

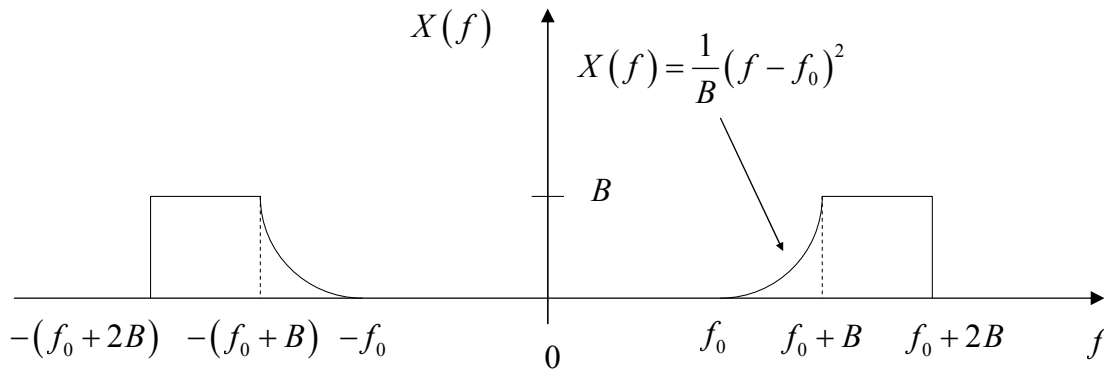
# Esame di Teoria dei Segnali

## Prova Scritta del 04/07/2011

Candidato.....

Matr. ....

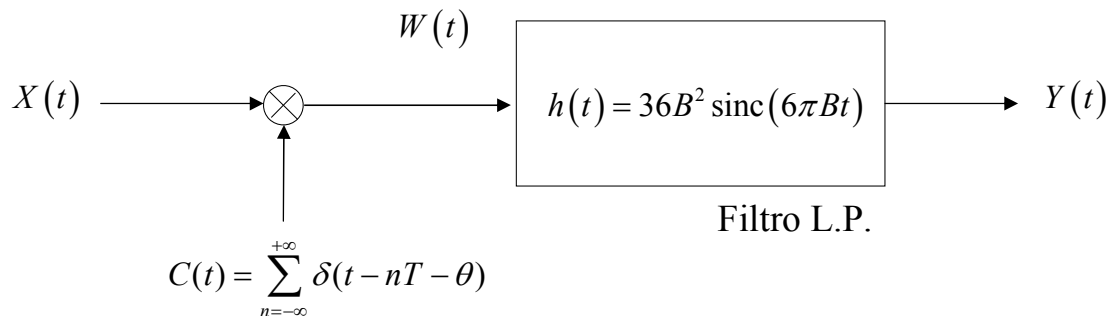
### Esercizio 1



Dato il segnale  $x(t)$  con lo spettro  $X(f)$  rappresentato in figura, calcolare

- l'espressione matematica della componente analogica in fase di bassa frequenza rispetto alla portante  $f_0$ .
- la potenza di tale componente in fase.

### Esercizio 2



Nel sistema in figura,  $X(t)$  è un processo aleatorio Gaussiano con  $R_{xx}(\tau) = 2 \text{sinc}^2(2\pi B\tau)$ ,  $T = 1/(3B)$ , e  $\theta$  è una v.a. uniformemente distribuita in  $[0, T]$  e indipendente da  $X(t)$ . Si calcolino:

- lo spettro di densità di potenza del processo aleatorio  $Y(t)$ ;
- il valor medio e la potenza del processo aleatorio  $Y(t)$ ;
- la densità di probabilità del processo aleatorio  $Y(t)$ .

# Esame di Elaborazione Analogica dei Segnali

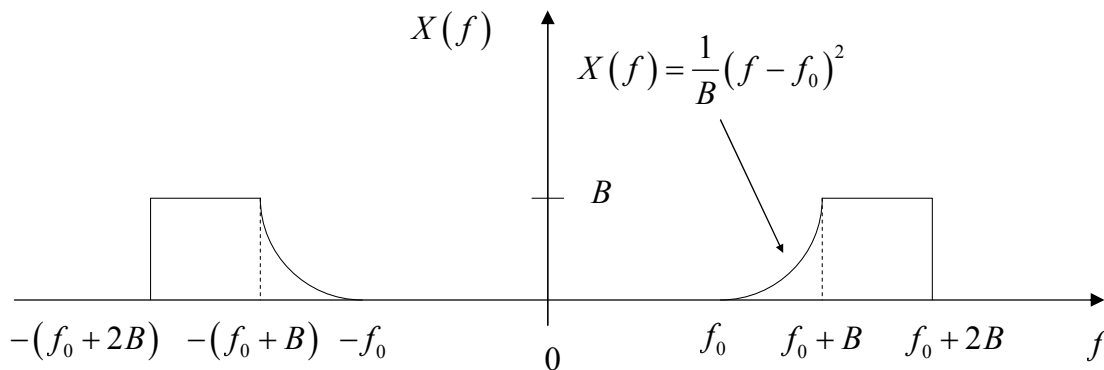
## Prova Scritta del 04/07/2011

Candidato.....

Matr. ....

---

### Esercizio 1

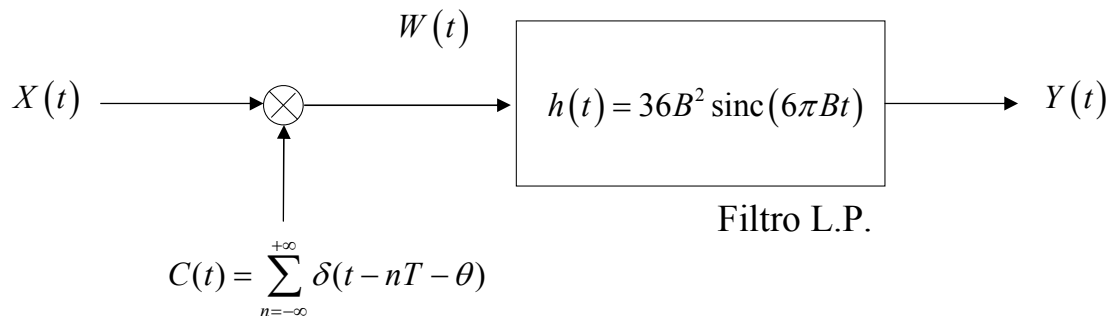


Dato il segnale  $x(t)$  con lo spettro  $X(f)$  rappresentato in figura, calcolare

- c) l'espressione matematica della componente analogica in fase di bassa frequenza rispetto alla portante  $f_0$ .
- d) la potenza di tale componente in fase.

---

### Esercizio 2

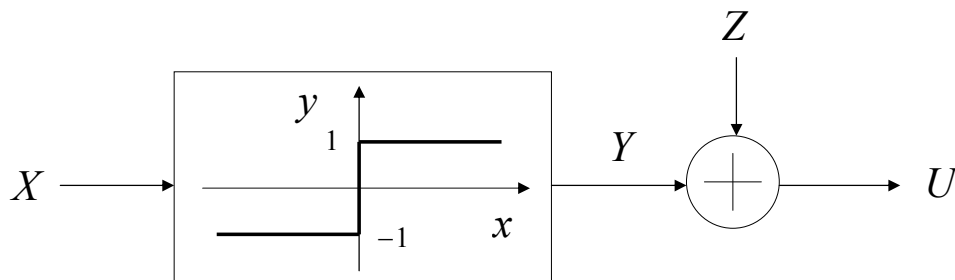


Nel sistema in figura,  $X(t)$  è un processo aleatorio Gaussiano con  $R_{xx}(\tau) = 2 \text{sinc}^2(2\pi B\tau)$ ,  $T = 1/(3B)$ , e  $\theta$  è una v.a. uniformemente distribuita in  $[0, T]$  e indipendente da  $X(t)$ . Si calcolino:

- a) lo spettro di densità di potenza del processo aleatorio  $Y(t)$ ;
- b) il valor medio e la potenza del processo aleatorio  $Y(t)$ ;
- c) la densità di probabilità del processo aleatorio  $Y(t)$ .

# Esame di Teoria dei Fenomeni Aleatori – 04/07/11

## Esercizio 1

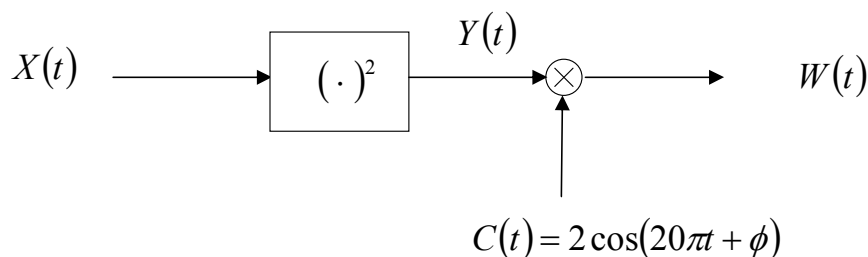


In base allo schema riportato in figura, dove la variabile aleatoria  $X$  ha densità di probabilità  $f_X(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-x^2/2\sigma^2}$  e la variabile aleatoria  $Z$ ,  $f_Z(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-(z-3/4)^2/2\sigma^2}$ , con valore quadratico medio  $E\{z^2\} = 5/8$ , calcolare

a) (e disegnare) la densità di probabilità della variabile aleatoria in uscita  $U$ .

b) la probabilità che la variabile aleatoria  $U$  sia  $\geq 0$ .

## Esercizio 2 TFA



Nel sistema in figura,  $X(t)$  è un processo Gaussiano con funzione di autocorrelazione  $R_{xx}(\tau) = 2\text{sinc}(2\pi\tau)$  e  $\phi$  è una variabile aleatoria uniformemente distribuita in  $[0, 2\pi]$  ed indipendente da  $X(t)$ .

Si calcolino:

- 1) il valore medio del processo  $Y(t)$ ;
- 2) la potenza del processo  $W(t)$ ;
- 3) la densità di probabilità congiunta dei processi  $Y(t)$  e  $C(t)$ .