



UNIVERSITÀ DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELLA INFORMAZIONE

TEORIA DEI SEGNALE – 29/07/13

Esercizio 1. Calcolare la trasformata continua di Fourier di $x(t) = 2\text{sinc}^2\left(\frac{t}{T}\right) \otimes \left[\text{rect}\left(\frac{t-T/2}{T}\right) \cos\left(\frac{2\pi t}{T}\right) \right]$. Fare il grafico di ampiezza e fase.

Esercizio 2. Si supponga di avere un segnale $x(t)$ di spettro rettangolare e banda B . Tale segnale viene campionato alla frequenza di Nyquist e poi interpolato utilizzando come segnale base $p(t)$ il segnale in figura 1 dove $T=1/B$. Fare il grafico del modulo dello spettro del segnale interpolato e dire se è possibile da esso estrarre il segnale $x(t)$.

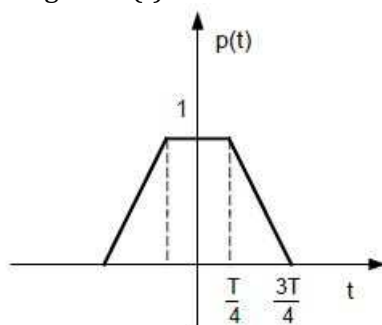


Fig.1

Esercizio 3. Si supponga che un test di laboratorio per individuare una certa malattia dia i seguenti risultati. Sia A = evento in cui la persona sottoposta al test ha la malattia, B =evento in cui il risultato del test è positivo. Si sa che $P(B|A) = 0.99$, $P(B|\bar{A}) = 0.005$ e lo 0.1 per cento della popolazione ha effettivamente contratto la malattia. Qual è la probabilità che una persona abbia la malattia dato che il risultato del test è positivo?

Esercizio 4. - Il processo Gaussiano e stazionario $N(t)$ avente densità spettrale di potenza $S_N(f) = N_0 / 2$ viene inviato in ingresso al filtro la cui risposta impulsiva è data da:

$$h(t) = \frac{1}{T} \text{sinc}(t / T).$$

Il processo all'uscita $X(t)$ viene campionato a $t=0$,
Si chiede di calcolare:

a) la probabilità che risulti $X < \sqrt{N_0 / T}$, dove X è la variabile aleatoria $X=X(0)$