

### ESERCIZIO

Si consideri il sistema in anello chiuso mostrato in Fig. 1

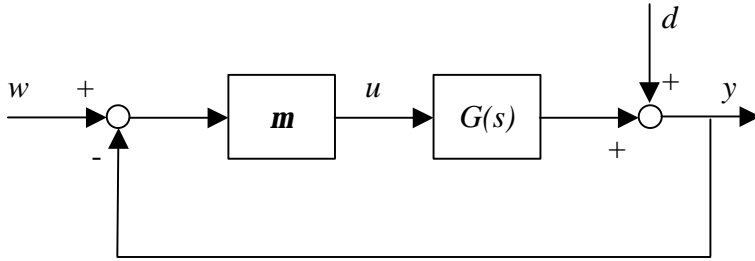


Fig. 1

dove 
$$G(s) = \frac{0.8(1+s)}{s(1+0.1s)(1+2s)}$$

- 1) Mediante il luogo delle radici, discutere la stabilità del sistema al variare del parametro positivo  $m$
- 2) Verificare i risultati del punto precedente usando il criterio di Bode.

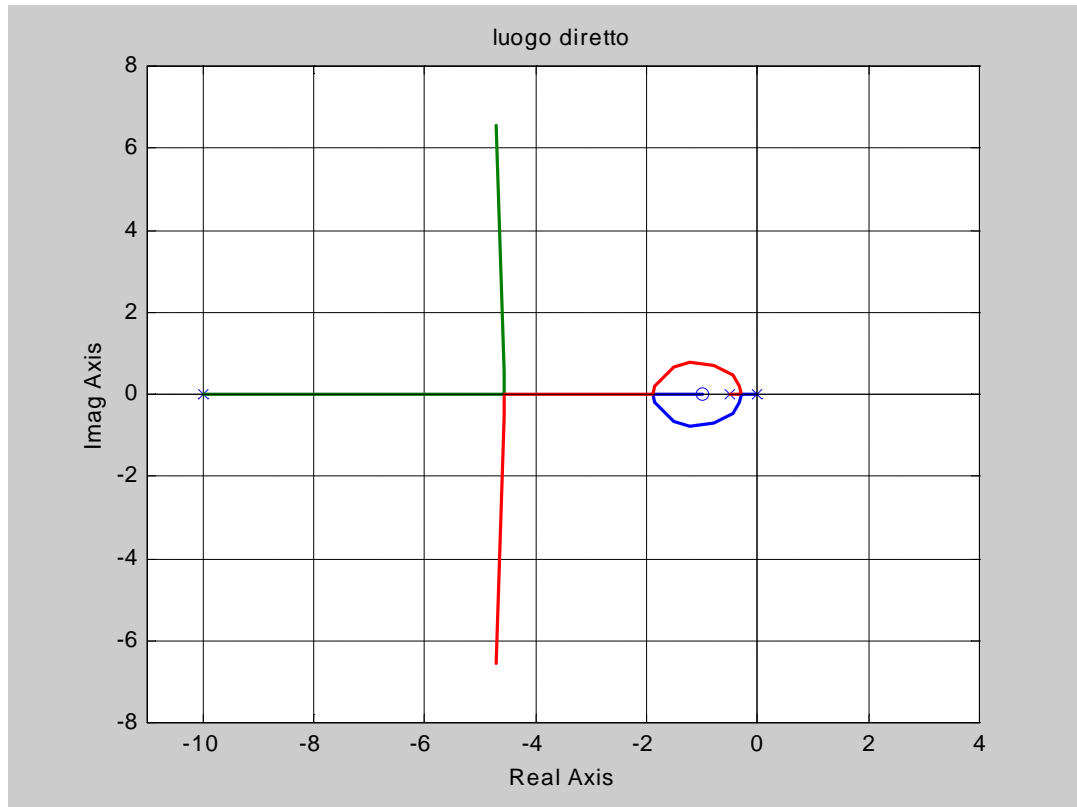
## TRACCIA DELLA SOLUZIONE

1) La funzione d'anello è

$$L(s) = r \frac{(s+1)}{s(s+10)(s+0.5)}$$

con  $r = 4m$ .

Poiché  $m > 0$  basta considerare il luogo diretto, che è mostrato nella figura seguente.



Si deduce quindi che il sistema in anello chiuso è asintoticamente stabile per tutti i valori positivi di  $r$ , e quindi di  $m$ .

2) Per qualunque valore di  $m$  sono verificate le condizioni di applicabilità del criterio di Bode. Se  $m$  è positivo, basta allora verificare che sia positivo il margine di fase, per qualsiasi valore del guadagno d'anello. In effetti è facile verificare che il diagramma della fase della funzione d'anello non scende mai sotto i  $-180^\circ$ . Qualunque sia il valore della pulsazione critica il margine di fase è dunque sempre positivo.

