Esercitazione 6 - Ripasso

Incertezza + Parziale + Spettri

$$V = \frac{\pi D^2}{4} h = 4,712 \ m^3$$

$$m_N = \rho \ V = 3769,91 \ kg$$

2 possibilità

→ 1. Scrivere espressione massa globale

→ 2. Calcolare una incertezza e poi l'altra.

Incertezze ρ, D, e h

1. $$m_N = \rho \frac{\pi D^2}{4} h$$

$$u_m = \sqrt{\left(\frac{\partial m}{\partial \rho} \cdot u_\rho\right)^2 + \left(\frac{\partial m}{\partial D} \cdot u_D\right)^2 + \left(\frac{\partial m}{\partial h} \cdot u_h\right)^2}$$

$$\begin{cases} u_\rho = 0,01 \ kg/dm^3 = 10 kg/m^2 \\ u_D = u_h = \frac{r}{2\sqrt{3}} = \frac{1cm}{2\sqrt{3}} = 0,0029 \ m \end{cases}$$

$$\frac{\partial m}{\partial \rho} = \frac{\pi D^2}{4} h = 4{,}712\ m^2 \qquad \frac{\partial m}{D} = \rho \frac{\pi D}{2} h = 3769{,}91\ kg/m \qquad \frac{\partial m}{\partial h} = \rho \frac{\pi D^2}{4} = 2513{,}27\ kg\,m$$

$u_m = 49\,kg$

$$m_N = 3769{,}91 \pm 49 = 3770 \pm 49\ kg$$

1.2) 3800 $n = 10$

3790

3770 $\bar{m}_N = 3798\,kg$

3820

3800 $u_m = \frac{S}{\sqrt{n}} = 5{,}17\,kg$

3800

3810 Media Campionaria → $S = 16{,}36\ kg$

3770

3780 Scarto Tipo

3790

$m_N = 3793{,}0 \pm 5{,}2\ kg$

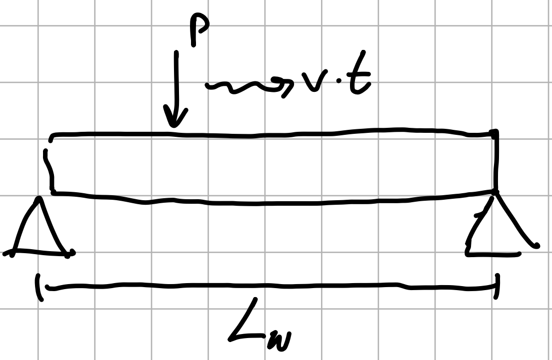
$$S = \sqrt{\frac{\sum (\bar{m}_N - m_i)^2}{N-1}}$$

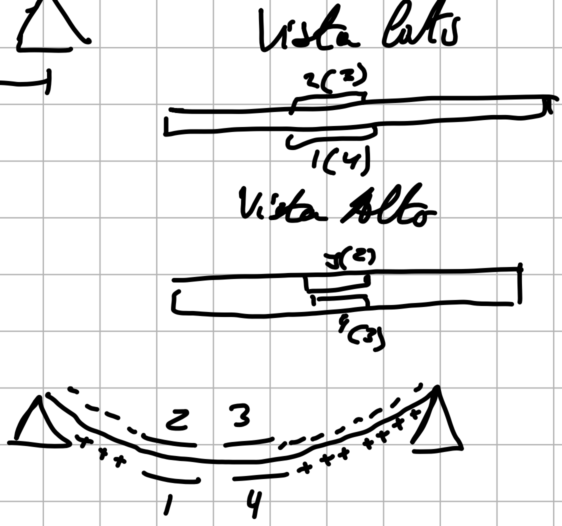
1,3)

m_N	u_m	Min	max
3770	49	3721	3818
3793,0	5,2	3787,8	3798,2

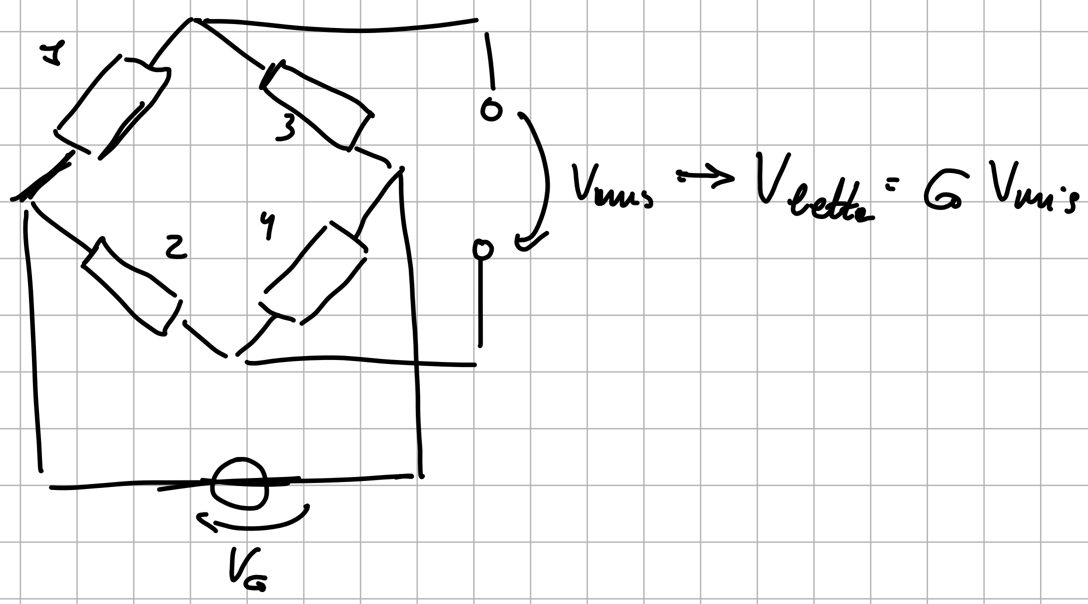
Si sono compatibili

Esercizio 2)





$$M_f = \frac{P}{2} \cdot \frac{l}{2}$$



$$V_{uscita} = G \frac{V_0}{4} \left(\frac{\Delta R_1}{R_1} - \frac{\Delta R_2}{R_2} - \frac{\Delta R_3}{R_3} + \frac{\Delta R_4}{R_4} \right)$$

$$\frac{\Delta R_i}{R_i} = k \varepsilon_i$$

$$V_{uscita} = G \frac{V_0}{4} k \left(\varepsilon_1 - \varepsilon_2 - \varepsilon_3 + \varepsilon_4 \right)$$

$$\varepsilon_1 = \varepsilon_f = \varepsilon_4$$

$$\varepsilon_2 = -\varepsilon_f = \varepsilon_3$$

$$M_f = \frac{P L_w}{4} =$$

$$\varepsilon_f = \frac{M_f}{EW} = \frac{P L_w}{4 E W_f}$$

$$= \frac{G V_0}{4} k \, 4 \varepsilon_f$$

$$V_{uscita} = \frac{G V_0}{4} k \, \cancel{4} \, \frac{P L_w}{\cancel{4} E W_f} = 25 \, mV$$

Esercizio 3) Spettri e FRF

$$G(\omega) = \frac{1}{\sqrt{1 + 0{,}035^2 \omega^2}}$$

$$\varphi(\omega) = \tan^{-1}(-0{,}035\,\omega)$$

$$x(t) = 3 + 7\cos(42{,}6 \cdot t) + 2\cos(816{,}8 \cdot t)$$

① ② ③

$$x(t) \longrightarrow \boxed{\text{Filtro}} \longrightarrow x'(t) \longrightarrow \boxed{A/D} \longrightarrow \underbrace{x_c(t)}$$

Quello che vogliamo

$$A\cos(\underbrace{2\pi f}_{\omega}\, t + \varphi)$$

$$\omega = 2\pi f$$

$$f_2 = \frac{\omega_2}{2\pi} = \frac{42{,}6 \ \frac{rad}{s}}{2\pi} = 6{,}78\,Hz$$

$$f_3 = \frac{\omega_3}{2\pi} = \frac{816{,}8}{2\pi} = 130\,Hz$$

Possiamo usare ω invece di

Valore costante

x	ω	f	A	φ
1	0	0	3	0
2	42,6	6,78	7	0
3	816,8	130	2	0

0 se positivo
±π se negativo
perché è numero intero

FRF	ω	f	G	φ
①	0	0	1	0
②	42,6	6,78	0,557	$-56°$
③	816,8	130	0,035	$-88°$

$$|x'(f)| = |x(f)| \cdot |FRF|$$

x'	ω	f	A	φ
①	0	0	3	0
②	42,6	6,78	3,9	-56
③	816,8	130	0,07	-88

$A(x) \cdot A(FRF)$

$\varphi(x) + \varphi(FRF)$

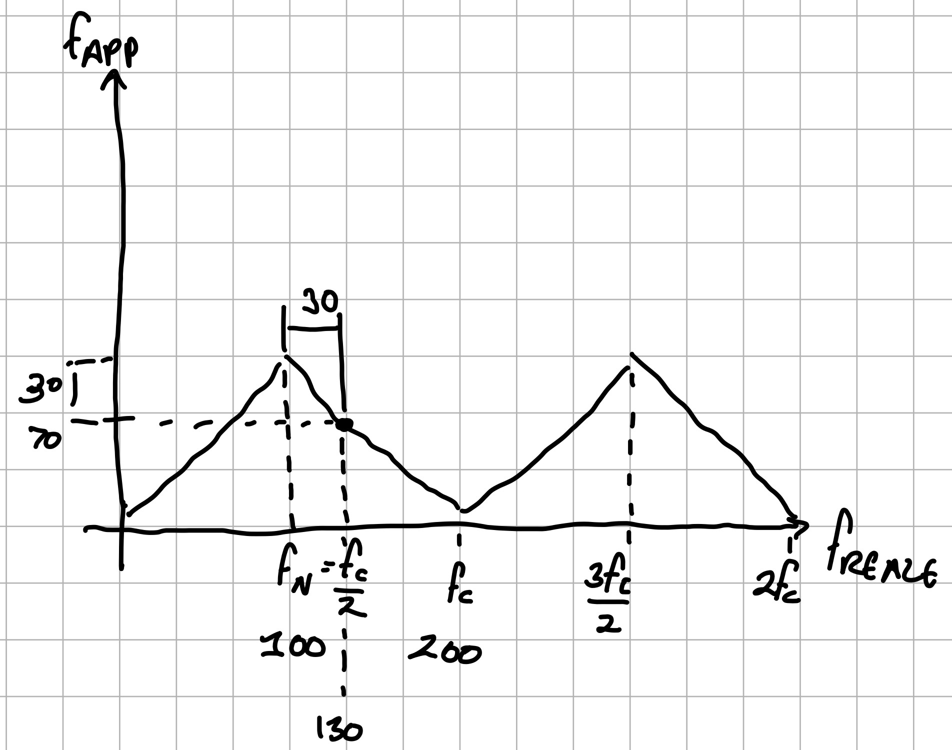
Frequenza di Nyquist

Frequenza di

$$f_N = \frac{f_c}{2} = \frac{200\,Hz}{2} = 100\,Hz$$

se $f_x > f_N$ ci sarà aliasing

Con aliasing, la frequenza apparente sarà nel range delle frequenze visibili.



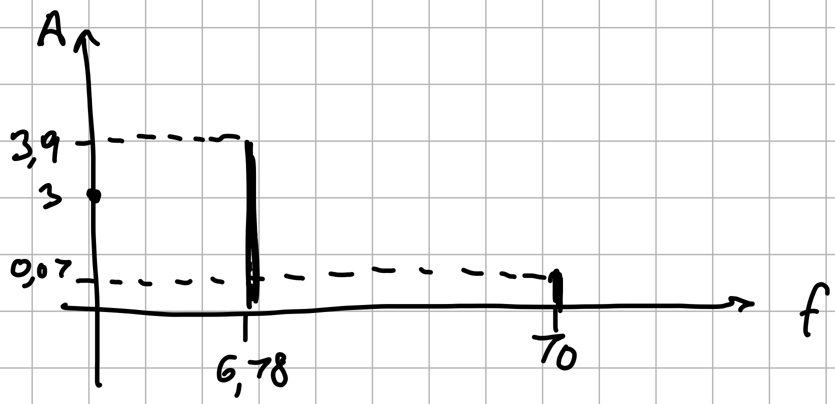
x_c ⇝ Spettro del segnale campionato, come $x'(f)$ ma ci sarà cambio di frequenza e forse fase.

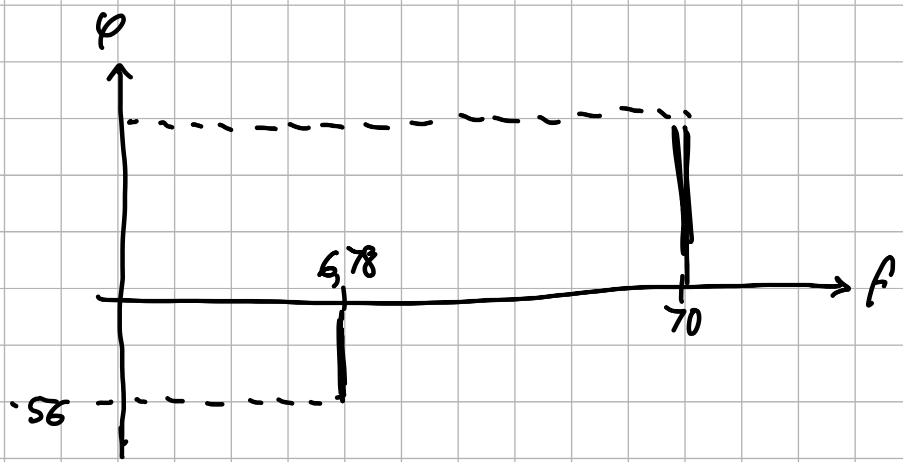
x_c	ω	f	A	φ [°]
1	0	0	3	0
2	42,6	6,78	3,9	-56
3	$2\pi \cdot 70$	70	0,07	88

Non cambio perché era già $< f_c/2$, invece questo era maggiore quindi bisogna cambiare a quella apparente.

se f_{reale} sa $\qquad \varphi_{OUT} = -\varphi_{IN}$

se f_{reale} su $\qquad \varphi_{OUT} = \varphi_{IN}$


A
3,9
3
0,07
6,78
70
f


φ
6,78
70
f
-56