

Azione 15 Note: Riguardante slide è corso per nessuna ragione.

Ripasso di Tonetta D'Imaranto: fine

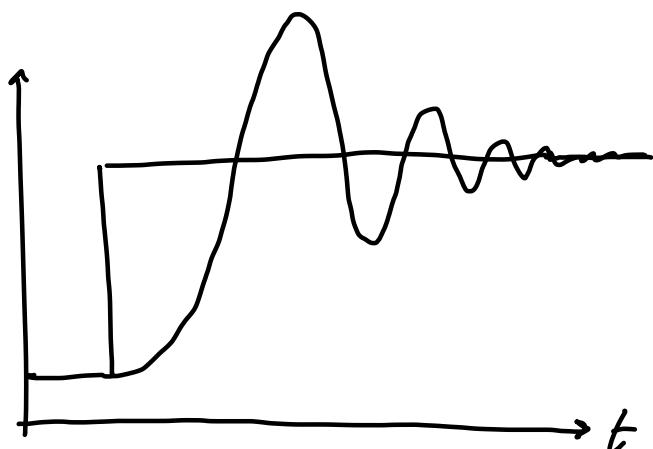
↳ Stacchiamo il trasduttore e vediamo come agisce trovando una storia spiegabile

↳ Poniamo poi ricavarla per trovare i parametri

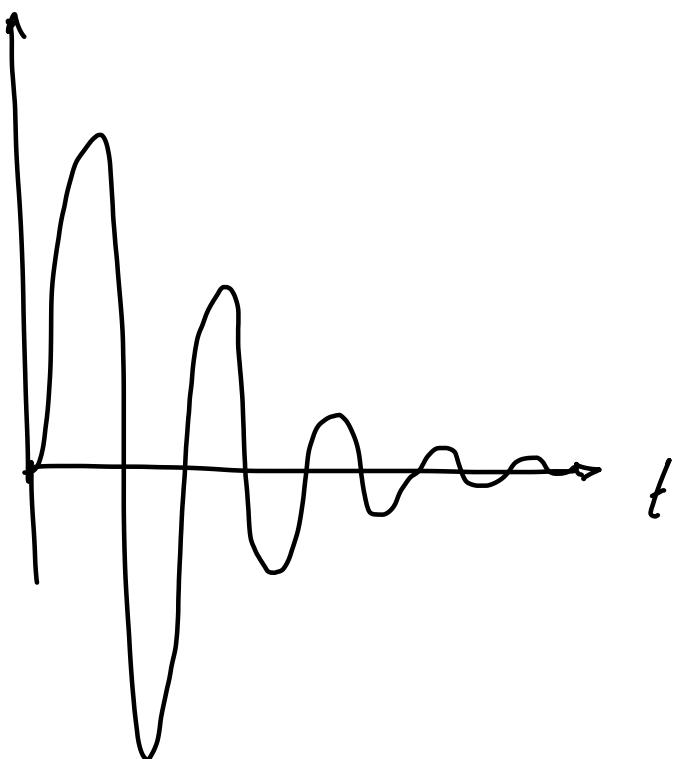
Pg. 90

Staccando il trasduttore generiamo un gradino in discesa.

↳ Impulso e gradino hanno oscillazioni.



Risposta  
Gradino



Determinazione di how can le trasformazioni  
di Fourier.

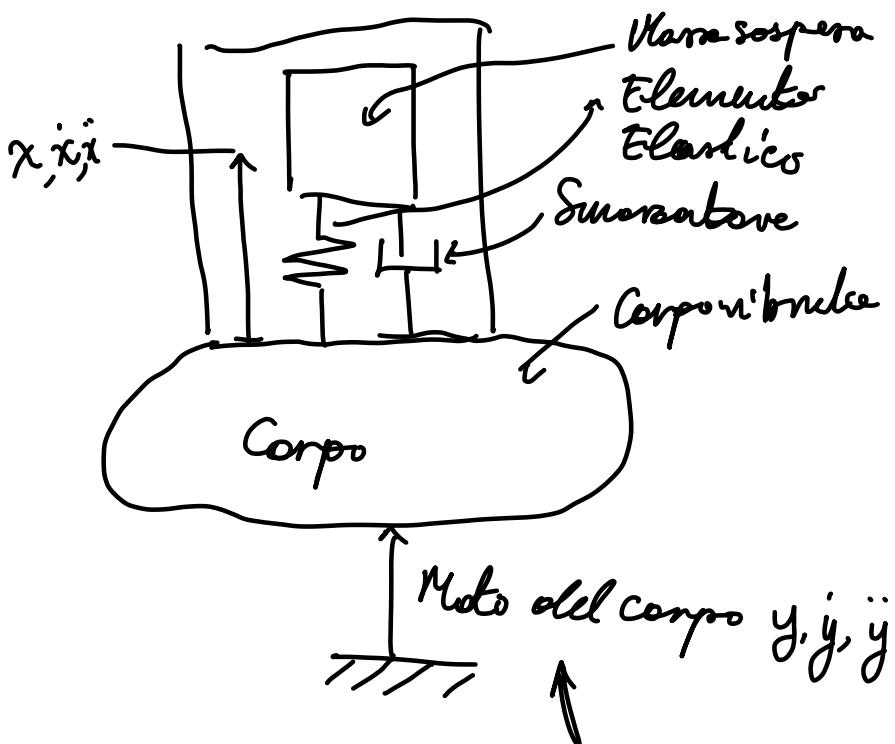
- ↳ Diammo ingressi noti a frequenze diverse.
- ↳ pg. 92

Frequenza propria  $\rightarrow$  piccolo nelle amplitudini  
e collasso in fase.

## Accelerometri e Sismometri

### Accelerometri

↳ Sono attaccati a qualcosa che misurano per  
misurare → non serve uno zero di riferimento

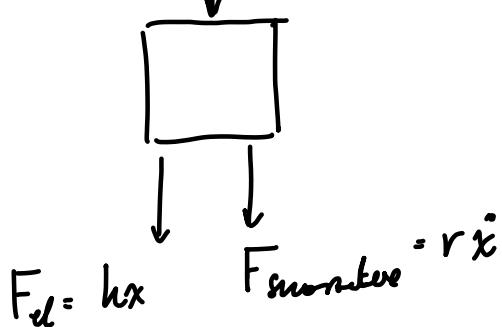


Non serve  
0, perché  
misuriamo  
la molla e  
scommetto  
relativa, non  
a importa il  
corpo.

Equilibrio Dinamico:  $\text{Fg} \cdot 2$

$$\text{Forza di inerzia} = m(\ddot{x} + \ddot{y})$$

$$m\ddot{x} + r\ddot{x} + kx = -m\ddot{y}$$



$$\text{Soluzione: } x = X e^{j\omega t}$$

$$\hookrightarrow (-m\omega^2 + rj\omega + k) X e^{j\omega t} = m\omega^2 Y e^{j\omega t}$$

$$\text{ricavo } X = \frac{m\omega^2 Y}{-m\omega^2 + rj\omega + k}$$

$$\text{FT } \left\{ \begin{array}{l} \frac{x}{y} = \frac{X e^{j\omega t}}{Y e^{j\omega t}} = \frac{m\omega^2}{-m\omega^2 + rj\omega + k} = \frac{\omega^2}{-\omega^2 + 2j\zeta\sqrt{Rm} + j\zeta^2} \end{array} \right.$$

$$R = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad \zeta = \frac{r}{2\sqrt{r \cdot m}} \quad f_{\text{nr}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$\parallel$   
 $\hbar$

### Sistemi

da tensione si troveranno dopo il picco non  
che i periodi corrispondenti

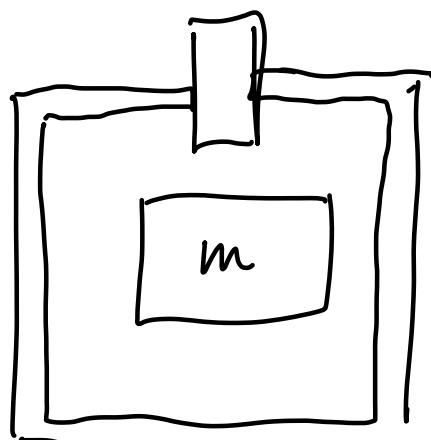
Nulla a inizio è perché segue come se fosse corpo rigido  
all'inizio.

A frequenze elevate la massa gireggia rimane ferma  
nel punto, ma lo spostamento relativo non è zero;  
la massa gireggia si muove, quindi per  
muoversi nello stesso punto deve avere accelerazione  
uguale e di segno opposto.

↳ A frequenze alte manca la linea alla accelerazione  
 del corpo perché usiamo la posizione relativa  
 invece di quella assoluta come  $\tau$ , quindi rispetto  
 alla massa deve muoversi perciò non è  $\neq 0$   
 per muovere ferma

Vibrometro ↳ Come misuriamo lo spostamento pg. 5  
 ↳ Capacitativo  
 ↳ Induttivo  
 ↳ Esterometro

↳ se la massa sta ferma ma la scatola si muove, il vibrometro misura lo spostamento della scatola

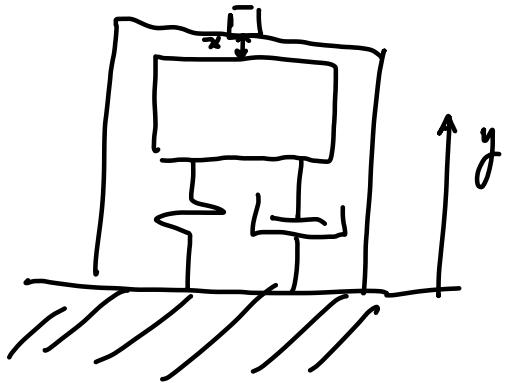


Si può usare anche l'esterometro

Sismometro pg. 7

↳ La massa è ferma se la frequenza di vibrazione della scatola è molto maggiore a quelle proprie.

Frequenza molt. bassa ( $< 1 \text{ Hz}$ )



Se mi è molto alta,  
la frequenza propria  
sarà bassa, gli  
scuoi sonanno  
di frequenze più  
alte e allora ci  
troveremo alla  
destra del picco e  
allora misureremo lo  
spostamento della terra

Vetri caratteristici pg. 8  $\rightarrow$  Sismicità

Sta andando troppo veloce

Accelerometro:

Si invece di ingresso y prendiamo  $y'$  allora

$$\frac{x}{\ddot{y}} = \frac{z}{-w^2 + 2j\zeta\sqrt{2}w + \zeta^2}$$

Pg. 9 si diagona un

posti uno

↳ più basso delle risonevanze  $\zeta$  misurare  $\zeta$  sistema pronto

$\hookrightarrow A$  a  $w=0$  parte da un valore non nullo

e dopo va a 0.

Accelerometro pg. 10 e valori tipici

↳ Invece dello spostamento misuriamo la forza trasmessa, teniamo a conto anche delle posizioni della molla

La molla è bassa per ammucchiare un ricto ragliamo forzare solo ciò.

Lo strumento è pronto per frequenze basse:

$$\left| \frac{x}{\ddot{y}} \right| = \frac{1}{\sqrt{2}^2} = \frac{m}{k}$$

La molla e smorsatore tecnicamente li togliiamo, il misurare di F ha le proprie, quindi lasciamo

quello.

Accelerometri  $\rightarrow$  sotto risonanza  
Sismometri  $\rightarrow$  sopra risonanza.

Tipi di Accelerometri

- $\hookrightarrow$  Vibrometro relativo
- $\hookrightarrow$  Piezoaccelerometri
- $\rightarrow$  ICP (integrato circuito piezoelettrico)
- $\hookrightarrow$  Servoaccelerometri

La cella di misura di F di solito è di quarzo, che è piezoelettrico.

pg. 12

$\rightarrow$  Sotto forza si genera una sbalanciamiento di carica.

$$\sim 2 \frac{\rho C}{N}$$

## Diagramma accelerometri pg. 53

- ↳ Il rende l'aria sospesa su cui si muove facendo le misure.
- ↳ Ci sono tanti tipi di geometrie.

d'accelerometro sarà pronto fino ad una dimensione iniziale ad essere discordanza.

Le frequenze più non si misurano perché discordanza.

Ci sono diverse opere di accelerometri

- ↳ con masse più alte è meno pretesa ma la sensibilità è più alta, quindi in caso d'urto serve alta sensibilità sono utili.

Gli accelerometri visti funzionano meno attualmente in verticale.

- ↳ Ma a volte sente gli effetti una direzione trasversale → di solito è trascurabile, se no

bisogna tenerlo a conto.

ICP  $\rightarrow$  simile a piezoelettrici ma diversi

- ↳ Oltre alla massa e il piezoelettrico c'è una amplificare che amplifica il segnale.
- ↳ Perché di solito il segnale è <sup>dato che</sup> ~~dati che~~ <sup>dati che</sup> bassissimo, quindi amplifichiamo prima del <sup>PC</sup> ~~suo~~  $\frac{m}{s^2}$  per renderlo più robusto.
- ↳ d'amplificare ha bisogno di esser alimentato quindi serve un sistema di carica e poi un sistema di acquisizione.
  - ↳ Il quarzo funziona naturalmente.
  - ↳ È possibile avere un sistema di acquisizione che ha un sistema di alimentazione interna per ridurre l'ingombro.

In accelerazioni piccoli la massa del carico ha effetto sulla misura, quindi è

utile un carrello che registra alle unità con un varo piccolo per ridurre la massa.

pg. 24 → È meglio trattarlo come una resistenza che poi possiamo misurare. Immaginiamo una corrente (che alimenta anche) e ricaviamo una tensione (voltage) che è proporzionale alla accelerazione.

### Vantaggi di ICP

- ↳ Sensibilità costante (indipendenza del carico, con pesi elettrici il carrello resiste elevate rispetto alla corrente ricavata, quindi è un problema)
- Barra impedenza di uscita Non importa per noi
- Costi limitati (relativi)

### Accelerometri Tri assiali

- ↳ 3 accelerometri messi insieme.

Gli accelerometri piccoli hanno l'onda scala più grande