

...

Esercitazione 15/05/2018

...

Riccardo Santini

riccardo.santini@uniroma3.it

University of "Roma TRE"

Overview

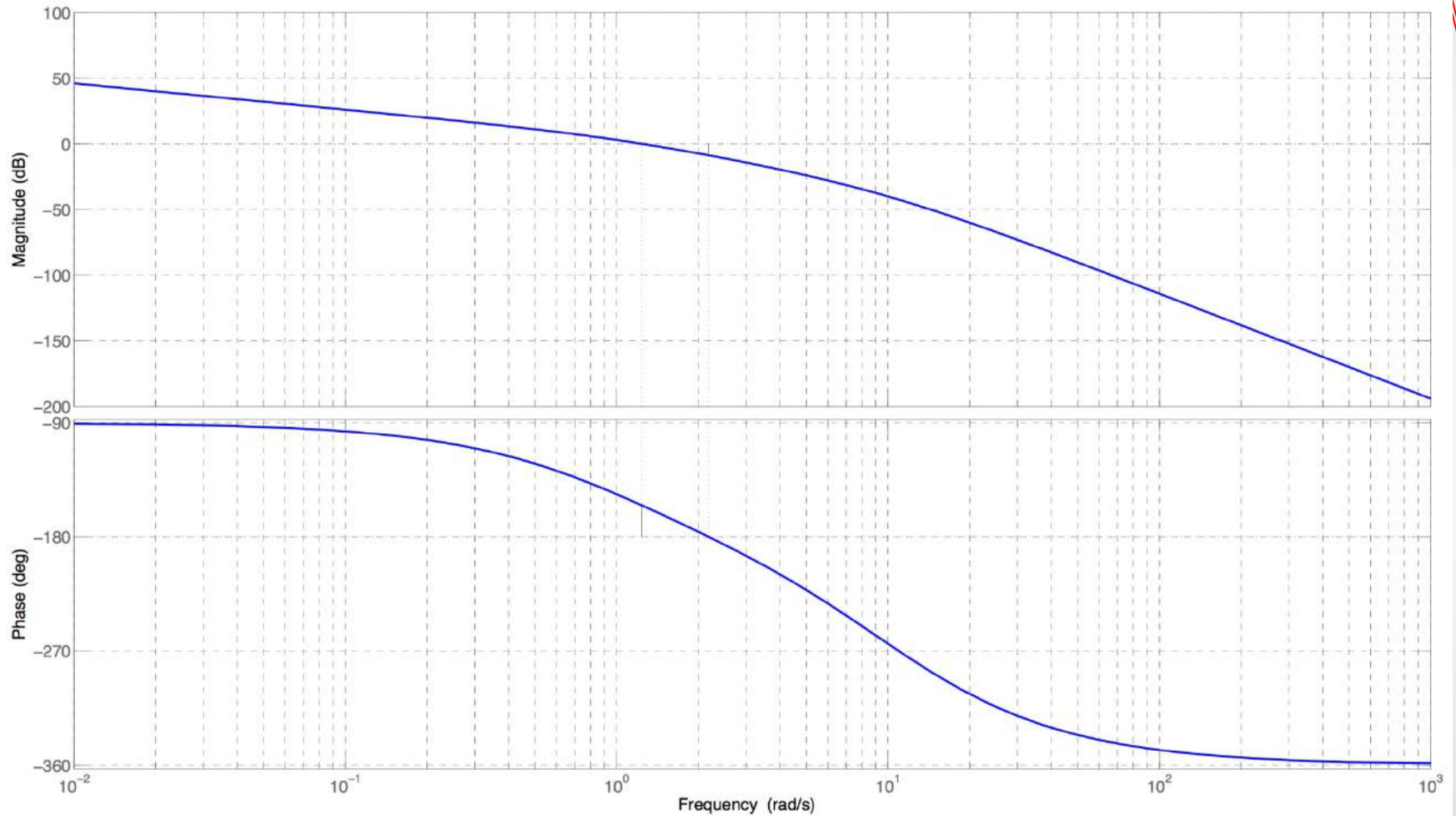
- Esercizio 1: Reti Correttrici (soluzione 1)
- Esercizio 1.a: Reti Correttrici (soluzione2)

Esercizio 1

- Dato il diagramma di BODE della funzione di trasferimento a ciclo aperto $F(s)$ riportato nella slide successiva, determinare la rete compensatrice $R(s)$ tale da assicurare $\omega_t < 3 \text{ rad/sec}$, $m\varphi > 50^\circ$.
Tracciare quindi il diagramma di NICHOLS della funzione compensata $F_{\text{mod}}(s) = F(s)R(s)$ e determinare su di esso il modulo alla risonanza M_r e la banda passante a -3 Decibel ω_{-3} .

Esercizio 1

Bode Diagram
Gm = 8.77 dB (at 2.18 rad/s) , Pm = 24.8 deg (at 1.24 rad/s)



Esercizio 1

- Abbiamo la possibilità di risolvere l'esercizio, utilizzando sia una rete anticipatrice che una rete attenuatrice.
- Come prima soluzione proviamo ad usare una rete Anticipatrice:

$$R(s) = \frac{1 + \tau s}{1 + \frac{\tau}{m} s}$$

Esercizio 1: Soluzione

- Le specifiche chiedono un margine di fase maggiore di 50 gradi. Cerchiamo di ottenerlo, lasciando ω_t circa lo stesso: Questo vuol dire alzare la fase di circa 31 gradi.
- Dai diagrammi di Bode otteniamo $\omega_t = 1,24$
- Dobbiamo alzare la fase di 31 gradi, cercando di lasciare il modulo invariato. Una **possibile** scelta è:

$$m = 14$$

$$\omega_t \tau = 0,63 \rightarrow 1,24 \tau = 0,63 \rightarrow \tau = \frac{0,63}{1,24} = 0,50$$

Esercizio 1: Soluzione

- Come disegnare la rete reale per punti: Fase

punto1 : $\omega\tau = 0,63 \rightarrow \tau = 0,50$ (scelta di progetto)

punto2 : $\omega\tau = 3,9 \rightarrow 60^\circ$ (*massimo*)

punto3 : $\omega\tau = 100 \rightarrow 5^\circ$ (*coda DX*)

punto4 : $\omega\tau = 0,1 \rightarrow 5^\circ$ (*coda SN*)

- Modulo

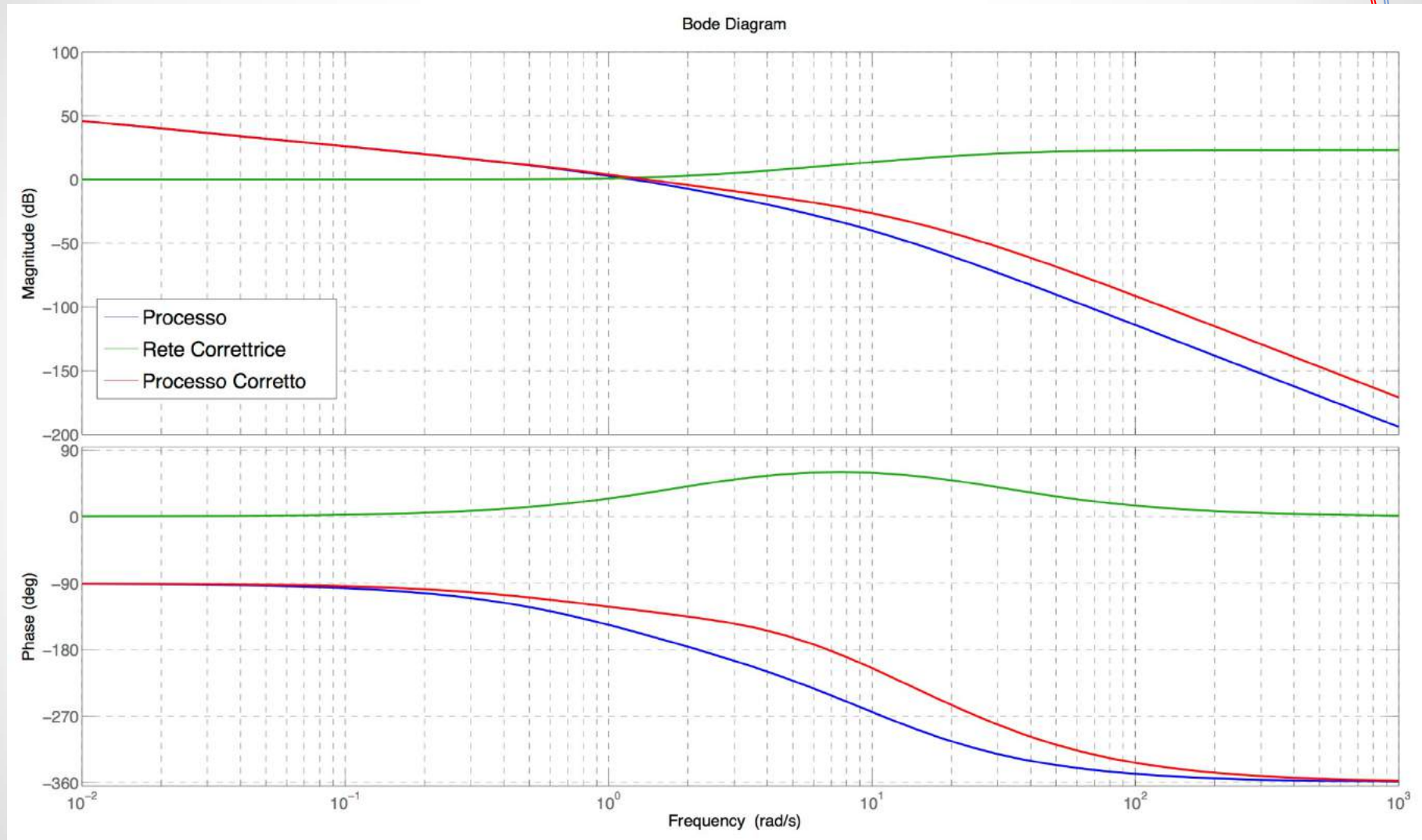
punto1 : $\omega\tau = 0,63 \rightarrow \tau = 0,50$ (scelta di progetto)

punto2 : $\omega\tau = 3,9 \rightarrow 12\text{Db}$ (centro modulo)

punto3 : $\omega\tau = 100 \rightarrow 23\text{Db}$ (*coda DX*)

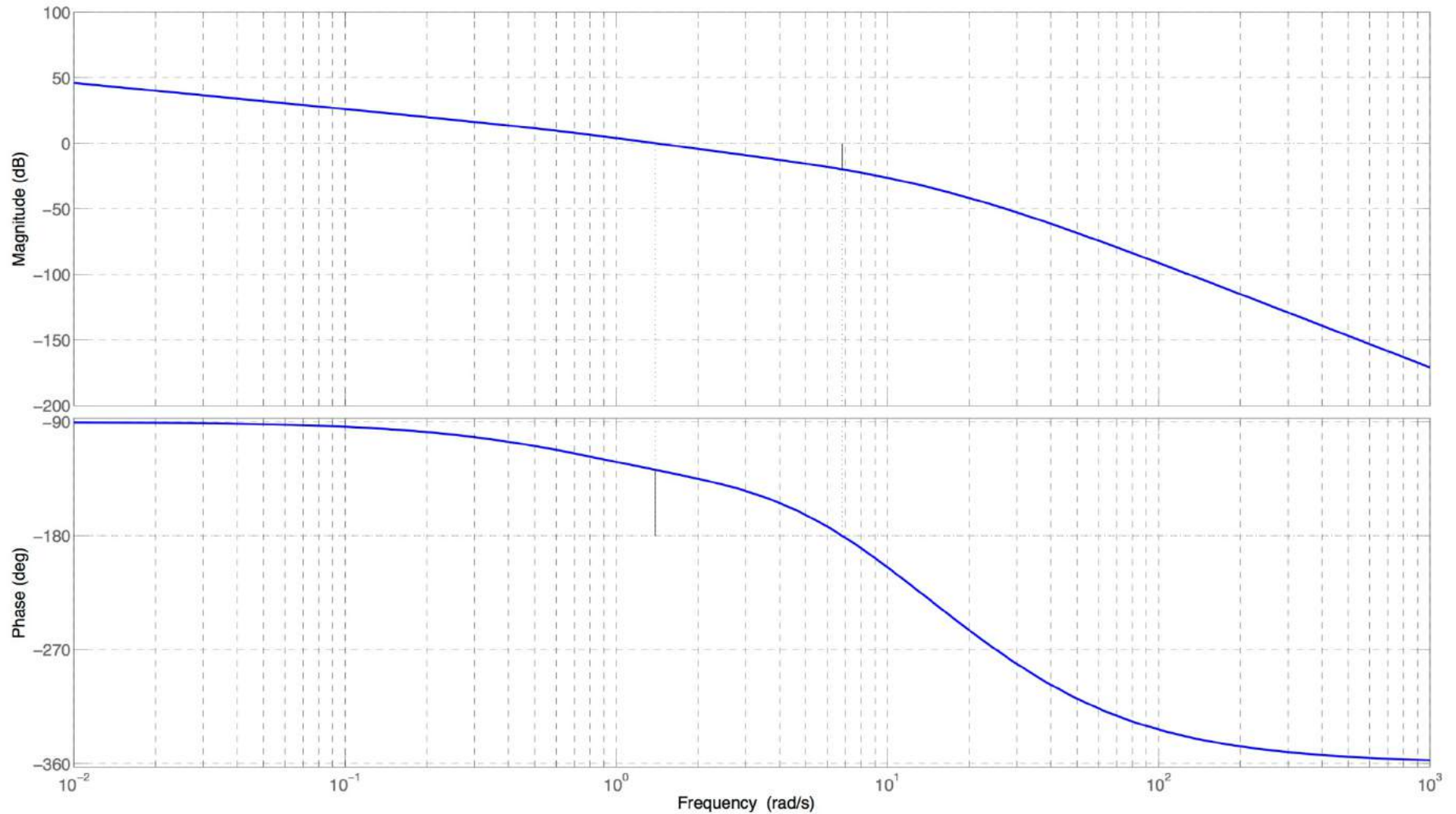
punto4 : $\omega\tau = 0,1 \rightarrow 0\text{Db}$ (*coda SN*)

Esercizio 1: Soluzione

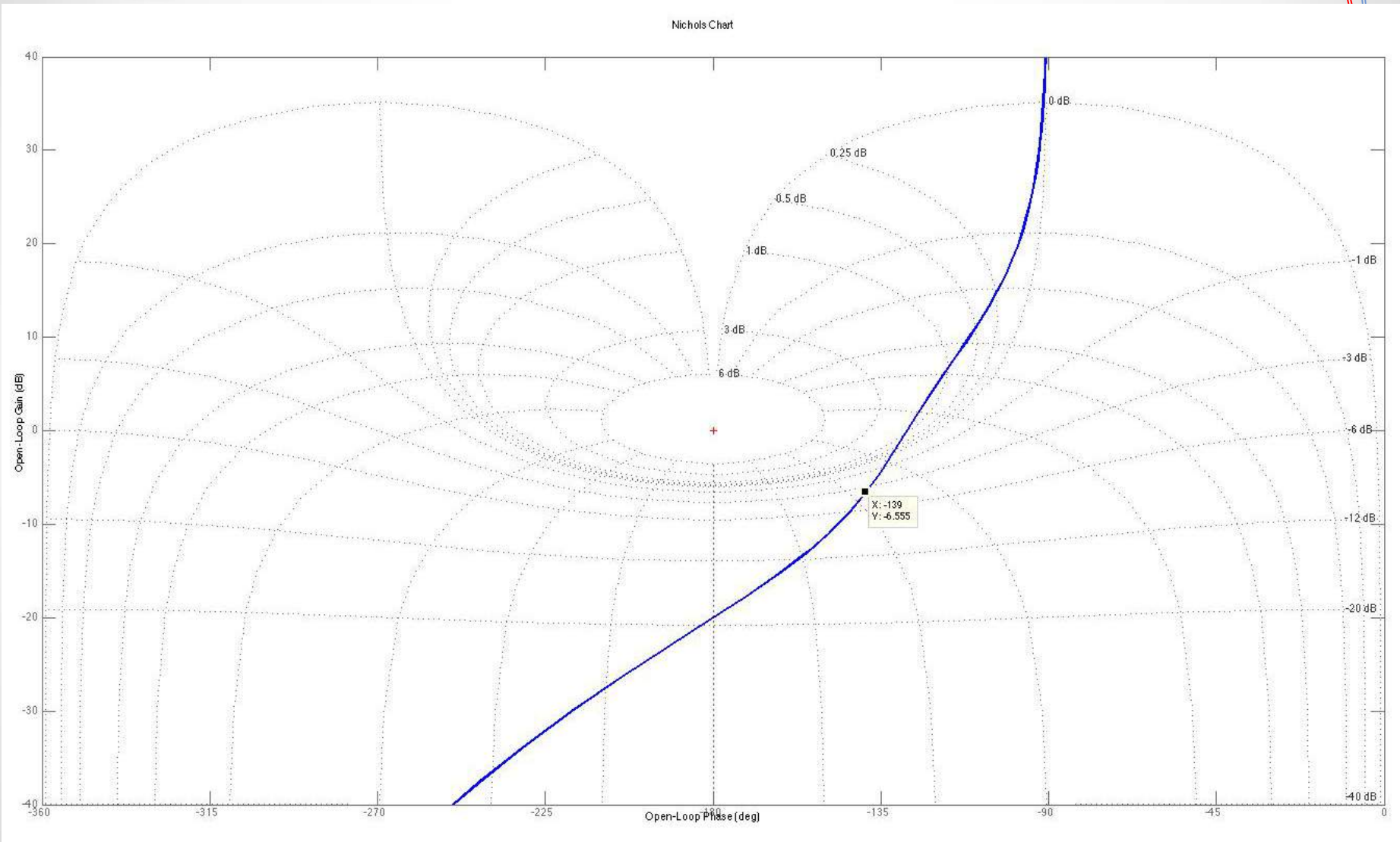


Esercizio 1: Soluzione

Bode Diagram
Gm = 20 dB (at 6.82 rad/s) , Pm = 51.9 deg (at 1.39 rad/s)



Esercizio 1: Soluzione



Esercizio 1.a

- Risolviamo l'esercizio applicando una rete Attenuatrice:

$$R(s) = \frac{1 + \frac{\tau}{m} \tau s}{1 + \tau s}$$

Esercizio 1.a: Soluzione

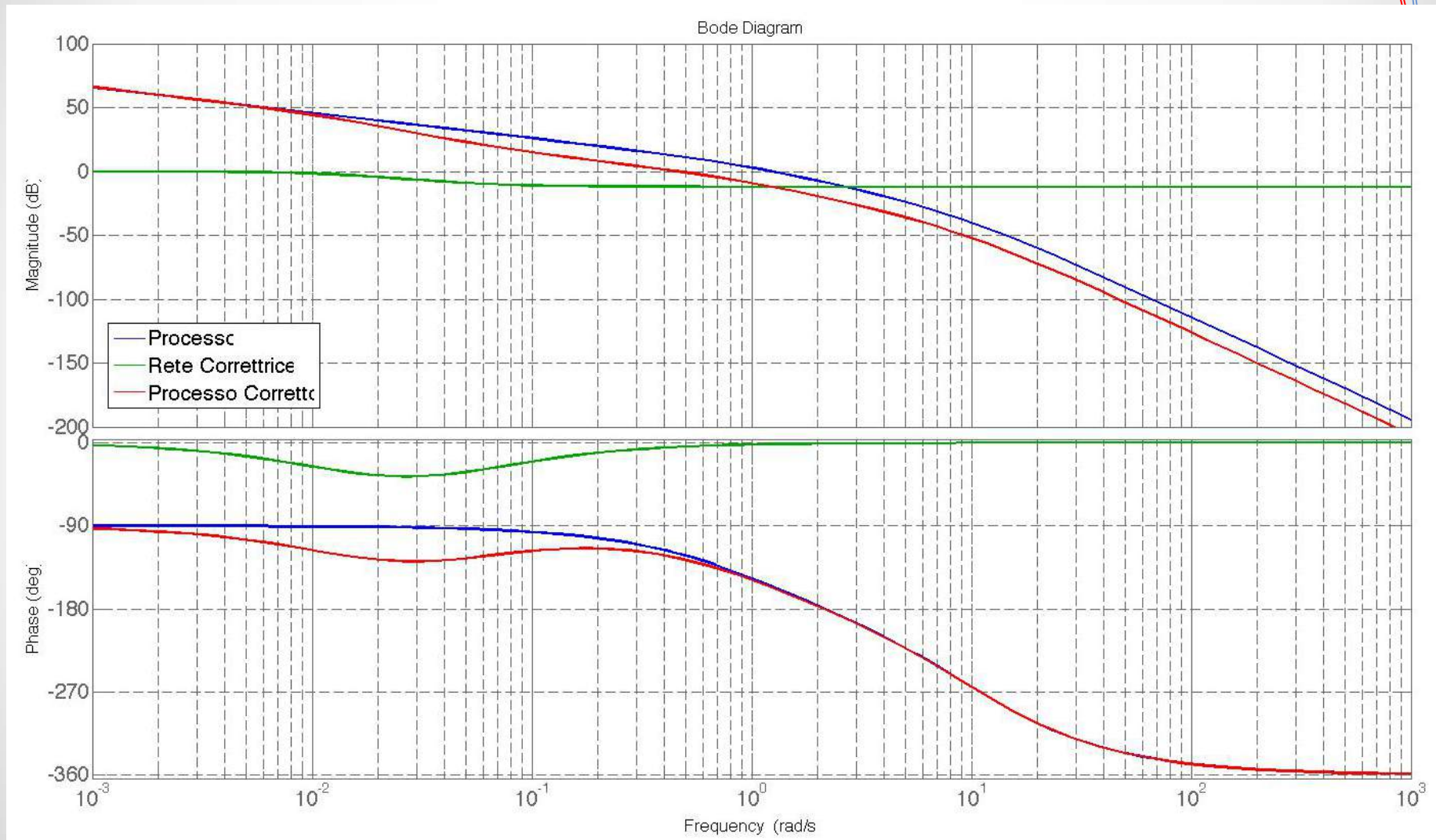
- Voglio spostare ω_t in circa 0.54, dove otterrei un margine di fase di 55° ($180-125$).
- Abbasso il modulo di 10 Db. Una **possibile** scelta può essere:

$$m = 4$$

$$\omega_t \tau = 40 (\text{tutto a destra così da far erodere poca fase})$$

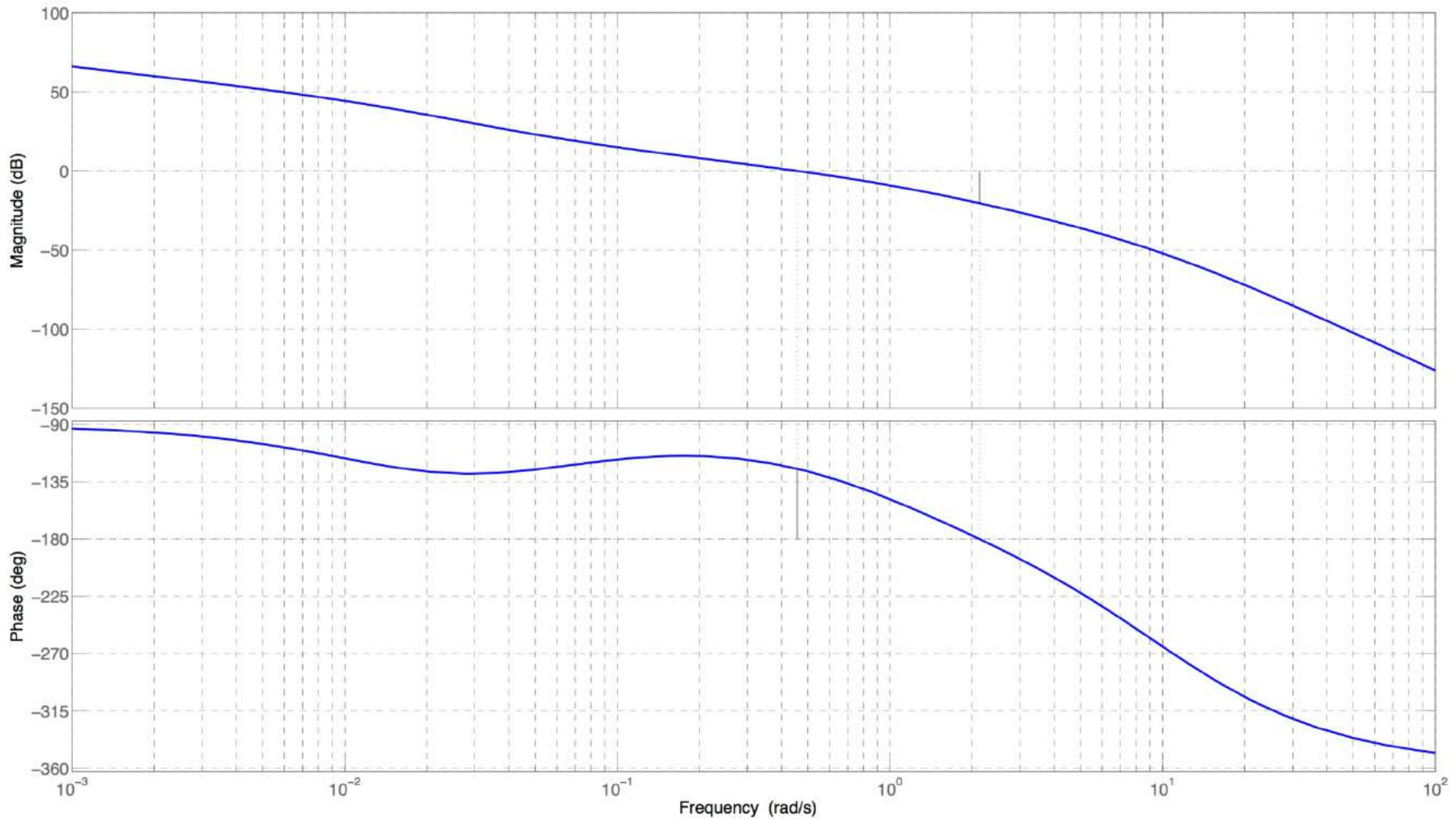
$$\rightarrow \tau = \frac{40}{0,54} \quad 74$$

Esercizio 1.a: Soluzione



Esercizio 1.a: Soluzione

Bode Diagram
Gm = 20.4 dB (at 2.13 rad/s) , Pm = 55.2 deg (at 0.457 rad/s)



Esercizio 1.a: Soluzione

Nichols Chart

