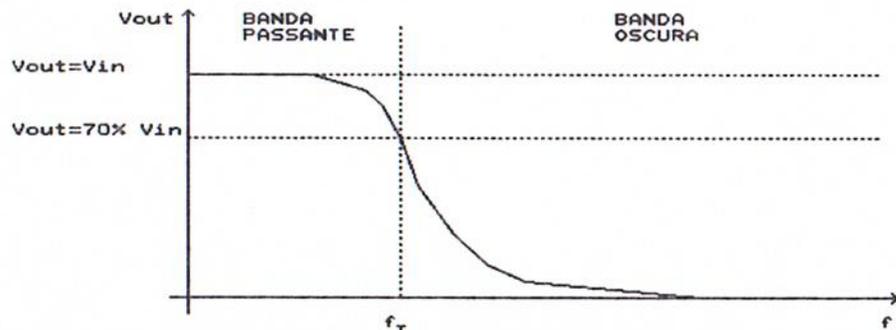


$$I = \frac{V_{in}}{Z} \quad Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} \quad V_{out} = X_C I = \frac{1}{2\pi f C} I$$

$$f=0 \Rightarrow X_C = \infty \Rightarrow Z = \infty \Rightarrow I=0 \Rightarrow V_{out}=V_{in}$$

$$f=\infty \Rightarrow X_C=0 \Rightarrow V_{out}=0$$



CURVA DI RISPOSTA IN FREQUENZA

$$I = \frac{V_{in}}{Z} \quad Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

$$X_L = 2\pi f L \quad \overline{V_{out}} = \overline{V_{in}} - \overline{X_L I} = \overline{V_{in}} - \overline{2\pi f L I}$$

$$f=0 \Rightarrow X_L=0 \Rightarrow 2\pi f L I=0 \Rightarrow V_{out}=V_{in}$$

$$f=\infty \Rightarrow X_L=\infty \Rightarrow I=0 \Rightarrow V_{out}=RI=0$$

f_T si definisce frequenza di taglio del filtro
E' quel valore al quale si ha $V_{out}=70\% V_{in}$

$$f_T = \frac{1}{2\pi RC}$$

$$f_T = \frac{R}{2\pi L}$$

la corrispondente pulsazione di taglio (ω) e'

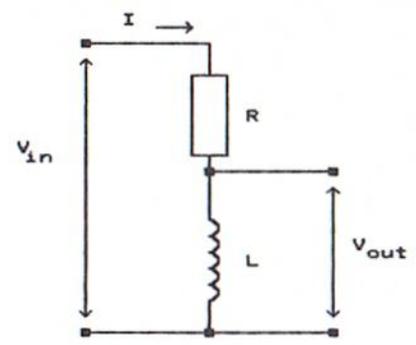
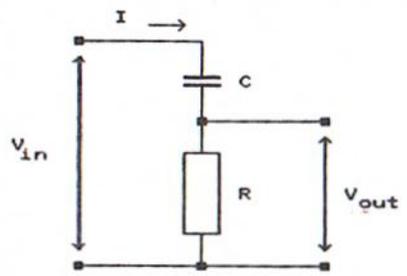
$$\omega = \frac{1}{RC} \quad \text{reciproco della costante di tempo del gruppo RC}$$

$$\omega = \frac{R}{L}$$

Per il progetto: data f_T

scegliere il valore di uno dei due componenti e calcolare l'altro

MB

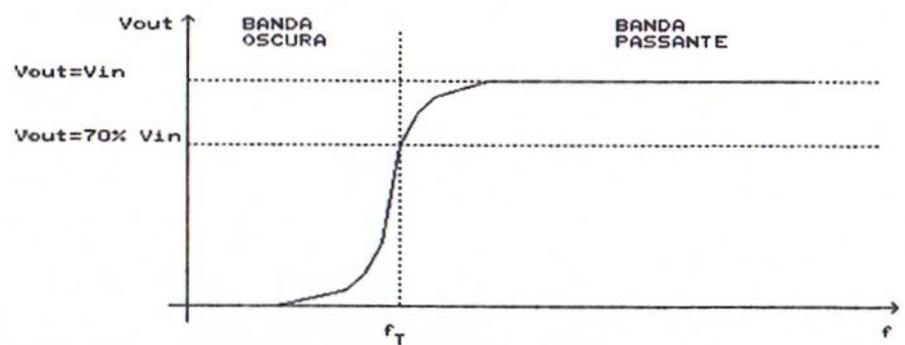


$$I = \frac{V_{in}}{Z} \quad Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} \quad V_{out} = RI = \overline{V_{in} - X_C I} = \overline{V_{in}} - \left(\frac{I}{2\pi f C} \right)$$

$f=0 \Rightarrow X_C = \infty \Rightarrow V_{out} = 0$

$f=\infty \Rightarrow X_C = 0 \Rightarrow V_{out} = V_{in}$



CURVA DI RISPOSTA IN FREQUENZA

$$I = \frac{V_{in}}{Z} \quad Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

$$X_L = 2\pi f L \quad V_{out} = X_L I = 2\pi f L I$$

$f=0 \Rightarrow X_L = 0 \Rightarrow V_{out} = 0$

$f=\infty \Rightarrow X_L = \infty \Rightarrow V_{out} = V_{in}$

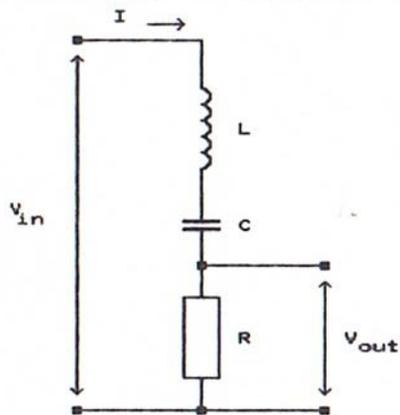
f_T si definisce frequenza di taglio del filtro
E' quel valore al quale si ha $V_{out} = 70\% V_{in}$

$$f_T = \frac{1}{2\pi RC} \quad f_T = \frac{R}{2\pi L}$$

la corrispondente pulsazione di taglio (ω) e'

$$\omega_T = \frac{1}{RC} \quad \text{reciproco della costante di tempo del gruppo RC} \quad \omega_T = \frac{R}{L}$$

Per il progetto: data f_T
scegliere il valore di uno dei due componenti e calcolare l'altro



$$I = \frac{V_{in}}{Z} \quad Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{R^2 + X^2}$$

$$X_L = 2\pi fL \quad X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

$$\overline{V_{out}} = \overline{V_{in}} - \overline{\langle X I \rangle} \quad V_{out} = RI$$

$$f=0 \Rightarrow X_C = \infty, X_L = 0 \Rightarrow I=0 \Rightarrow V_{out}=0$$

$$f=\infty \Rightarrow X_C = 0, X_L = \infty \Rightarrow I=0 \Rightarrow V_{out}=0$$

$$f=f_0 \text{ (risonanza)} \Rightarrow X_L = X_C \Rightarrow X=0 \Rightarrow Z=R \Rightarrow V_{out}=V_{in}$$

N.B. In risonanza le tensioni ai capi di L e C si elidono a vicenda, ma non e' determinato il loro valore.

$$f_{Ti} \text{ frequenza di taglio inferiore} \quad V_{out}=70\% V_{in}$$

$$f_{Ts} \text{ frequenza di taglio superiore} \quad V_{out}=70\% V_{in}$$

frequenza di centro banda (risonanza)

$$f_{Ti} = f_0 - 1/2 B \quad f_{Ts} = f_0 + 1/2 B$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

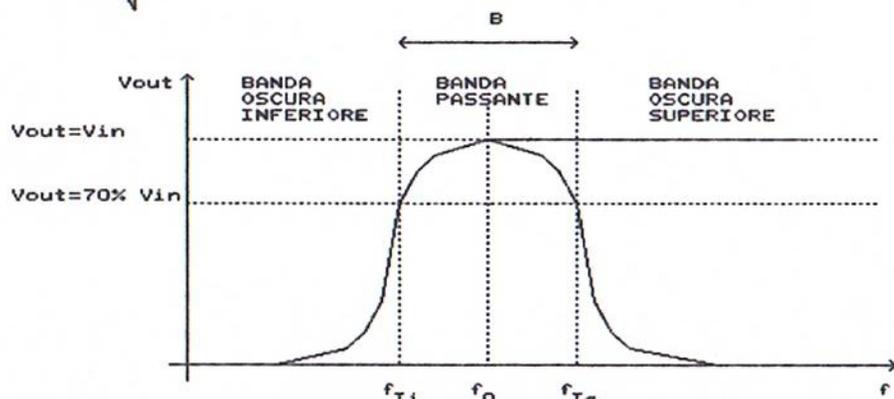
COEFFICIENTE DI RISONANZA

$$f=f_0 \Rightarrow \frac{V}{R} = \frac{V_{in}}{R}$$

$$\epsilon = \frac{V_L}{V_{in}} = \frac{V_L}{V_R} = \frac{\omega_0 LI}{RI} = \frac{\omega_0 L}{R}$$

$$\epsilon = \frac{V_C}{V_{in}} = \frac{V_C}{V_R} = \frac{\frac{1}{\omega_0 C} I}{RI} = \frac{1}{\omega_0 CR}$$

$$e' \text{ possibile dimostrare come } B = \frac{f_0}{\epsilon}$$



CURVA DI RISPOSTA IN FREQUENZA

N.B. Fissati L e C, B risulta tanto minore quanto piu' R e' bassa; aumentare R significa quindi diminuire la selettivita' del filtro. Si ricordi pero' che, in risonanza, solo R limita la corrente.

Per il progetto: date f_0 e B

scegliere il valore di due dei componenti e calcolare l'altro

In genere si fissa il valore di R per determinare la larghezza di banda B.