



Low Pass Filter & High Pass Filter



Ponzio Enrico



Indice

- Sistemi dinamici
- Trasformata di Laplace
- Funzione di Trasferimento
- Retroazione negativa
- Diagramma di Bode
- Amplificatore operazione
- Filtro passa basso
- Filtro passa alto



Sistemi dinamici

- In teoria dei sistemi, un sistema dinamico è un modello matematico che rappresenta un oggetto che evolve nel tempo secondo una legge deterministica.
- Sistema discreto
- Sistema continuo



Trasformata di Laplace

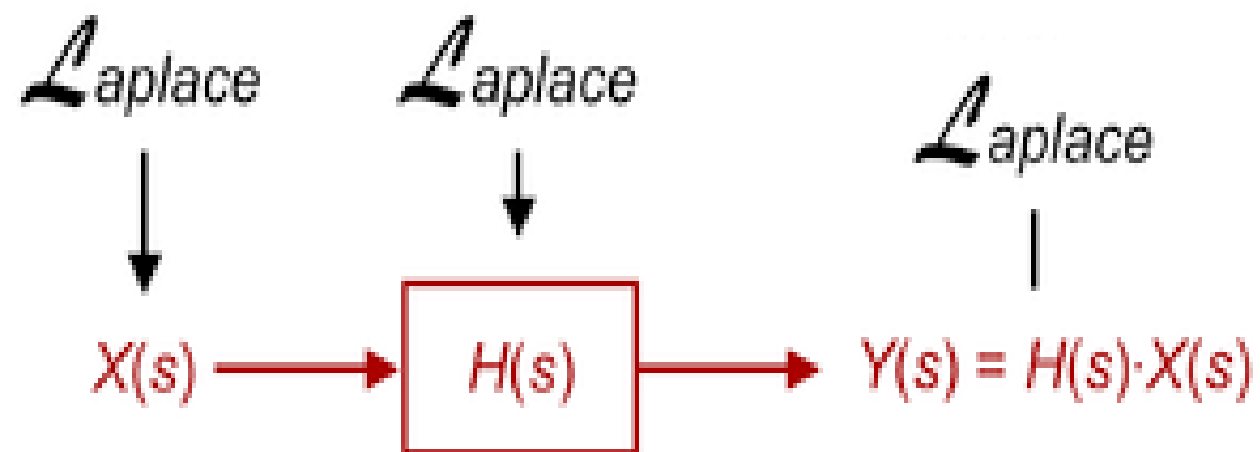
- È un operatore dell'analisi complessa che si usa per analizzare un qualunque sistema lineare dinamico nel dominio della frequenza.
- Pierre-Simon Laplace (1749-1827), matematico, astronomo, fisico, vissuto nella Francia del periodo napoleonico

$$\int_0^{\infty} f(t) e^{-st}$$



Funzione di Trasferimento

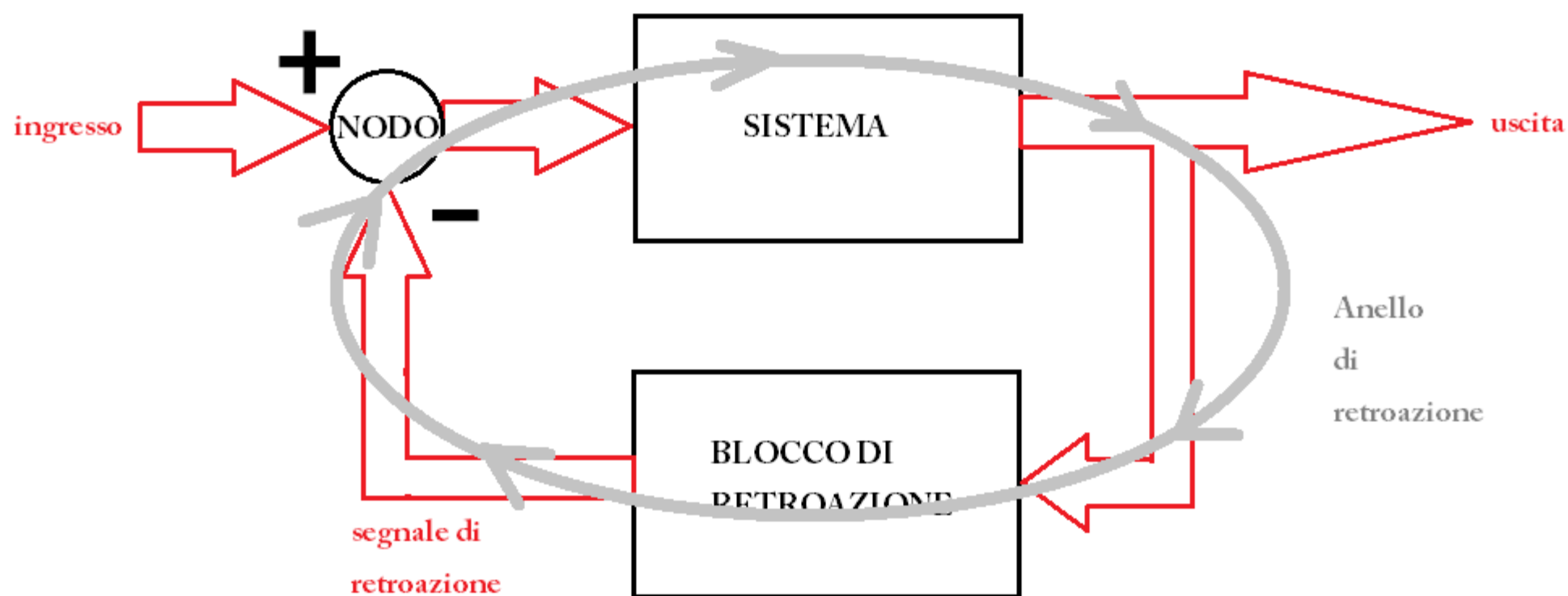
- E' il rapporto tra l'uscita e l'ingresso di un qualsiasi sistema lineare dinamico.
- Si definisce anche come la Trasformata di Laplace della risposta $Y(s)$ del sistema a seguito di un impulso $\delta(t)$ messo come ingresso.





Retroazione

- Feedback che si utilizza per far sì che l'uscita di un sistema assuma un comportamento desiderato





Retroazione negativa

- La boa di Archimede
- Sciacquone del water

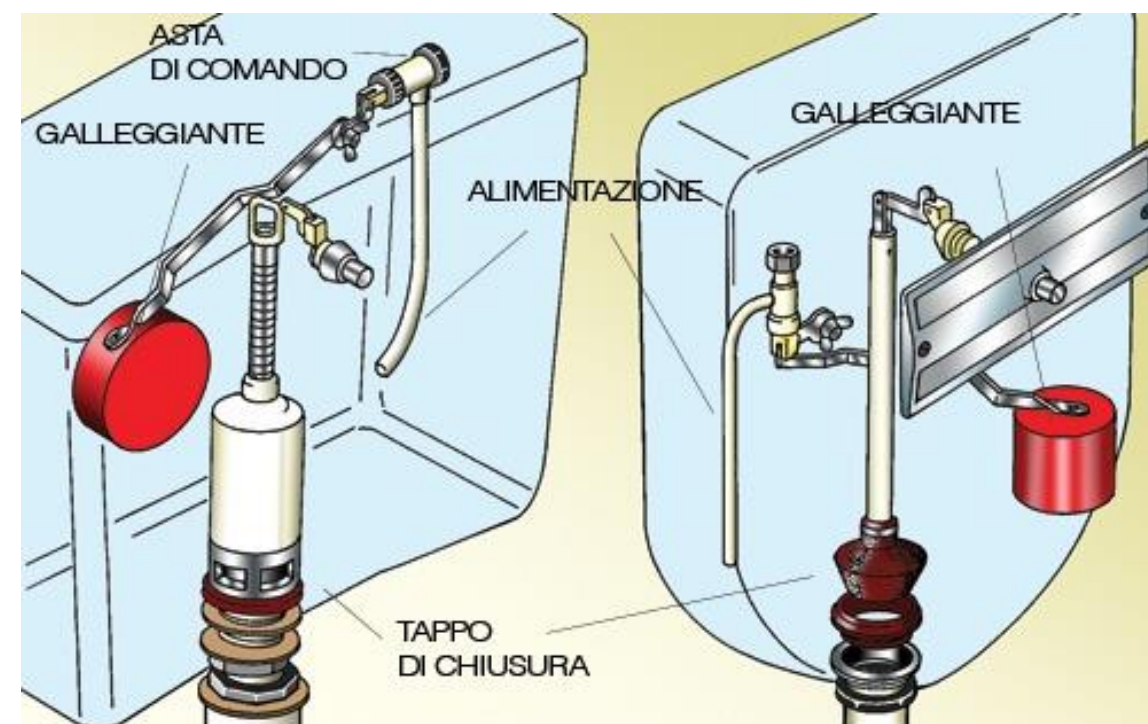




Diagramma di Bode

- E' una rappresentazione grafica della risposta in frequenza di un sistema lineare tempo-invariante
- Due grafici: uno per il modulo, l'altro per la fase di $H(s)$

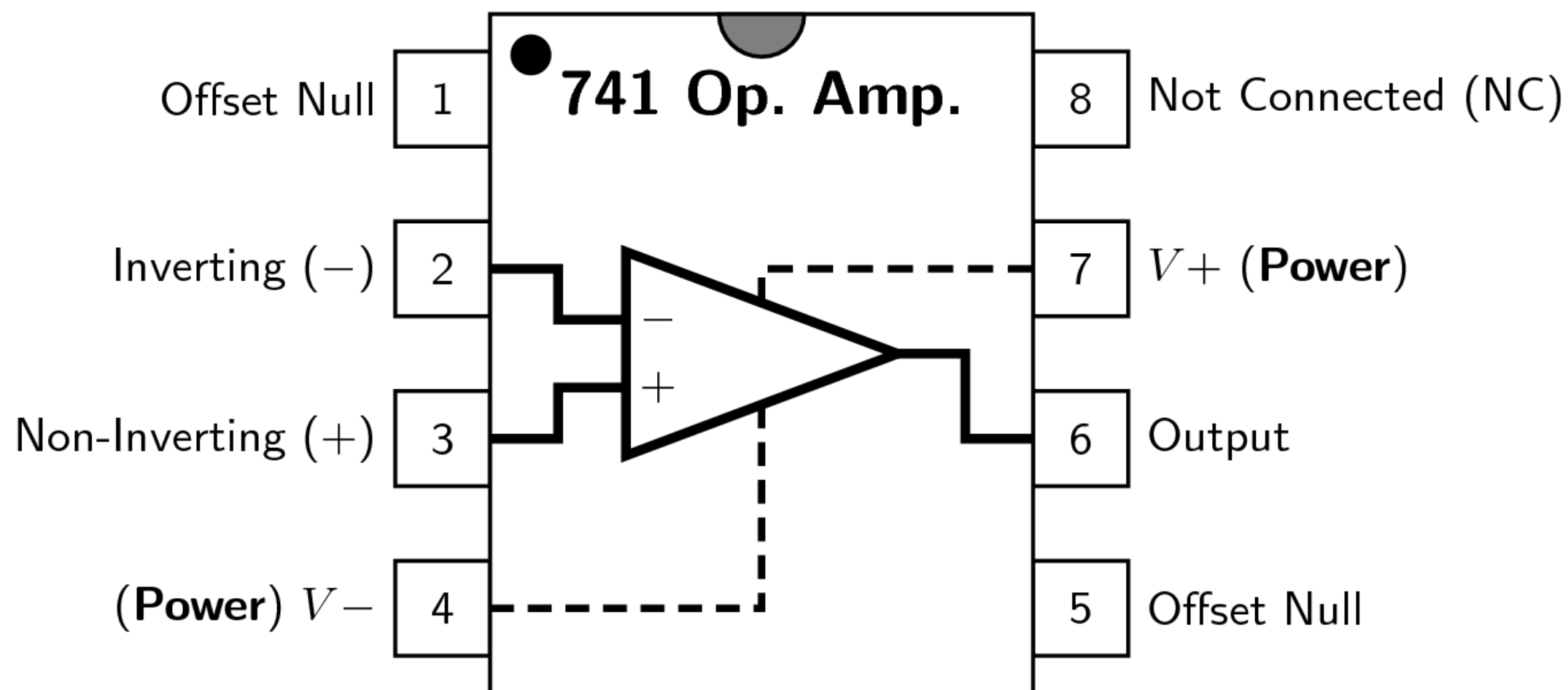


Amplificatore Operazionale

- **Perché Operazionale?**
- Il nome è dovuto al fatto che, con esso, è possibile realizzare circuiti elettronici in grado di effettuare numerose operazioni matematiche: la somma, la sottrazione, la derivata, l'integrale, il calcolo di logaritmi e di antilogaritmi.

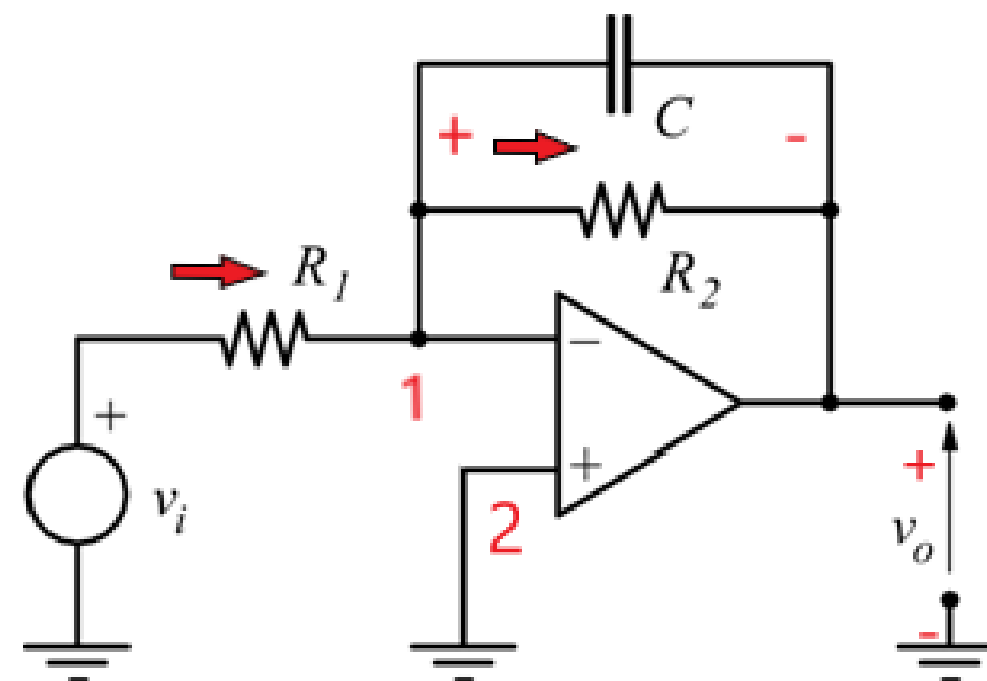
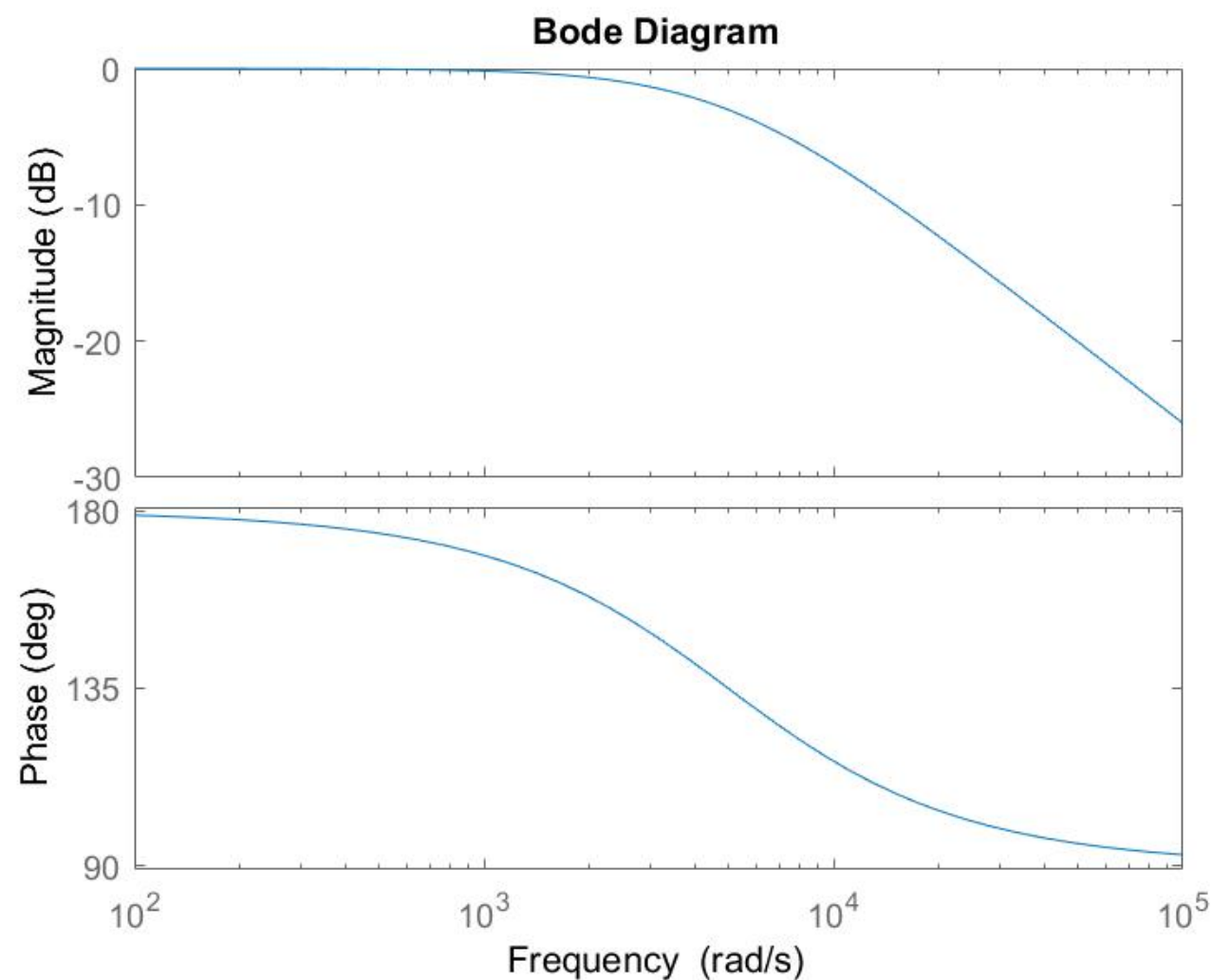


Amplificatore Operazionale





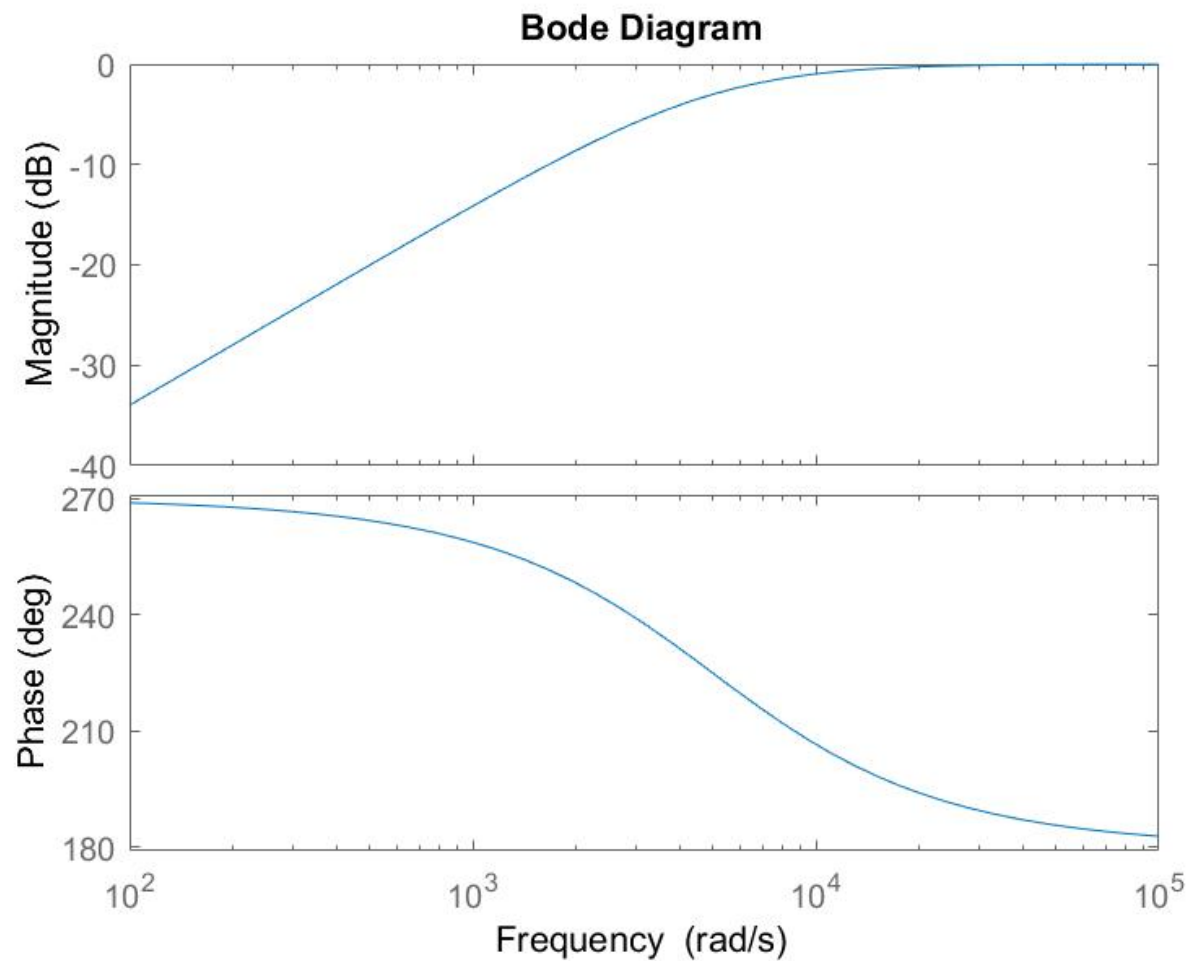
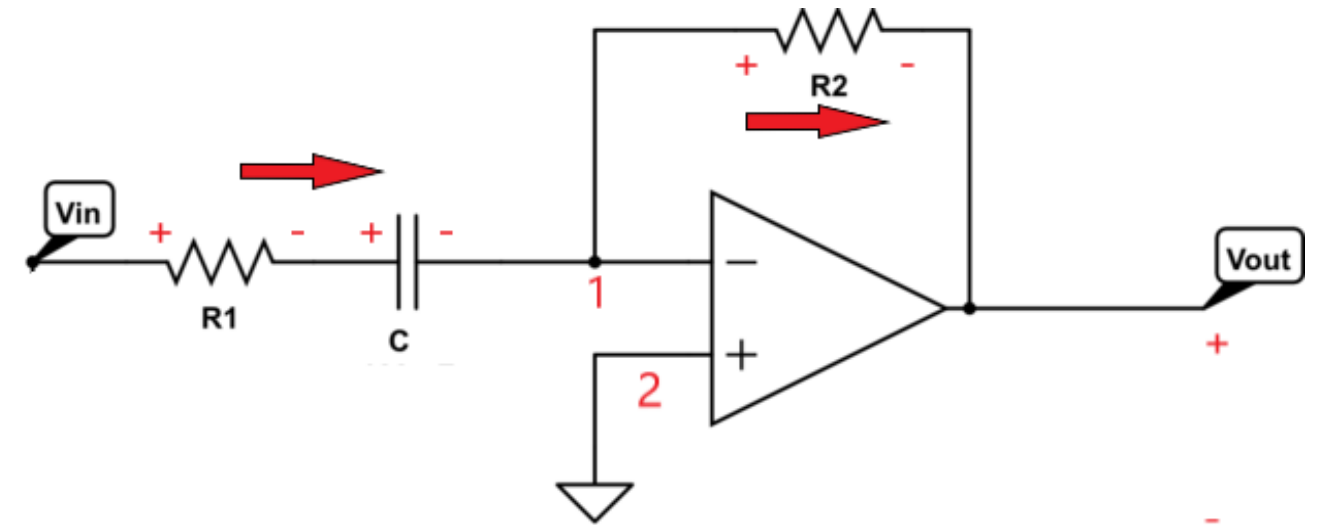
Filtro passa basso



$$H(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)} = -\frac{R_2}{R_1} \frac{1}{1+sCR_2}$$



Filtro passa alto



$$H(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)} = - \frac{sCR_2}{1+sCR_1}$$



Conclusioni

- L'obiettivo centrale di questo progetto è stata la realizzazione dei filtri utilizzando un componente attivo. E' importante osservare che i diagrammi di Bode si discostano dall'idealità vista a lezione: variando opportunamente i valori dei resistori sono però riuscito ad avere un guadagno di 0 dB nella banda passante.
- Come parametro di definizione si è usata la frequenza di taglio.
- In entrambi i casi ω vale 5000 rad/s.



GRAZIE PER L'ATTENZIONE