

Esame di
TEORIA DEI SEGNALE

Questio B23 - (Soluzione)

Detta $H(f)$ la risposta in frequenza di un generico sistema LTI è noto che la densità spettrale di potenza del processo di uscita è legata a quella di ingresso dalla seguente:

$$S_y(f) = S_x(f) \cdot |H(f)|^2$$

dove: $S_x(f) = \mathcal{F}\{R_x(\tau)\}$ e $H(f) = \mathcal{F}\{h(t)\}$

Nel caso in esame è:

$$\begin{aligned} S_x(f) &= \mathcal{F}\{e^{-|\tau|}\} = \mathcal{F}\{e^{-\tau}u(\tau) + e^{\tau}u(-\tau)\} = \\ &= \frac{1}{1 + 2\pi f} + \frac{1}{1 - 2\pi f} = \frac{2}{1 + (2\pi f)^2} \end{aligned}$$

$$H(f) = \mathcal{F}\{2B \operatorname{sinc}(2Bt)\} = \Pi\left(\frac{f}{2B}\right).$$

[In questo caso risulta $|H(f)|^2 = H(f)$]

Quindi con $B = \frac{1}{2\pi}$ (da cui $S_x(\frac{1}{2\pi}) = 1$)

Si ha:

$$S_y(f) = \frac{2}{1 + (2\pi f)^2} \cdot \Pi(\pi f)$$

