

Prova di Controlli Automatici

Esercizio 13

Un sistema di controllo è realizzato con uno schema a retroazione unitaria.

Date le risposte armonica (Fig.2) ed indiciale (Fig. 1) del processo $P(j\omega)$:

- Si valutino le loro caratteristiche, la struttura ed i parametri della funzione di trasferimento del processo.
- Si valuti la stabilità del sistema a ciclo chiuso nel caso di controllore statico unitario.
- Si stimi, sempre nelle condizioni di cui al punto b), l'influenza sull'uscita di un disturbo $d(t)=\sin(5 \cdot t)$, a regime.
- Si definisca una taratura del controllore industriale causale che garantisce la reiezione completa di un disturbo costante agente a monte o valle del processo.
- Si valutino i valori dei parametri del controllore di cui al punto precedente tali che siano soddisfatte le seguenti specifiche:
 - banda passante $B_3 \approx 0.25 \text{ Hz}$
 - margine di fase non inferiore a 40 deg
- Si valuti il guadagno del sistema a ciclo chiuso in tali condizioni.
- Sulla base della stima dei parametri della funzione di trasferimento del processo, valutare se il sistema a ciclo chiuso può considerarsi caratterizzato da un modo dominante quando il controllore industriale sia tarato conformemente a quanto richiesto al punto e).

Tabella di taratura dei PID per test al limite di stabilità

| | K_p | τ_i | τ_d |
|-----|-------------------|--------------|----------------|
| P | $0.5 K_{p_{cr}}$ | — | — |
| PI | $0.45 K_{p_{cr}}$ | $0.8 T_{cr}$ | — |
| PID | $0.6 K_{p_{cr}}$ | $0.5 T_{cr}$ | $0.125 T_{cr}$ |

Tabella di taratura dei PID per test a gradino

| | K_p | τ_i | τ_d |
|-----|-------------------------------|----------|-----------|
| P | $\frac{\tau_{eq}}{K T_m}$ | — | — |
| PI | $\frac{0.9 \tau_{eq}}{K T_m}$ | $3 T_m$ | — |
| PID | $\frac{1.2 \tau_{eq}}{K T_m}$ | $2 T_m$ | $0.5 T_m$ |

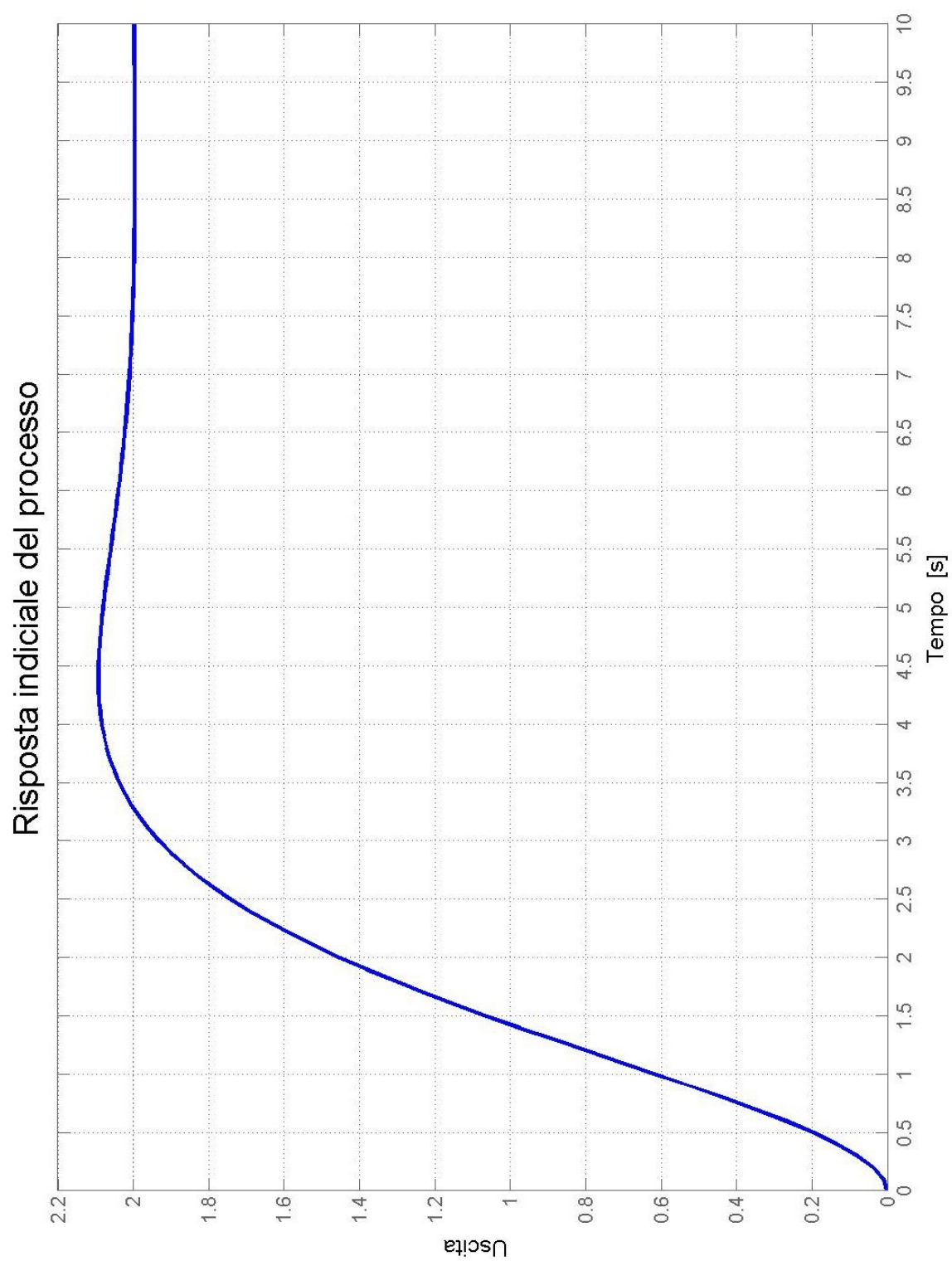


Fig. 1

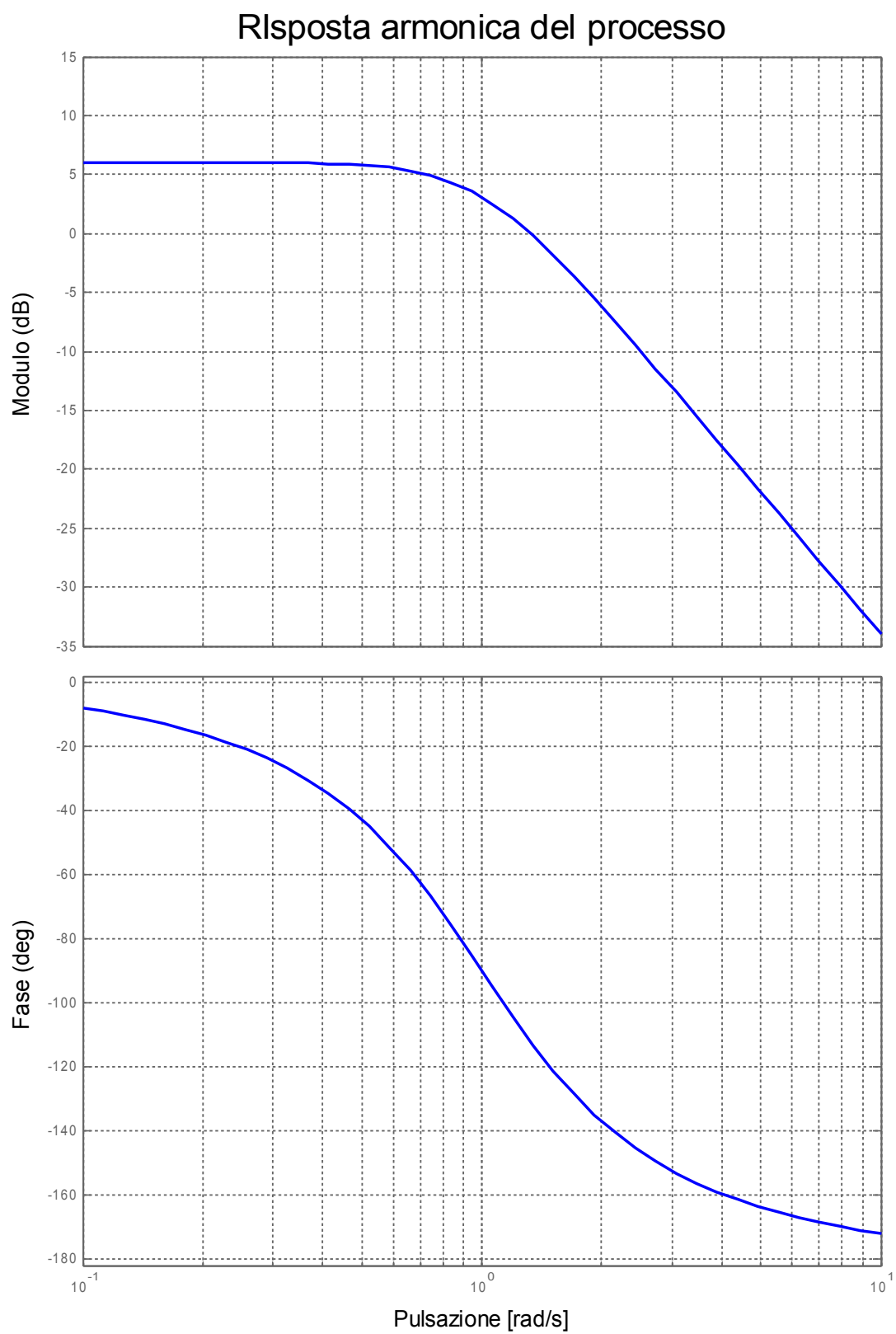


Fig. 2