



UNIVERSITÀ DI PISA  
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELLA INFORMAZIONE

Prova scritta di Teoria dei Segnali- **20/02/2017-Fila B**

**Esercizio 1** - Il segnale periodico  $x(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} (-1)^k x_0(t - kT)$ , con  $x_0(t) = \exp(-t/T) \text{rect}\left(\frac{t-T/2}{T}\right)$ , costituisce l'ingresso del sistema di figura 1 in cui la non-linearità iniziale è costituita da  $y = x^2$  e  $H(f) = \text{rect}\left(\frac{fT}{9}\right)$

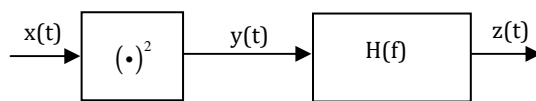


Fig.1

- 1) Calcolare la potenza di  $y(t)$  e la sua trasformata serie.
- 2) Fare il grafico di  $Z(f)$  e scrivere l'espressione del segnale  $z(t)$ .

**Esercizio 2.** Si consideri il seguente sistema LTI discreto causale:

$$H(z) = \frac{1 + \frac{1}{3}z^{-1}}{\left(1 - \frac{1}{4}z^{-1}\right)\left(1 + \frac{1}{5}z^{-1}\right)}.$$

- 1) Si determinino la zona di convergenza e l'equazione alle differenze del sistema;
- 2) Si scriva l'espressione della risposta impulsiva del sistema e si faccia il grafico della forma canonica;
- 3) Si calcolino i primi 10 valori della risposta  $y(n)$  del sistema all'ingresso  $x(n) = 0.5^n [u(n) - u(n-3)]$ .

**Esercizio 3.** Si calcoli la banda a -3dB del sistema passa-basso  $H(f) = \exp\left(-\frac{\ln 2}{8f_1^2} f^2\right)$ .