

SECONDA UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI  
FACOLTA' DI INGEGNERIA

**TELECOMUNICAZIONI 2**

Prof. F. Palmieri

**Esame scritto**

martedì 12 settembre 2006

**1.** (25 pt) Si schizzino i seguenti segnali e se ne valuti l'energia, la potenza e la trasformata di Fourier.

a.  $s(t) = e^{-t}u(-5 + t)$ ;

b.  $s(t) = A \cos \frac{2\pi}{9}t + \frac{A}{10} \cos \frac{11\pi}{3}t$ ;

c.  $s(t) = \frac{1}{2}\Pi\left(\frac{t}{4}\right) \sin\left(\pi t + \frac{\pi}{8}\right)$ ;

d.  $s(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \Lambda\left(\frac{t-10k}{3}\right)$

**2.**(25 pt) Un sistema lineare tempo-invariante ha la risposta impulsiva:

$$h(t) = e^{-\beta t} (u(t) - u(t - 1)). \quad \beta > 0 \quad (1)$$

a. Valutare la risposta armonica; b. Valutare la risposta del sistema all'ingresso:

$$s(t) = \Pi(t - 5). \quad (2)$$

**3.**(25 pt) Un segnale  $s(t)$  ha spettro di potenza

$$P_s(f) = \begin{cases} \alpha(4000 - |f|) & 0 < |f| < 4000 \text{ Hz} \\ 0 & \text{else.} \end{cases} \quad (3)$$

A tale segnale si somma un disturbo  $n(t)$  sinusoidale a frequenza  $f_0 = 1500\text{Hz}$  e ampiezza 50. **1.** Valutare il rapporto segnale-rumore in dB; **2.** Proporre un filtro per contrastare il disturbo e calcolare il rapporto segnale/rumore a valle del filtro.

**4.**(25 pt) Un segnale DSB  $z(t)$  ha frequenza di portante  $f_0$  e segnale modulante passa-basso con frequenza massima pari a  $B$ . Esso è demodulato da un demodulatore coerente con una deriva di fase pari a  $\theta$ . Analizzare il sistema equivalente tra la sorgente e la destinazione se il canale multipath ha introdotto, oltre al rumore, una riflessione spuria, ovvero se il segnale ricevuto è

$$r(t) = z(t) + \frac{1}{2}z(t - \Delta_1) + n(t), \quad (4)$$

dove  $n(t)$  è rumore passa-banda gaussiano della banda del segnale avente potenza  $P_n$ .