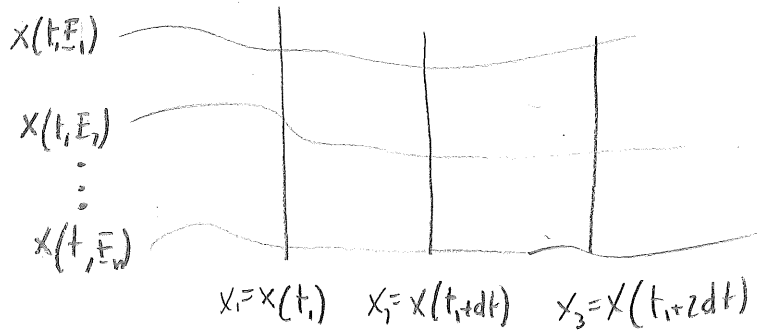
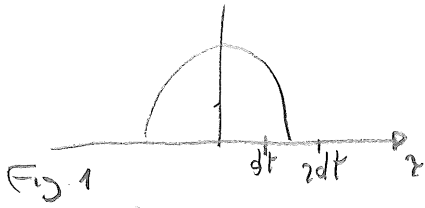


Es. 2

Verrà discusso il punto relativo alle variabili estratte da un processo aleatorio SSI con $R_x(z)$



al variare di t , ottengo sempre 3 variabili estratte a intervalli dt . Visto che il processo è SSI posso sempre dire che x_1 e x_2 sono correlate così come x_2 e x_3 visto che distano $dt = dt$, per cui da Fig. 1, si vede che $R_x(dt) \neq 0$ x_1 e x_3 sono sempre incorrelate per cui la matrice di correlazione, ad esempio avrà la forma

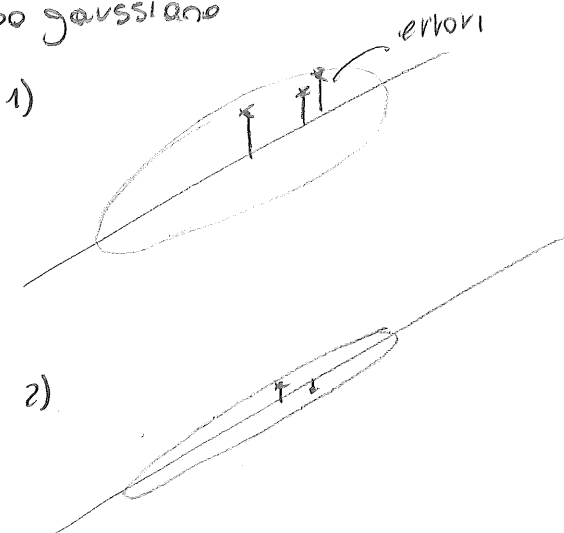
$$\begin{bmatrix} 1 & c_{12} & 0 \\ c_{12} & 1 & c_{23} \\ 0 & c_{23} & 1 \end{bmatrix}$$

dove c_{12} e c_{23} sono $\neq 0$

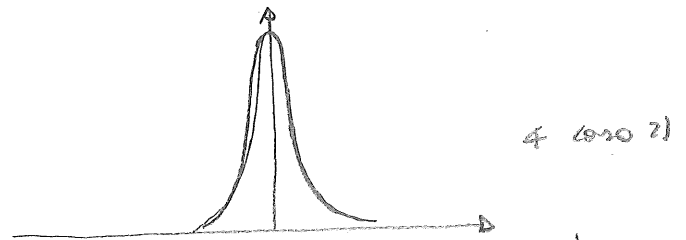
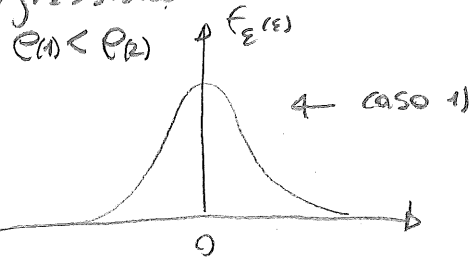
Es. 3

Discuteremo come varia la forma attesa dell'istogramma dell'errore al variare del coeff. corr. tra variabile dipendente e indipendente

L'errore deve seguire, affinché il modello sia valido, una distribuzione di tipo gaussiano



scatter plot delle misure e retta regressione



nel caso 2 sono più probabili errori piccoli rispetto al caso 1)

④

$$P_n(k) = \binom{n}{k} p^k q^{n-k}$$

$$\eta = np$$

$$\sigma = \sqrt{npq}$$

$$p = 0,15$$

$$P_{15}(4) = \binom{15}{4} p^4 q^{11} = 0,1156$$

$$P\{\text{difetti} < 3\} = P_{15}(1) + P_{15}(2) + P_{15}(0) = 0,6042$$

$$5) S_n = \frac{\sin(\pi n)}{n^3} + \frac{e^{j\frac{\pi n}{4}}}{n^2} \quad n \neq 0, S_0 = 0$$

$$S_n = \frac{\sin(\pi n)}{n^3} + \frac{\cos\frac{\pi n}{4}}{n^2} + j \frac{\sin\frac{\pi n}{4}}{n^2}$$

$$S_{-n} = -\frac{\sin(\pi n)}{-n^3} + \frac{\cos\frac{\pi n}{4}}{n^2} - j \frac{\sin\frac{\pi n}{4}}{n^2} = S_n^*$$

$S_{-n} \neq -S_n \neq S_n \Rightarrow$ non presenta simmetrie

$$S_1 = e^{-j\frac{\pi}{4}}$$

$$S_{-1} = e^{-j\frac{\pi}{4}}$$

$$S_2 = \frac{e^{-j\frac{\pi}{2}}}{4}$$

$$S_{-2} = \frac{e^{-j\frac{\pi}{2}}}{4}$$

$$S_3 = \frac{e^{j\frac{3\pi}{4}}}{9}$$

$$S_{-3} = \frac{e^{-j\frac{3\pi}{4}}}{9}$$

π^0 modo

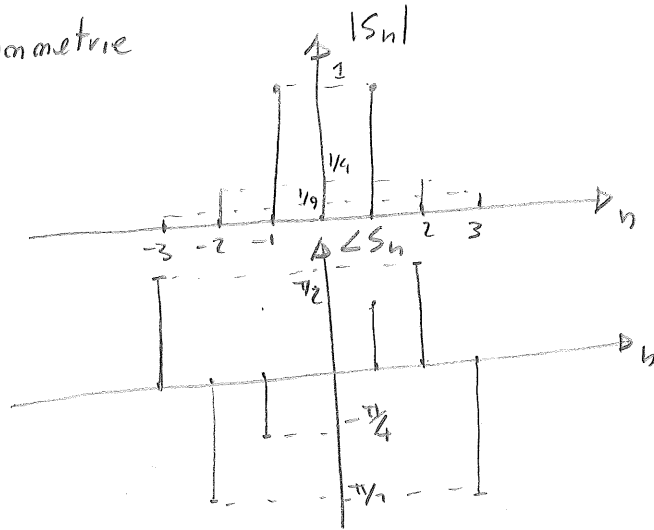
$$S_n = \frac{\sin \pi n}{n^3} + \frac{e^{j\frac{\pi n}{4}}}{n^2}$$

$\sin \pi n = 0 \quad \forall n$

$$S_n = \frac{e^{j\frac{\pi n}{4}}}{n^2} \Rightarrow S_n = S_n^*$$

$$S_n \neq -S_n \neq S_n$$

reale



$$T_0 = 1 \text{ s}$$

$$o_{L-1}(t) = S_1 e^{j\frac{2\pi t}{T_0}} + S_{-1} e^{-j\frac{2\pi t}{T_0}}$$

$$= e^{j\frac{\pi}{4}} e^{j\frac{2\pi t}{T_0}} + e^{-j\frac{\pi}{4}} e^{-j\frac{2\pi t}{T_0}} = 2 \cos(2\pi t + \frac{\pi}{4})$$

segnale potenza finita

$$P_S = 2$$

Esercizio 6

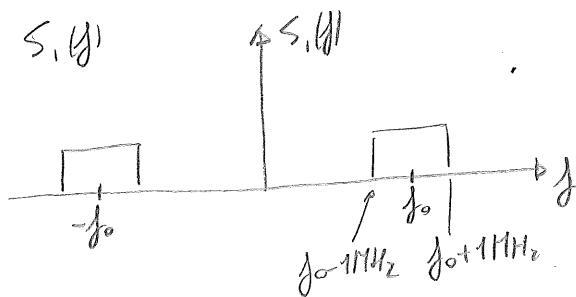
$E_{min} = 1000 \text{ KHz}$
 $E_{max} = 1300 \text{ KHz}$

$B = 300 \text{ KHz}$ $\frac{E_{max}}{B} = \frac{1300}{300} = 4,333 \Rightarrow m=4$

$E_c = \frac{2E_{max}}{m} = \frac{2600 \text{ KHz}}{4} = 650 \text{ KHz}$

$x(t) \Rightarrow$ banda $[0, 1] \text{ MHz}$

$\phi_1(t) = x(t) \cos(2\pi f_0 t)$ $f_0 = 11 \text{ MHz}$



$\phi_1(t) \Rightarrow$ banda $[10, 12] \text{ MHz}$

infatti se $x(t) \leftrightarrow S(f)$
 teor. modulazione
 $\phi_1(t) = x(t) \cos 2\pi f_0 t \leftrightarrow \frac{S(f-f_0) + S(f+f_0)}{2}$

$E_c = 20 \text{ KHz}$
 T



$f_{LP} = 4 \text{ KHz}$

h₁(t) lunga 200 campioni

$\frac{dE_{at}}{dt} = \frac{1}{N_{at} \cdot dt} = \frac{1}{(N_{in} + h - 1) dt} = 9 \text{ Hz}$ $dt = \frac{1}{20 \text{ KHz}}$

$T = N_{in} \cdot dt = \frac{1}{\frac{dE_{at}}{dt}} - (h-1) dt = 0,1012$

2)

$$L_1 = 0,4 \text{ s}$$

$$L_2 = 0,3 \text{ s}$$

$$f_c = 10 \text{ Hz}$$

$$N_1 = 0,4 \text{ s} \cdot f_c = 4 \text{ campioni}$$

$$N_2 = 3 \text{ campioni}$$

convoluzione \Rightarrow lunghezza = $N_1 + N_2 - 1 = 6$
circolare

aggiungere 2 campioni a L_1
3 campioni a L_2

↓ FFT di entrambe

↓ moltiplicazione punto a punto

↓ IFFT

convoluzione lineare

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} x_1[k] x_2[n-k]$$

il prodotto è oliversode e solo per 6 valori di n

Esercizio 8

$$n=7 \quad \eta_0=1,5\%$$

$$H_0: \eta = \eta_0$$

$$H_a: \eta > \eta_0$$

$$\alpha = 0,05$$

$$t_c = 1,9432$$

$$\eta = 1,7214$$

$$s = 0,282$$

$$\hat{s}_\eta = \frac{0,282}{\sqrt{n}} = 0,1066$$

$$t = \frac{1,7214 - 1,5}{0,1066} = 2,0765$$

non possiamo accettare l'ipotesi nulla