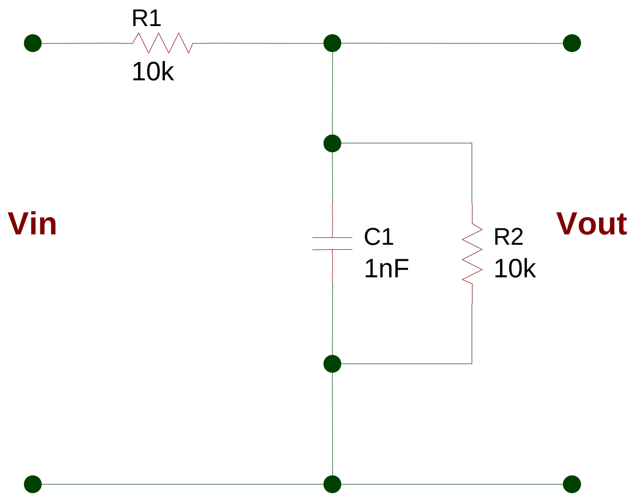
5° Ae ELETTRONICA 2° TEST FILA 1 11 – 12 - 13

1) a) Studiare il comportamento di questo Filtro, a livello circuitale, ricavando poi $\overline{G}(j\omega)$, |G|, Fase ;

b) disegnare il grafico del Modulo in scala naturale



2) FILTRO PASSA – BASSO RC ATTIVO NON INVERTENTE DEL 1° ORDINE , (con A.O.) :

a) disegnare lo schema elettrico

b) dimensionare i componenti in modo da ottenere ft = 4.000 [Hz] e G_{LF} = 14 [dB]

c) ricavare la Funzione di Trasferimento $\overline{G}$ (jω)

d) disegnare i 2 grafici di Bode, asintotico e reale, del Modulo di $\overline{G}$ e quotare quello ideale per :

$f_1 = 0$, $f_2 = f_t$, $f_3 \Rightarrow \infty$, $f_4 = 2\,f_t$, $f_5 = 4f_t$, $f_6 = 8f_t$, $f_7 = 10\,f_t$

e) disegnare i 2 grafici di Bode, asintotico e reale, della Fase di $\overline{G}$ e quotare quello ideale per gli stessi valori di f indicati per il Modulo

f) data $v_{in}(t) = 2 \sin(2\pi 8.000t + 30°)$ [V] , scrivere il vettore $\overline{Vin}$, ricavare $\overline{Vout}$ tramite i valori letti sui grafici <u>ideali</u> di Modulo e Fase di $\overline{G}$, disegnare nel Piano di Gauss i 2 vettori $\overline{Vin}$ e $\overline{Vout}$, scrivere $v_{out}(t)$

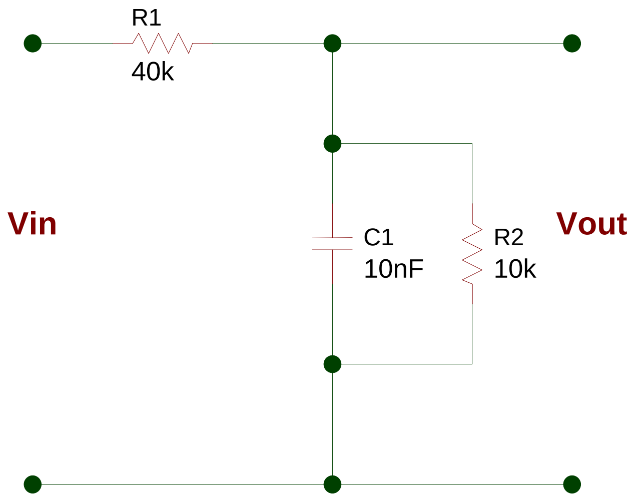
VALUTAZIONE

	BASE	1a	1b	2a	2b	2c	2d	2e	2f	TOT	VOTO
Pt max	20	15	5	5	5	10	15	15	10	100	10
Pt acq.	20										

5° Ae ELETTRONICA 2° TEST FILA 2 11 – 12 - 13

1) a) Studiare il comportamento di questo Filtro, a livello circuitale, ricavando poi $\overline{G}(j\omega)$, |G|, Fase ;

b) disegnare il grafico del Modulo in scala naturale



2) FILTRO PASSA – ALTO CR ATTIVO NON INVERTENTE DEL 1° ORDINE , (con A.O.) :

a) disegnare lo schema elettrico

b) dimensionare i componenti in modo da ottenere ft = 2.000 [Hz] e G_{HF} = 20 [dB]

c) ricavare la Funzione di Trasferimento $\overline{G}$ (jω)

d) disegnare i 2 grafici di Bode, asintotico e reale, del Modulo di $\overline{G}$ e quotare quello ideale per :

$f_1 = 0$, $f_2 = f_t$, $f_3 \rightarrow \infty$, $f_4 = 1/2\, f_t$, $f_5 = 1/4 f_t$, $f_6 = 1/8 f_t$, $f_7 = 1/10\, f_t$

e) disegnare i 2 grafici di Bode, asintotico e reale, della Fase di $\overline{G}$ e quotare quello ideale per gli stessi valori di f indicati per il modulo

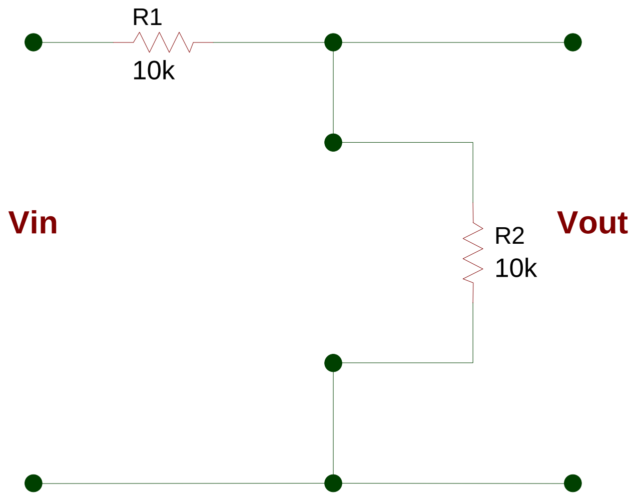
f) data $v_{in}(t) = 1 \sin(2\pi 1.000t + 45°)$ [V] , scrivere il vettore $\overline{Vin}$, ricavare $\overline{Vout}$ tramite i valori letti sui grafici ideali di Modulo e Fase di $\overline{G}$, disegnare nel Piano di Gauss i 2 vettori $\overline{Vin}$ e $\overline{Vout}$, scrivere $v_{out}(t)$

VALUTAZIONE

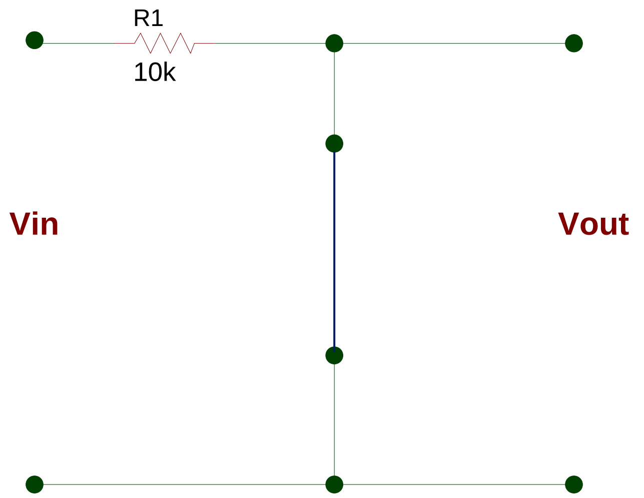
	BASE	1a	1b	2a	2b	2c	2d	2e	2f	TOT	VOTO
Pt max	20	15	5	5	5	10	15	15	10	100	10
Pt acq.	20										

SOLUZIONE es. 1 FILA 1

1) a)



Comportamento in Bassa Frequenza :
il C è quasi come un circ. aperto, per cui
G_{LF} = Gmax = Vout / Vin = R2 / (R1+R2)



Comportamento in Alta Frequenza :
il C è quasi come un corto circuito, per cui
G_{HF} = Gmin = Vout / Vin = 0

Questo è perciò un Filtro Passivo Passa-basso del 1° Ordine, con Gmax pari a 0,5 (- 6 [dB]) e Gmin = 0 (- ∞[dB])

$$\overline{G}(j\omega) = \overline{Z}p / (R1 + \overline{Z}p)$$

$$\overline{Z}p = R2 \,//\, \overline{Z}c = \frac{R2 * 1 / j\omega C}{R2 + 1 / j\omega C} = \frac{R2}{1 + j\omega R2C}$$

$$\overline{G}(j\omega) = \frac{\dfrac{R2}{1 + j\omega R2C}}{R1 + \dfrac{R2}{1 + j\omega R2C}} = \frac{R2}{(R1 + R2) + j\omega R1R2C} = \frac{R2 / (R1+R2)}{1 + j\omega \dfrac{R1R2\,C}{R1+R2}} = \frac{R2 / (R1+R2)}{1 + j\omega RpC}$$

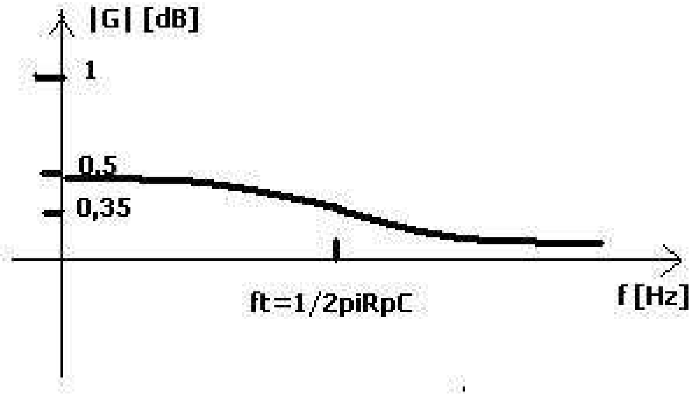
$$|G| = \frac{R2 / (R1+R2)}{\sqrt{1 + (\omega RpC)^2}}$$

$$\omega_t = 1 / RpC = \frac{1}{5*10^3*10^{-9}} = 200.000 \text{ [rad/s]} \qquad ft \approx 31{,}8 \text{ [KHz]}$$

$$\angle G = 0° - \arctan(\omega RpC)$$

$$|G(j\omega_t)| = \frac{R2 / (R1+R2)}{\sqrt{2}} = \frac{Gmax}{\sqrt{2}} \approx 0{,}5*0{,}7 \approx 0{,}35$$

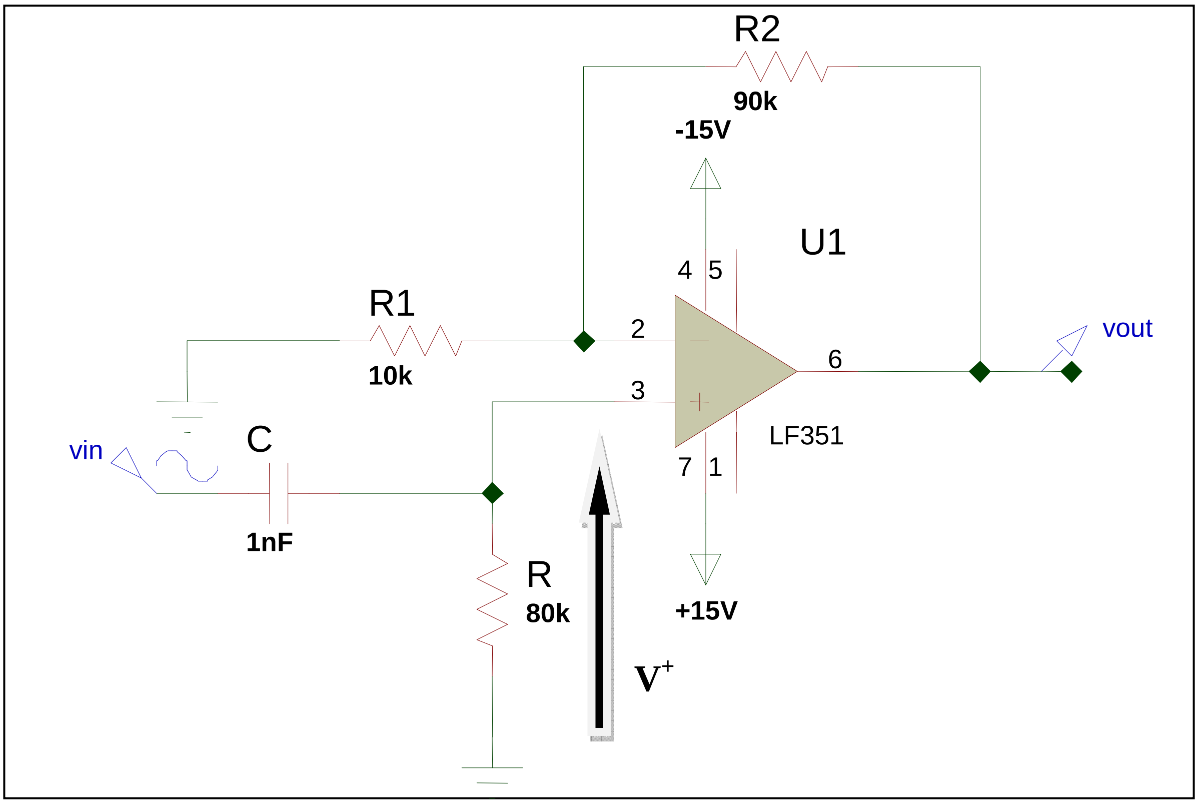
1) b)



SOLUZIONE es. 2 FILA 2

FILTRO PASSA – ALTO CR ATTIVO NON INVERTENTE DEL 1° ORDINE (con A.O.)

2) a) Schema circuitale



2) b) Dimensionamento di R , C per soddisfare le specifiche sulla frequenza di taglio :

f_t è determinata dalla relazione : $f_t = 1 / 2\pi RC = 2000$ [Hz]

pongo C = 1 [nF] , da cui : $R = 1 / 2\pi * 2000 * 10^{-9} = 10^6 / 4\pi \approx 80$ [KΩ]

Dimensionamento di R2, R1 per soddisfare le specifiche sul Guadagno in HF :

$|G_{HF}|$= 20 [dB] >>> 10 = 1 + R2 / R1 >>> R2 / R1 = 9 es : R1 = 10 [KΩ]
R2 = 90 "

–

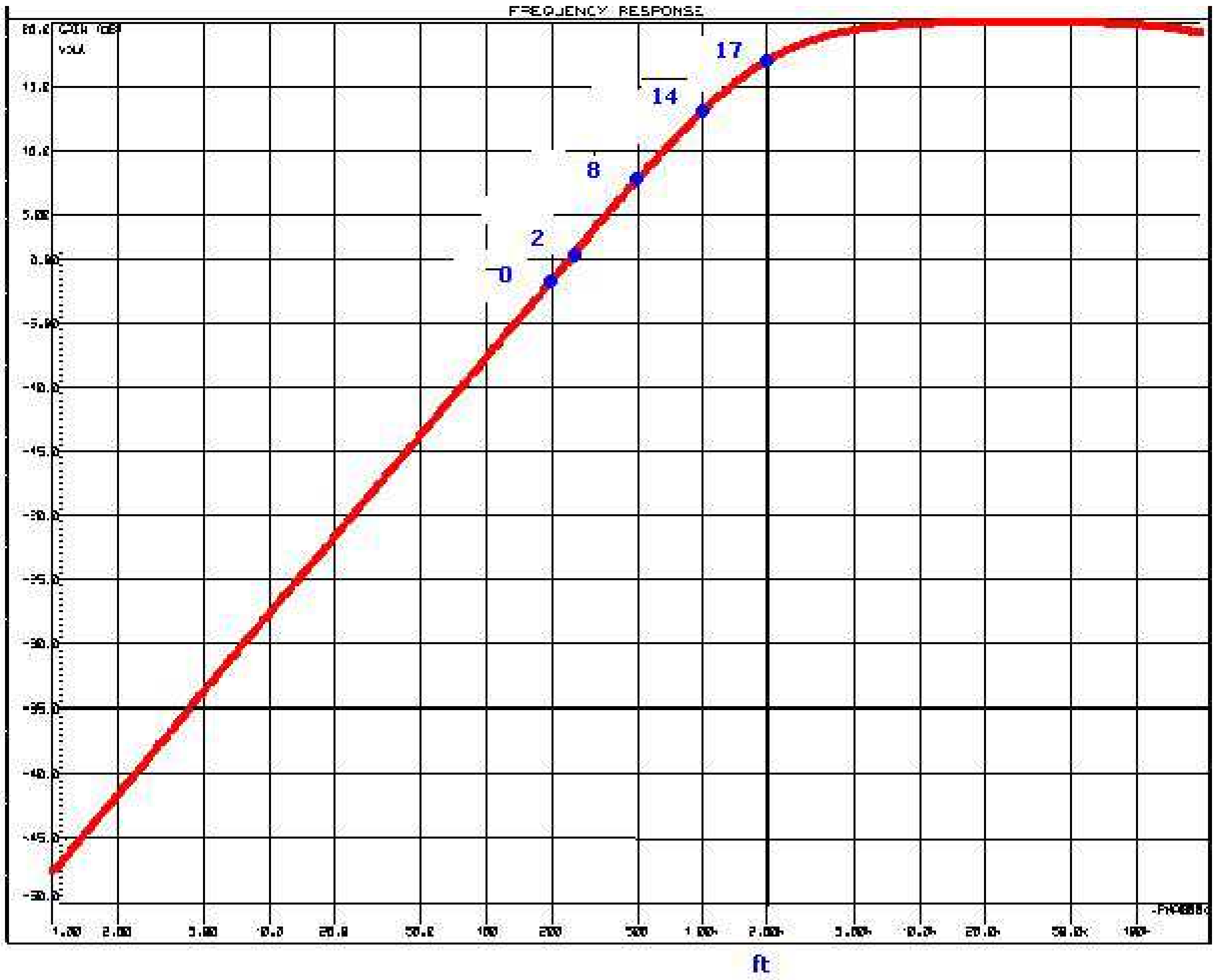
2) c)   FdT = G(jω)

Si ottiene facilmente la FdT moltiplicando la Fdt della cella filtrante passiva CR, posta sull' IN non invertente, con il guadagno dell' A.O. in configurazione di Amplificatore non invertente di tensione. Infatti :

$$\overline{G}(j\omega) = \overline{V}out \;/\; \overline{V}in \;=\; (\overline{V}out \;/\; \overline{V}^{+}) \;*\; (\overline{V}^{+} \;/\; \overline{V}in) = \frac{R}{R + 1/j\omega C} \;*\; (1 + R2/R1) =$$

$$= \frac{j\omega RC}{1 + j\omega RC} \;*\; (1 + R2/R1)$$

2) d)   Curva reale di   20 Log |G(jω)|



2)e) Grafico reale della fase di G(jω)

2) f) essendo $v_{in}(t) = 1 \sin(2\pi 1.000t + 45°)$ [V] , $\overline{V}_{in} = 0{,}7$ [V] $e^{j45°}$

per f = 1000 [Hz] >>>> |G| = 14 [dB] >>>> |G| = 5

>>>> Fase(G) ≈ + 63°

Perciò : |Vout | = |Vin| * |G| ≈ 0,7*5 ≈ 3,5 [V]

Fase(Vout) = Fase(Vin) + Fase(G) ≈ +45° +63° ≈ +108°

$v_{out}(t) = 5\sin(2\pi 1000t + 108°)$ [V]