Prova scritta di Teoria dei Segnali- **12/01/2017-Fila C**

Es. 1. Sia dato un sistema lineare tempo invariante discreto caratterizzato dall'equazione alle differenze: $4y(n)-4y(n-1)+(1-\alpha^2)y(n-2)=x(n)-x(n-1)$, dove α è un parametro reale positivo.

1) Si trovino i valori di α per cui il sistema causale risulta stabile.

2) Si fissi $\alpha=1/2$; si disegni la forma canonica del sistema e si calcoli la risposta impulsiva $h(n)$.

3) Si calcoli la risposta del sistema al segnale $x(n)=\left(\frac{1}{4}\right)^n u(n)$.

Es.2 – Sia dato il sistema in figura 1.

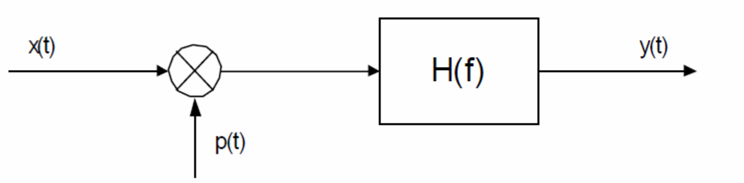

Fig.1

Il segnale di ingresso è $x(t)=\frac{1}{T}\text{sinc}\left(\frac{t}{T}\right)$. Il segnale p(t) è l'onda quadra così definita

$$p(t)=\sum_{n=-\infty}^{+\infty}\left(rect\left(\frac{t-T/4-nT}{T/2}\right)-rect\left(\frac{t+T/4-nT}{T/2}\right)\right).$$

1) Dopo aver disegnato p(t), si calcoli lo spettro del segnale $z(t)=x(t)p(t)$ e se ne faccia il grafico del modulo.

2) Il filtro H(f) è un passa-banda come in figura 2. Si calcoli lo spettro e l'andamento temporale del segnale all'uscita y(t).

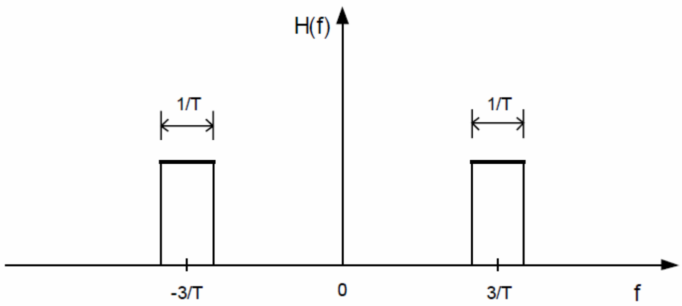

Fig. 2

Esercizio 3. Si dimostri che, se si campiona un segnale continuo aperiodico x(t) ad intervalli regolari di durata T ottenendo la sequenza $x(n)=x(nT)$, la trasformata di Fourier della sequenza è data da $\bar{X}(f)=\frac{1}{T}\sum_{k=-\infty}^{\infty}X\left(f-\frac{k}{T}\right)$, dove $X(f)$ è la TCF di $x(t)$.