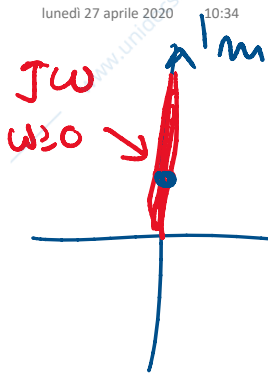


## RISPOSTA IN FREQUENZA



$$\underline{G(j\omega)} = \underline{G(s)} \Big|_{s=j\omega}$$

$$\text{Re } \omega \geq 0 \quad \omega \in [0, \infty) \quad | \quad s = j\omega$$

$G(j\omega)$  funz. complessa di VAR  
REALE  $\omega$

$G(j\omega)$  l'immaginare, attraverso  $G(s)$ ,  
del SEMIASSE IMM. POSITIVO  
del piano complesso

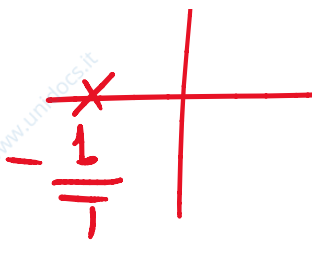
$$G(-j\omega) = \tilde{G}(j\omega) \quad \leftarrow \text{CONIUGATO}$$

- RISP. in FRQO è definita per ogni  
SISTEMA LTI, ANCHE QUELLO  
NON AS. STABILE

ESEMPIO

$$G(s) = \frac{\mu}{1+sT} \quad \mu, T > 0$$

$$G(j\omega) = \frac{\mu}{1+j\omega T} \quad \omega \ll \frac{1}{T}$$



$$G(j\omega) = \frac{\mu}{1+j\omega T} \quad \omega \ll \frac{1}{T}$$

$$|G(j\omega)| = \frac{|\mu|}{\sqrt{1^2 + \omega^2 T^2}} \approx \begin{cases} \mu & \omega^2 T^2 \ll 1 \\ \frac{\mu}{\omega T} & \omega^2 T^2 \gg 1 \end{cases}$$

Significato APPROSSIMAZIONE

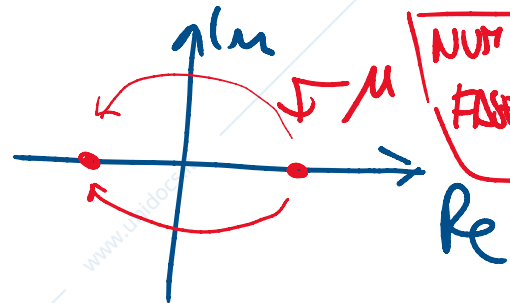
$\omega \ll \frac{1}{T}$  = SINUSOIDE IN INGRESSO (CON PULSAZ.  $\omega$ ) è "LENTA" RISPETTO ALLA DINAMICA DEL SISTEMA  $\omega \gg \frac{1}{T}$

$\omega \gg \frac{1}{T}$  = SIN. IN INGRESSO è "VELOCE" RISPETTO ALLA DINAMICA DEL SISTEMA

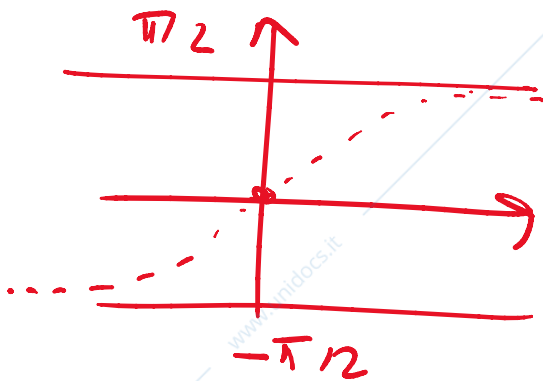
NUM. REALI POSITIVI HANNO FASE =  $0^\circ$

NUM. REALI < 0 HANNO FASE  $-180^\circ$

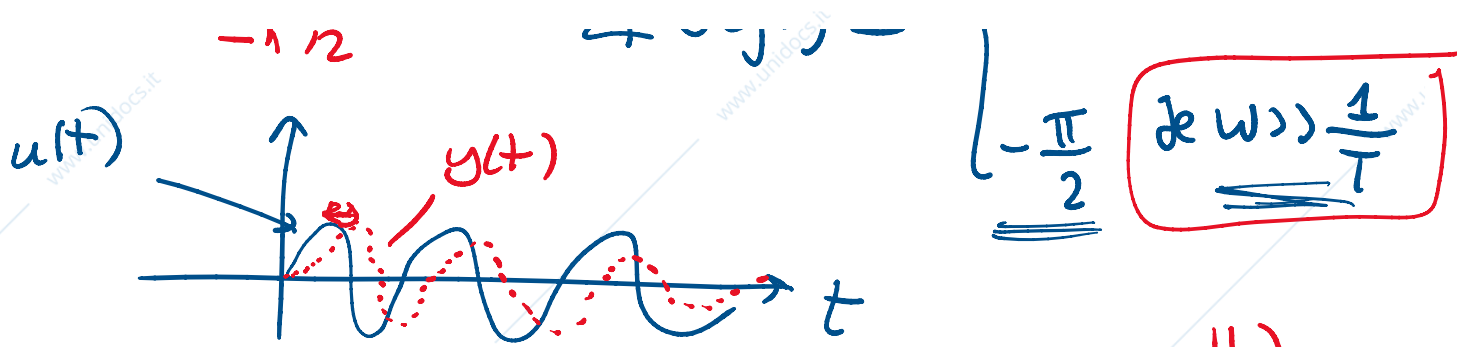
$$G(j\omega) = \frac{\mu}{1+j\omega T}$$



$$\angle G(j\omega) = \angle \mu - \arctan\left(\frac{\omega T}{1}\right)$$



$$\angle G(j\omega) \approx \begin{cases} 0 & \text{se } \omega \ll \frac{1}{T} \\ -\pi & \text{se } \omega \gg \frac{1}{T} \end{cases}$$



$y(t)$  è "IN RITARDO" rispetto a  $u(t)$

SFASAM. NEGATIVO  $\rightarrow$  RITARDO DI FASE  
 " POSITIVO  $\rightarrow$  ANTICIPO DI FASE