

Enrico Ribiani
4AUB

Esperienza laboratoriale bipolo ohmico-capacitivo-induttivo serie

esperienza n°2

19-10-2021

Indice

1	Scopo: Verificare il comportamento di un bipolo sperimentalmente confrontando i valori reali con quelli teorici.	1
1.1	Materiale	1
1.2	Strumenti	1
1.2.1	Schema	1
2	Cenni teorici	2
2.1	Previsione comportamento	2
3	Procedimento	3
3.1	Foto	3
3.2	Tabelle	6
3.3	Calcoli	6
4	Conclusioni	6
4.1	Diagrammi vettoriali	6

1. Scopo: Verificare il comportamento di un bipolo sperimentalmente confrontando i valori reali con quelli teorici.

1.1 Materiale

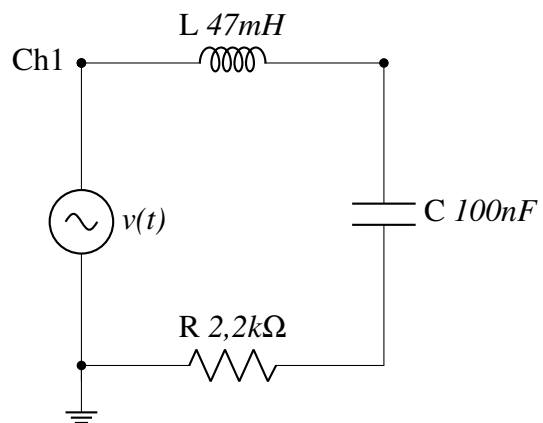
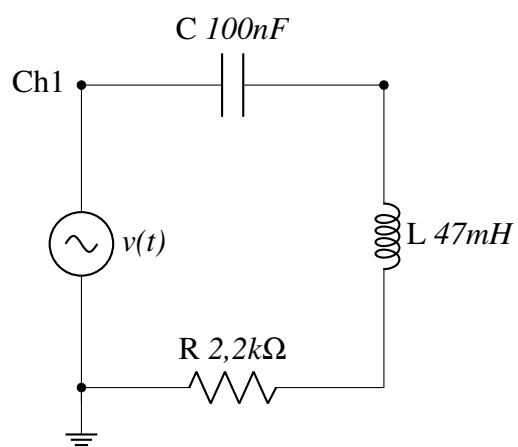
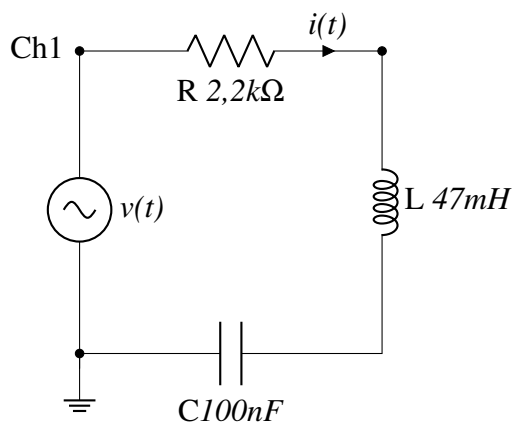
- Breadboard
- Condensatore da $100nF$
- Resistenza da $2,2k\Omega$
- Induttore da $47mH$

1.2 Strumenti

- Generatore di funzione
- Oscilloscopio
- Multimetro

1.2.1 Schema

Il primo circuito verrà utilizzato per effettuare le misure su R, il secondo per effettuare le misure su C e il terzo per le misure su L.



2. Cenni teorici

2.1 Previsione comportamento

Il bipolo RLC è un circuito formato da un induttore, un resistore e un capacitore che in un regime alternato si comporta diversamente al variare della frequenza dal momento che X_L e X_C ne dipendono, ci sono tre scenari possibili:

1. $X_C > X_L$

In questo caso il bipolo si comporterà come un bipolo RC quindi la tensione \vec{V} sarà in ritardo di 90° rispetto alla corrente \vec{I}

2. $X_L > X_C$

In questo caso il bipolo si comporterà come un bipolo RL quindi la tensione \vec{V} sarà in anticipo di 90° rispetto alla corrente \vec{I}

3. $X_L = X_C$

In questo caso il bipolo si comporterà come un bipolo puramente resistivo quindi \vec{V} sarà in fase con \vec{I} in quanto la parte immaginaria del vettore sarà completamente nulla.

In questa esperienza osserveremo sperimentalmente tutti i tre casi utilizzando tre diverse frequenze, mi aspetto che le sinusoidi si comportino in base alla frequenza come scritto precedentemente a meno di piccole variazioni dovuti agli strumenti di misura e a i vari errori.

3. Procedimento

Dopo aver controllato il materiale, calcolato f_r , misurato R e R_{pind} che è la resistenza parassita dell'induttore abbiamo collegato il circuito al generatore di funzione e l'oscilloscopio, con un circuito montato abbiamo eseguito le misurazioni per tutte le frequenze prima su R , poi abbiamo collegato l'oscilloscopio ai capi di C e abbiamo preso le misure per tutte le frequenze, idem per L .

Mentre cambiavamo frequenza dal generatore d'onda abbiamo scritto le misure sulla tabella e fatto le foto dell'oscilloscopio. una volta misurato il valore di tensione e tempo di ritardo t_r abbiamo calcolato lo sfasamento.

3.1 Foto

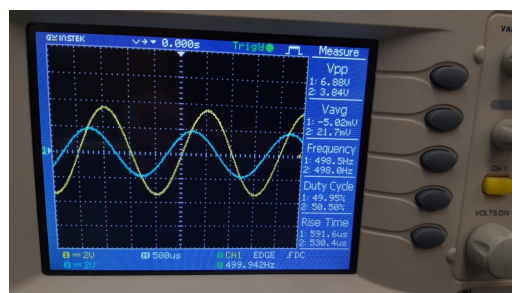


Figura 1: V_R 500Hz

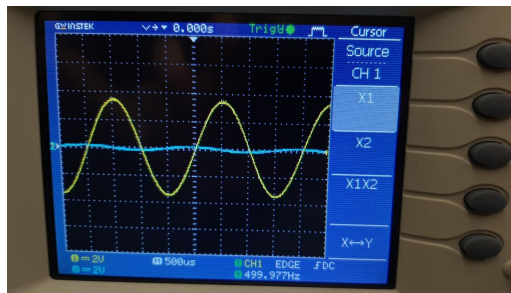


Figura 2: V_L 500Hz

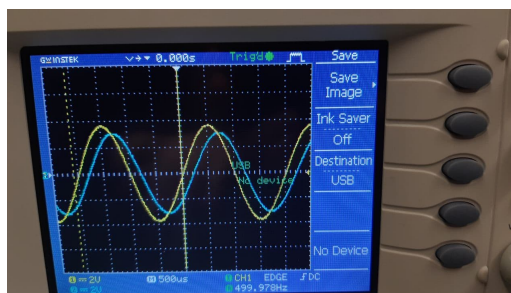


Figura 3: V_C 500Hz

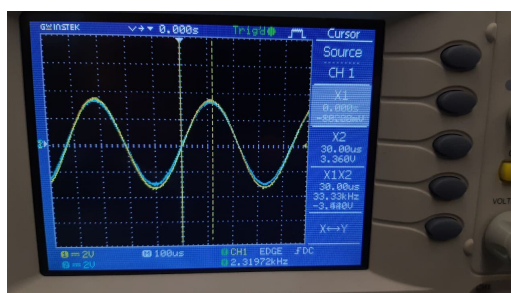


Figura 4: V_R fr

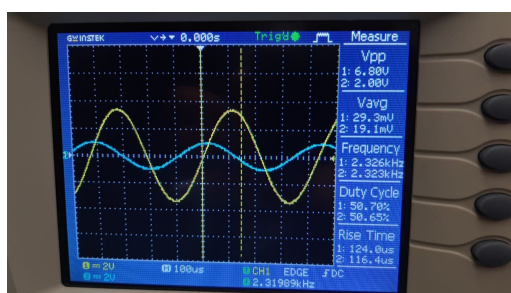


Figura 5: V_L fr

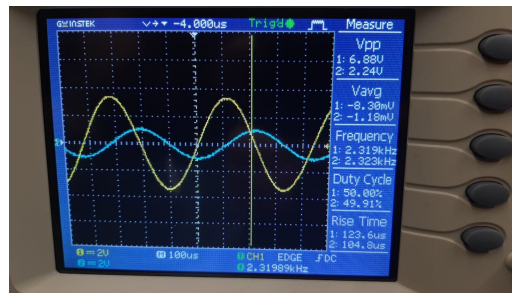


Figura 6: V_C fr

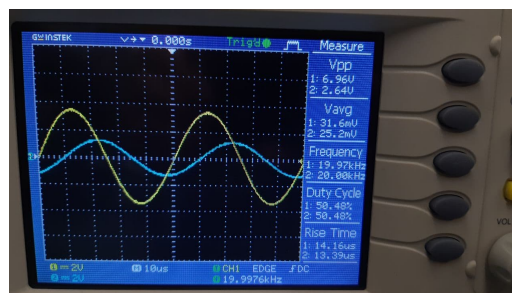


Figura 7: V_R f=20kHz

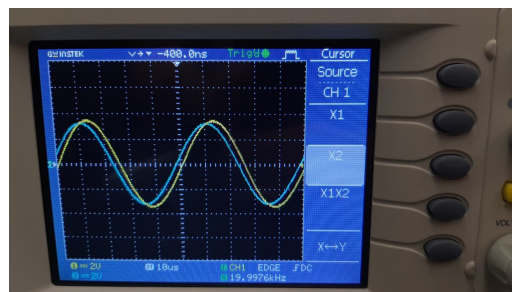


Figura 8: V_L f=20kHz

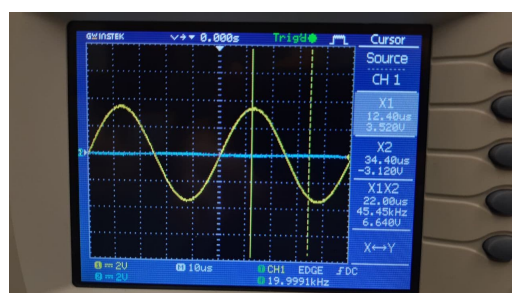


Figura 9: V_C f=20kHz

3.2 Tabelle

f [Hz]	Comp-	V_{pp} [V]	t_r [μ s]	φ°	φ rad
500	R	3,48	300	54	0,94
500	L	0,4	620	116,6	2,04
500	C	5,84	-216	-39	-0,68
f_r	R	6,40	30	5,4	0,1
f_r	L	2,2	100	83,52	1,46
f_r	C	2,2	-102	-85	1,5
20k	R	2,64	-8,8	-63,4	1,12
20k	L	6,48	2,8	20,16	0,35
20k	C	0.1	-12	-86	-1,5

3.3 Calcoli

$$f_r = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{LC}}$$

$$\varphi : 2\pi = t : T$$

$$\varphi = \frac{2\pi \cdot t}{T}$$

calcolo analitico:

$$\varphi = \arctg\left(\frac{X_L - X_C}{R}\right)$$

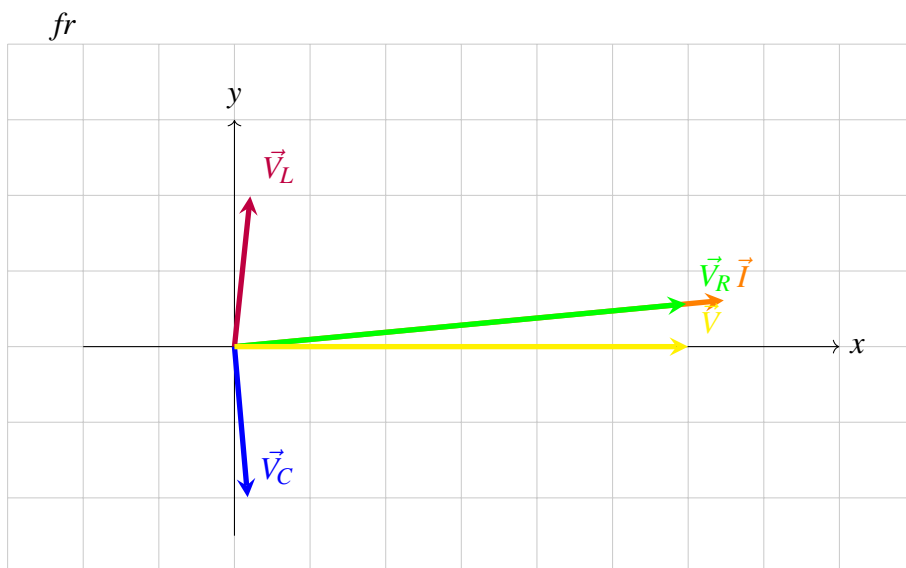
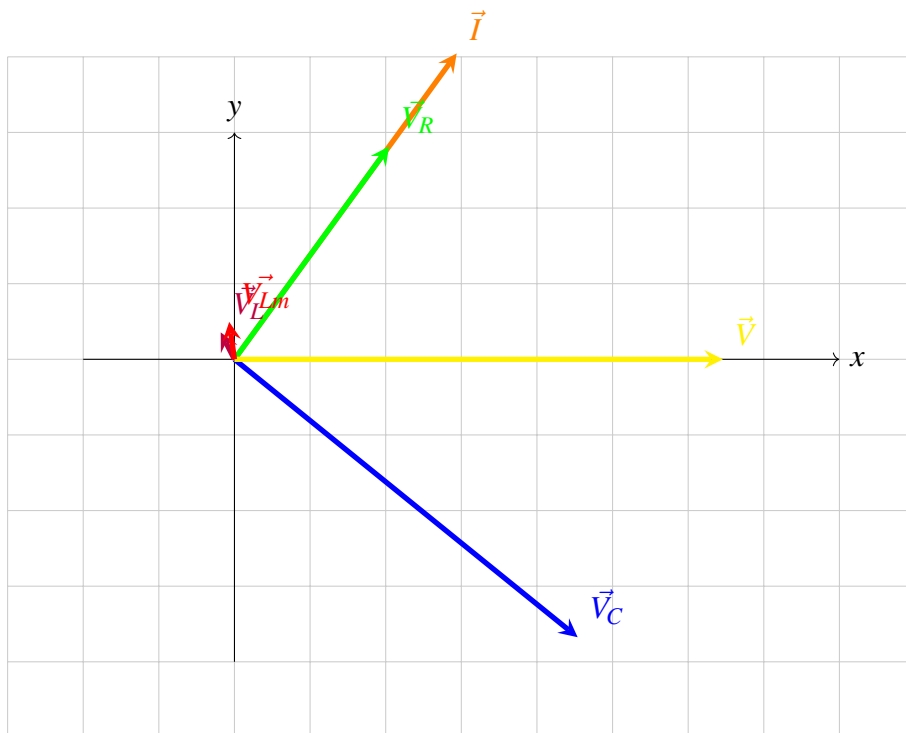
4. Conclusioni

Osservando i risultati ottenuti possiamo notare che viene seguito il comportamento teorico del circuito a parte per lo sfasamento dato dalla resistenza parassita dell'induttore che risulta rilevante solo quando vengono paragonati i valori teorici e quelli misurati, per quanto riguarda i diagrammi vettoriali esso non presenta un problema. Lo sfasamento pratico della tensione sulla corrente è uguale a φ di R perchè la tensione ai capi di R è in fase con la corrente e dal momento che per comodità abbiamo stabilito che \vec{V} è posizionato sull'asse delle X.

4.1 Diagrammi vettoriali

$u=1V$ ma sono stati usati nel grafico i valori picco picco.

$f=500Hz$ $u=1V$



$$f=20kHz$$

