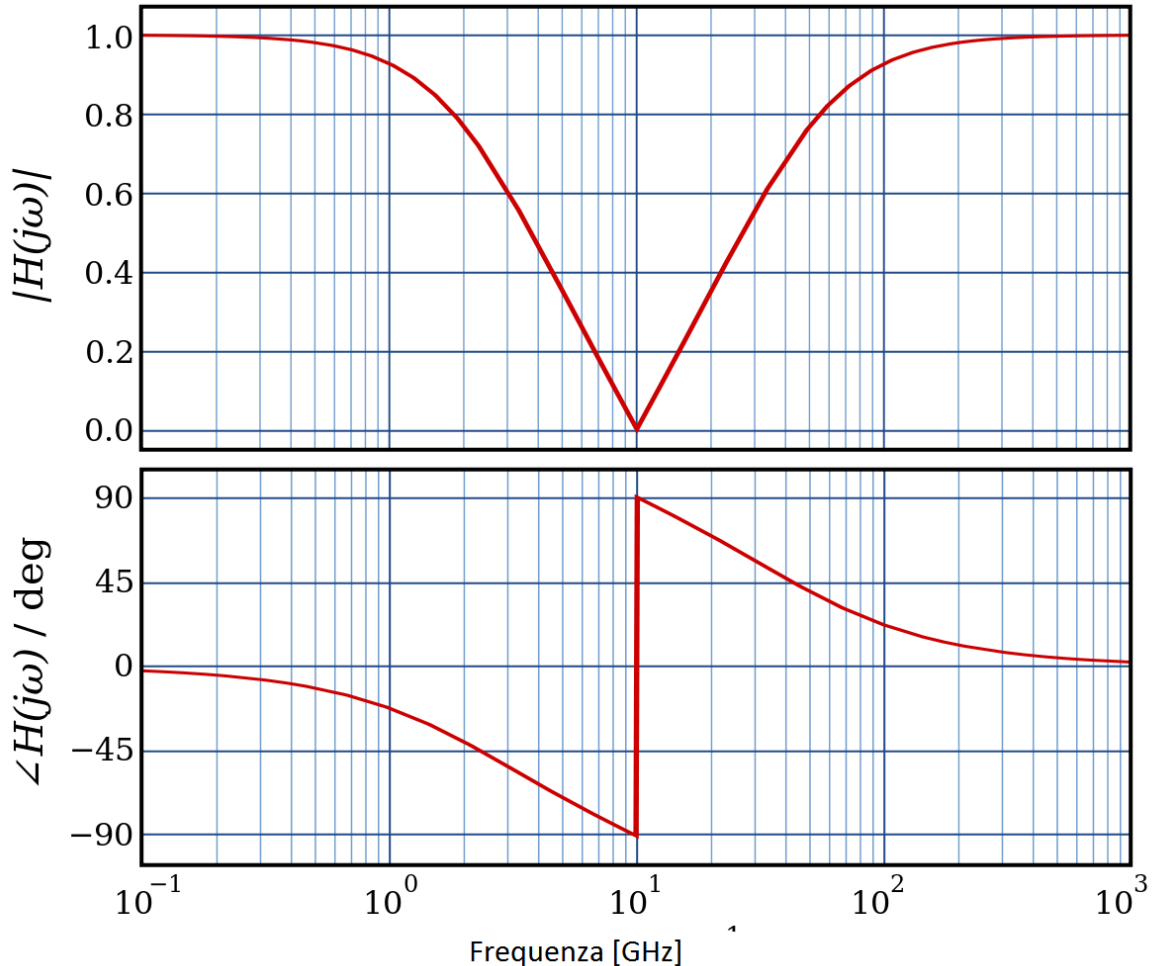


### Esercizio 5

Si riporta in figura il diagramma di Bode di un filtro, cioè la rappresentazione della sua risposta in frequenza. Il grafico superiore è relativo al modulo  $|H(f)|$  (in inglese "magnitude") mentre il grafico inferiore è relativo alla fase  $\angle H(f)$  (in inglese "phase"). **ATTENZIONE: questo diagramma ha la particolarità che il modulo è in scala lineare e non logaritmica** (si vede perché non c'è scritto "dB" e perché va da 0 a 1). Questo significa che non ha senso togliere 3 dB, quindi **le frequenze di taglio sono quelle frequenze in cui il modulo vale  $1/\sqrt{2} = 0,7$**  (ved. libro pag. 9)

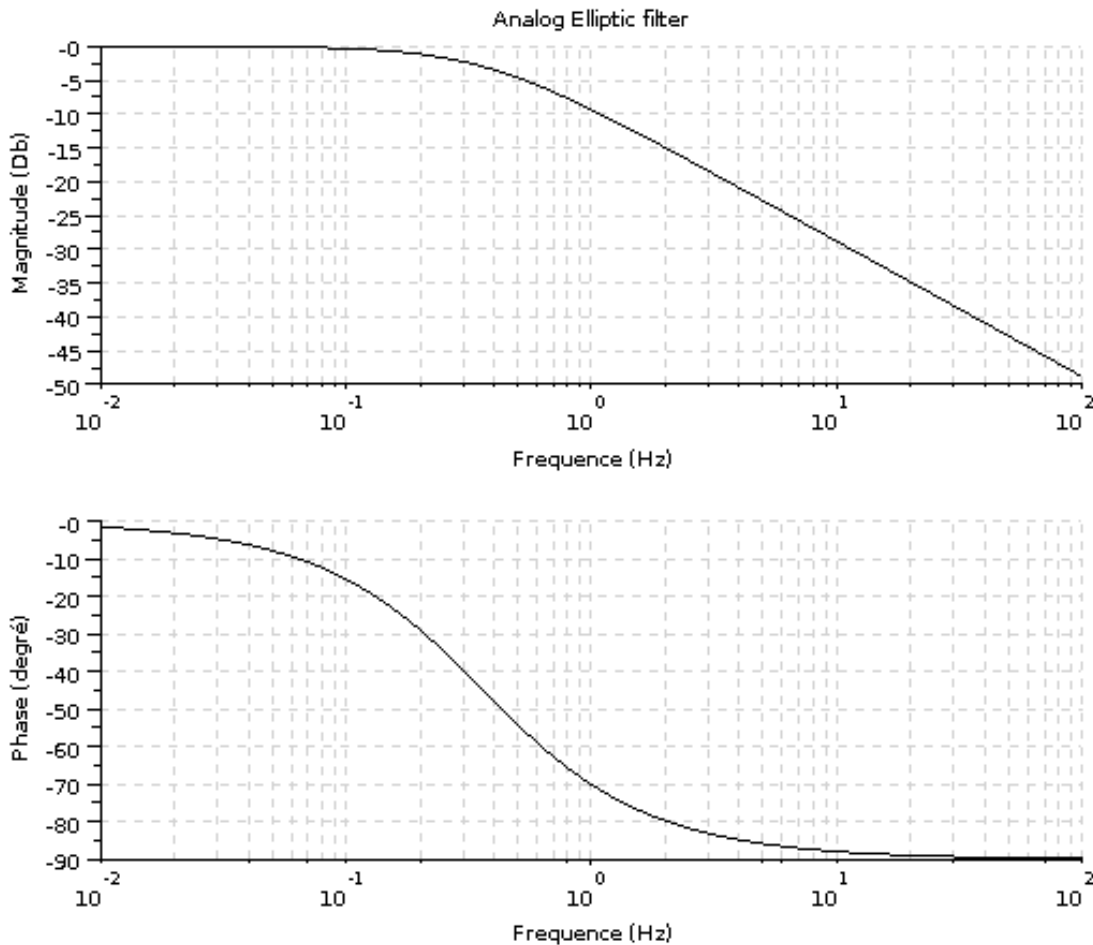


Ciò premesso determina:

1. Di quale tipo di filtro si tratta.
2. Il valore minimo di  $|G(f)|$  in unità lineari e la frequenza in cui vi è il minimo.
3. Le frequenze di taglio inferiore e superiore misurate in [Hz].
4. La banda passante.
5. Il guadagno  $|G(f_1)|$  e lo sfasamento  $\angle G(f_1)$  del filtro alla frequenza  $f_1 = 1$  GHz.
6. Il guadagno  $|G(f_2)|$  e lo sfasamento  $\angle G(f_2)$  del filtro alla frequenza  $f_2 = 5$  GHz.
7. Il guadagno  $|G(f_3)|$  e lo sfasamento  $\angle G(f_3)$  del filtro alla frequenza  $f_3 = 200$  GHz.

## Esercizio 6

Si riporta in figura il diagramma di Bode di un filtro, cioè la rappresentazione della sua risposta in frequenza. Il grafico superiore è relativo al modulo  $|G(f)|$  (in inglese "magnitude") mentre il grafico inferiore è relativo alla fase  $\angle G(f)$  (in inglese "phase").



Ciò premesso determina:

1. Di quale tipo di filtro si tratta.
2. Se il filtro è attivo o passivo. Spiega perché.
3. Se si tratta di un filtro del primo ordine, secondo ordine oppure ordini superiori. Spiega perché.
4. Le frequenze di taglio inferiore e superiore misurate in [Hz].
5. La banda passante.
6. Il guadagno  $|G(f_1)|$  e lo sfasamento  $\angle G(f_1)$  del filtro alla frequenza  $f_1 = 20$  mHz.
7. Il guadagno  $|G(f_2)|$  e lo sfasamento  $\angle G(f_2)$  del filtro alla frequenza  $f_2 = 1$  Hz.
8. Il guadagno  $|G(f_3)|$  e lo sfasamento  $\angle G(f_3)$  del filtro alla frequenza  $f_3 = 30$  Hz.
9. Il modulo della tensione di uscita  $|S_{out3}|$  se in ingresso si ha un segnale con modulo  $|S_{in3}| = 40$  dBmV @ 30 Hz.
10. La fase della tensione in uscita  $\angle S_{out3}$  se in ingresso si ha un segnale in con fase  $\angle S_{in3} = 10^\circ$ .

### Soluzioni esercizio 5:

1. Di quale tipo di filtro si tratta.  
Elimina banda o "notch"
2. Il valore minimo di  $|G(f)|$  in unità lineari e la frequenza in cui vi è il minimo.  
Valore minimo 0 a 10 GHz
3. Le frequenze di taglio inferiore e superiore misurate in [Hz].  
Le frequenze di taglio, se la scala del modulo è lineare, sono in corrispondenza del valore di guadagno = 0,7 quindi le frequenze di taglio sono all'incirca 2,5 GHz e 45 GHz.
4. La banda passante.  
La banda passante va da 0 a 2,5 GHz e da 45 GHz a infinito.
5. Il guadagno  $|G(f_1)|$  e lo sfasamento  $\angle G(f_1)$  del filtro alla frequenza  $f_1 = 1$  GHz.  
All'incirca  $|G(f_1)| = 0,92$   $\angle G(f_1) = -22^\circ$
6. Il guadagno  $|G(f_2)|$  e lo sfasamento  $\angle G(f_2)$  del filtro alla frequenza  $f_2 = 5$  GHz.  
All'incirca  $|G(f_2)| = 0,36$   $\angle G(f_2) = -78^\circ$
7. Il guadagno  $|G(f_3)|$  e lo sfasamento  $\angle G(f_3)$  del filtro alla frequenza  $f_3 = 200$  GHz.  
All'incirca  $|G(f_3)| = 0,98$   $\angle G(f_3) = 12^\circ$

### Soluzioni esercizio 6:

1. Di quale tipo di filtro si tratta.  
Filtro passa basso
2. Se il filtro è attivo o passivo. Spiega perché.  
È passivo perché il guadagno massimo vale 0 dB
3. Se si tratta di un filtro del primo ordine, secondo ordine oppure ordini superiori. Spiega perché.  
È del primo ordine perché la pendenza massima vale -20dB/decade
4. Le frequenze di taglio inferiore e superiore misurate in [Hz].  
La frequenza di taglio inferiore non esiste (0 Hz). Quella superiore è di circa 0,3 Hz.
5. La banda passante.  
La banda passante va da 0 a 0,3 Hz.
6. Il guadagno  $|G(f_1)|$  e lo sfasamento  $\angle G(f_1)$  del filtro alla frequenza  $f_1 = 20$  mHz.  
All'incirca  $|G(f_1)| = 0$  dB  $\angle G(f_1) = -2^\circ$
7. Il guadagno  $|G(f_2)|$  e lo sfasamento  $\angle G(f_2)$  del filtro alla frequenza  $f_2 = 1$  Hz.  
All'incirca  $|G(f_2)| = -10$  dB  $\angle G(f_2) = -70^\circ$
8. Il guadagno  $|G(f_3)|$  e lo sfasamento  $\angle G(f_3)$  del filtro alla frequenza  $f_3 = 30$  Hz.  
All'incirca  $|G(f_3)| = -38$  dB  $\angle G(f_3) = -89^\circ$
9. Il modulo della tensione di uscita  $|S_{out3}|$  se in ingresso si ha un segnale con modulo  $|S_{in3}| = 40$  dBmV @ 30 Hz.  
 $|S_{out3}| = 40 - 38 = 2$  dBmV
10. La fase della tensione in uscita  $\angle S_{out3}$  se in ingresso si ha un segnale in con fase  $\angle S_{in3} = 10^\circ$ .  
 $\angle S_{out3} = 10 - (-89^\circ) = -79^\circ$