE CENTRALE (QUANDO $K=0$)

→ $S_{\text{FILTRO}}(\omega) = \frac{G(\omega)}{T} X(\omega)$



L'ULTIMO PASSAGGIO RIGUARDA UN EVENTUALE EQUALIZZATORE DA APPLICARE PER ECUPERARE $X(\omega)$. SI MOLTIPLICA QUINDI $S_f(\omega)$ PER $\frac{T}{G(\omega)}$ NELLE BANDE

D'INTERESSE

$$H_{eq}(\omega) = \begin{cases} T/G(\omega) & |\omega| < \omega_m \\ \text{INDIFFERENTE} & |\omega| > \omega_m \end{cases}$$

FUNZIONE DI TRASFERIMENTO EQUALIZZATORE

NOTA: IL MODULO DI $G(\omega)$ È UN SYNC, QUINDI SPESSE È SUFFICIENTE UN PASSA BASSO