



UNIVERSITÀ DI PISA  
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELLA INFORMAZIONE

TEORIA DEI SEGNALE – 18/04/13

**Esercizio 1.** Si calcoli la trasformata di Fourier del segnale  $x(t) = t \operatorname{rect}\left(\frac{t}{T}\right)$ .

**Esercizio 2.** Si calcoli l'energia del segnale  $x(t) = \operatorname{sinc}(2Bt) \cos(2\pi f_0 t)$  con  $f_0 = 3B$  e  $f_0 = B/4$ .

**Esercizio 3.** Sia  $X$  una variabile aleatoria con densità di probabilità di Rayleigh data da

$$f_X(x) = \frac{x}{\sigma^2} \exp\left(-\frac{x^2}{2\sigma^2}\right) u(x).$$

- 1) Si calcoli la funzione di distribuzione di  $X$
- 2) Si supponga ora che  $X$  rappresenti il punto di atterraggio (in m) di un paracadutista dal centro di un'area bersaglio. Si ponga  $\sigma^2 = 100$ . Si calcoli la probabilità che il paracadutista atterri entro una distanza di 10 m dal centro dell'area bersaglio.
- 3) Si calcoli ora la stessa probabilità del punto 2 sapendo però che l'atterraggio avviene entro 50 m dal centro.

**Esercizio 4.** Sia  $Y(t) = X(t) + W(t)$ , dove  $X(t) = A$  e  $A$  è una variabile aleatoria con media nulla e varianza  $\sigma_A^2$ , mentre  $W(t)$  è rumore bianco in banda  $B$  indipendente da  $A$  e con potenza  $\sigma^2$ .

- 1) Si dimostri che  $Y(t)$  è stazionario in senso lato;
- 2) Si calcoli la densità spettrale di potenza di  $Y(t)$ .