

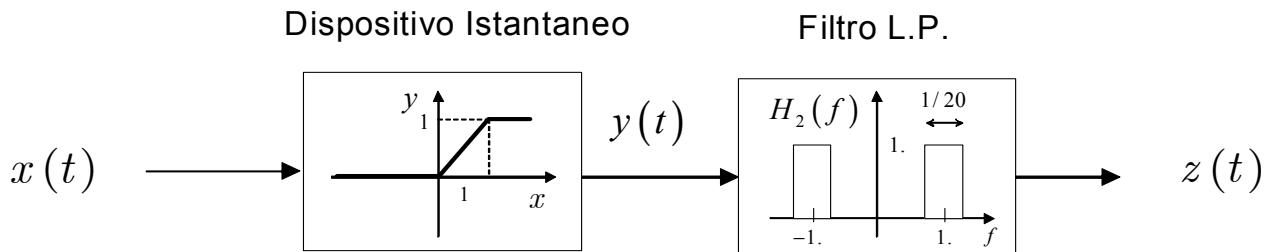
# Esame di Elaborazione Analogica dei Segnali

Prova scritta del 13/01/05

Candidato.....

Matr. ....

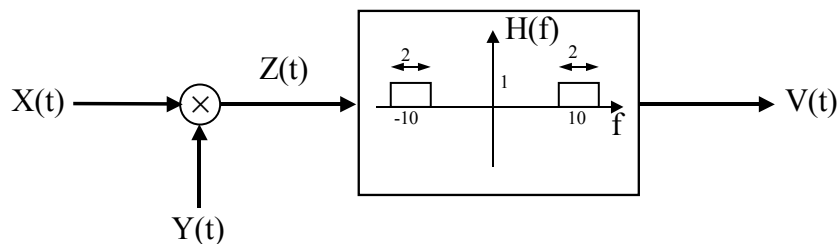
## Esercizio 1



Dato il sistema in figura, con  $x(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} (-1)^n 2tri_2(t-2-6n)$ , calcolare la Potenza del segnale in uscita  $z(t)$ .

## Esercizio 2

Si consideri lo schema in figura, dove  $X(t)$  è un processo gaussiano stazionario con funzione di autocorrelazione  $R_{XX}(\tau) = 9 + 2\text{sinc}^2(2\pi\tau)$  e  $Y(t) = 1 + 2\cos(20\pi t + \Phi)$ , dove  $\Phi$  è una variabile aleatoria uniformemente distribuita in  $[0, 2\pi]$  indipendente da  $X(t)$ .



- Calcolare il valor medio del processo aleatorio  $Z(t)$ .
- Calcolare la potenza del processo aleatorio  $Z(t)$ .
- Calcolare lo spettro di densità di potenza del processo aleatorio  $Z(t)$ .
- Calcolare la potenza del processo aleatorio  $V(t)$ .

## Domanda

Enunciare il Teorema del Campionamento. Dimostrarlo per segnali di Energia e commentarne il significato, mettendo anche in evidenza gli aspetti più critici nel progetto di un campionatore reale.

# Esame di Teoria dei Fenomeni Aleatori

## Prova scritta del 13/01/05

Candidato.....

Matr. ....

---

### Esercizio 1

Un'azienda produttrice di componenti elettronici produce resistori difettosi con probabilità pari al 3%. L'azienda sottopone ciascun resistore ad un test di difettosità. Questo test risulta essere affidabile nel 95% dei casi, cioè

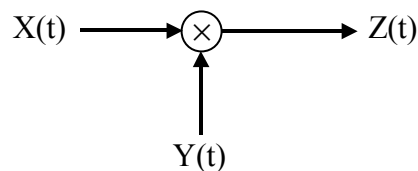
$$\text{Prob}\{\text{test positivo} \mid \text{resistore difettoso}\} = \text{Prob}\{\text{test negativo} \mid \text{resistore funzionante}\} = 0.95.$$

- Calcolare la probabilità che un resistore scelto a caso risulti positivo al test di difettosità.
- Calcolare la probabilità che un resistore positivo al test sia effettivamente difettoso.
- Calcolare la probabilità che un resistore scelto a caso sia contemporaneamente difettoso e positivo al test.

---

### Esercizio 2

Si consideri lo schema in figura, dove  $X(t)$  è un processo gaussiano stazionario con funzione di autocorrelazione  $R_{xx}(\tau) = 9 + 2 \text{sinc}^2(2\pi\tau)$  e  $Y(t) = 1 + 2 \cos(20\pi t + \Phi)$ , dove  $\Phi$  è una variabile aleatoria uniformemente distribuita in  $[0, 2\pi]$  indipendente da  $X(t)$ .



- Calcolare il valor medio del processo aleatorio  $Z(t)$ .
- Calcolare la potenza del processo aleatorio  $Z(t)$ .
- Calcolare la funzione di autocorrelazione del processo aleatorio  $Z(t)$ .
- Calcolare la probabilità che  $Z(t)$  sia minore di  $X(t)$ .

---

### Domanda

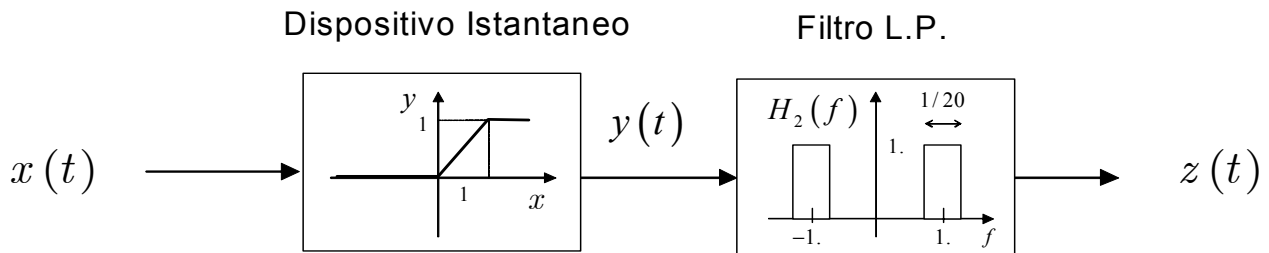
Definire cosa si intende per variabili aleatorie indipendenti, incorrelate, e ortogonali. Illustrare e dimostrare quali relazioni sussistono tra i diversi concetti.

# Esame di Teoria dei Segnali - Prova scritta del 13/01/05

Candidato.....

Matr. ....

## Esercizio 1



Dato il sistema in figura, con  $x(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} (-1)^n 2\tau i_2(t-2-6n)$ , calcolare la Potenza del segnale in uscita  $z(t)$ .

## Esercizio 2

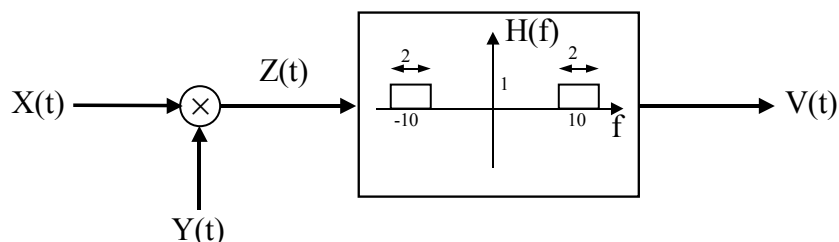
Un'azienda produttrice di componenti elettronici produce resistori difettosi con probabilità pari al 3%. L'azienda sottopone ciascun resistore ad un test di difettosità. Questo test risulta essere affidabile nel 95% dei casi, cioè

$$\text{Prob}\{\text{test positivo} \mid \text{resistore difettoso}\} = \text{Prob}\{\text{test negativo} \mid \text{resistore funzionante}\} = 0.95.$$

- Calcolare la probabilità che un resistore scelto a caso risulti positivo al test di difettosità.
- Calcolare la probabilità che un resistore positivo al test sia effettivamente difettoso.
- Calcolare la probabilità che un resistore scelto a caso sia contemporaneamente difettoso e positivo al test.

## Esercizio 3

Si consideri lo schema in figura, dove  $X(t)$  è un processo gaussiano stazionario con funzione di autocorrelazione  $R_{XX}(\tau) = 9 + 2\text{sinc}^2(2\pi\tau)$  e  $Y(t) = 1 + 2\cos(20\pi t + \Phi)$ , dove  $\Phi$  è una variabile aleatoria uniformemente distribuita in  $[0, 2\pi]$  indipendente da  $X(t)$ .



- Calcolare il valor medio del processo aleatorio  $Z(t)$ .
- Calcolare la potenza del processo aleatorio  $Z(t)$ .
- Calcolare lo spettro di densità di potenza del processo aleatorio  $Z(t)$ .
- Calcolare la probabilità che  $Z(t)$  sia minore di  $X(t)$ .
- Calcolare la potenza del processo aleatorio  $V(t)$ .

## Domanda 1

Enunciare il Teorema del Campionamento. Dimostrarlo per segnali di Energia e commentarne il significato, mettendo anche in evidenza gli aspetti più critici nel progetto di un campionatore reale.

## Domanda 2

Definire cosa si intende per variabili aleatorie indipendenti, incorrelate, e ortogonali. Illustrare e dimostrare quali relazioni sussistono tra i diversi concetti.