



UNIVERSITÀ DI PISA  
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELLA INFORMAZIONE

I prova in itinere- Teoria dei Segnali- **Fila D**

**Esercizio 1.** Sia dato il segnale periodico  $x(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} x_0(t-nT)$  dove  $x_0(t) = \delta(t) - \frac{1}{2}\delta\left(t - \frac{T}{2}\right)$ . Tale segnale passa attraverso un filtro LTI caratterizzato dalla

risposta impulsiva  $h(t) = tr\left(\frac{2t}{T}\right) = \left(1 - \frac{4|t|}{T}\right)rect\left(\frac{2t}{T}\right)$ .

- 1) Si faccia il grafico del segnale  $y(t)$  all'uscita del filtro suddetto e se ne calcoli la potenza.
- 2) Si calcoli l'espressione dei coefficienti  $Y_k$  della serie di Fourier del segnale  $y(t)$  e se ne valuti il valore numerico per  $k=0, \pm 1$  e  $\pm 2$ .

**Esercizio 2.** E' dato il sistema in figura dove  $X_1(f) = rect\left(\frac{f}{2B}\right)$ ,  $X_1(f) = j\text{sgn}(f)$  e

$X_2(f) = \left(1 - \frac{|f|}{2B}\right)rect\left(\frac{f}{4B}\right)$ .

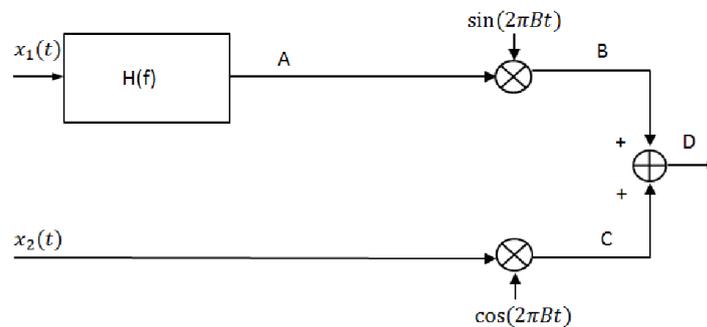


Fig.1

- 1) Si calcoli e si faccia il grafico dello spettro del segnale nei punti A, B, C e D.

**Esercizio 3.** Si esprima e si dimostri la I equazione di Poisson.