

**Facoltà di Ingegneria**  
**Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale**  
**Laboratorio di Fisica 2**

**Esperienza n°3**

**Giorno/ora inizio turno**.....

**Data dell'esperienza**.....

**Gruppo n°**.....

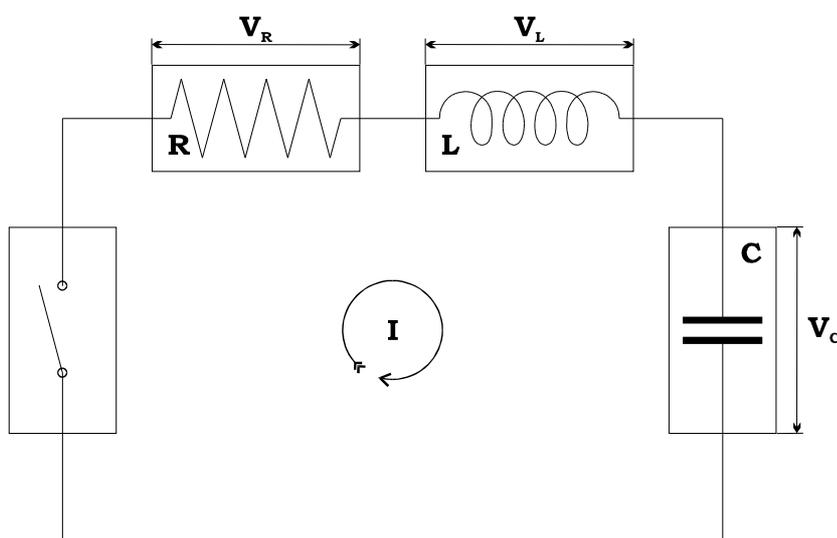
**Cassetta n°**.....

**Cognome** ..... **Nome** ..... **Matr** .....

**Cognome** ..... **Nome** ..... **Matr** .....

**Cognome** ..... **Nome** ..... **Matr** .....

Misura dell'induttanza L attraverso lo studio delle oscillazioni smorzate in un RLC.



**Circuito RLC:**

**richiami di teoria.**

Equazione del circuito:

$$V_R(t) = R \cdot I(t)$$

$$V_C(t) = \frac{Q(t)}{C}$$

$$V_L(t) = -L \frac{dI}{dt}$$

Chiudiamo il circuito (scarica del cond.):

$$\frac{Q(t)}{C} - L \frac{dI(t)}{dt} = RI(t),$$

ma  $I(t) = -\dot{Q}(t)$  da cui:

$$\ddot{Q} + \frac{R}{L}\dot{Q} + \frac{1}{LC}Q = 0.$$

Posti  $\gamma = \frac{R}{2L}$  coefficiente di smorzamento e  $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$  pulsazione caratteristica del circuito, si ottiene la  $\ddot{Q} + 2\gamma\dot{Q} + \omega_0^2 Q = 0$ . Le radici del polinomio caratteristico associato all'equazione differenziale sono complesse se  $\gamma^2 < \omega_0^2 \Leftrightarrow R^2 < 4\frac{L}{C}$ : in questo caso, con le condizioni al contorno  $Q(0) = CV_0$  e  $\dot{Q}(0) = -I(0) = 0$ , la tensione ai capi del condensatore seguirà la:

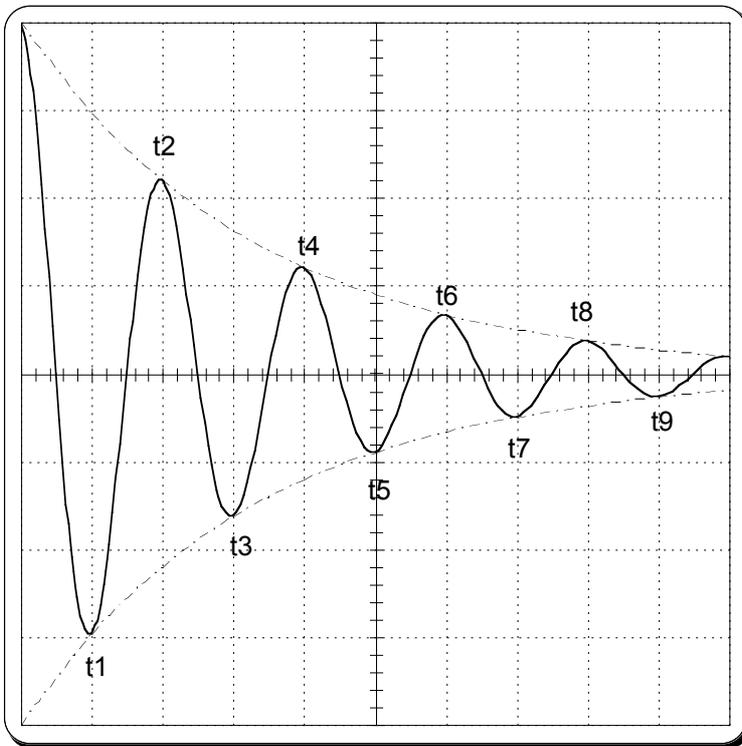
$$V_C(t) = V_0 e^{-\gamma t} \cos(\omega t) \quad \text{con} \quad \omega = \sqrt{\omega_0^2 - \gamma^2}$$

### RC: modalità di misura.

La realizzazione del circuito è molto simile a quella utilizzata per la determinazione della capacità  $C$  nel circuito RC, ma al posto della resistenza  $R$  si inserisce l'induttanza  $L$ . Ai fini dell'esperienza non è necessario introdurre una resistenza aggiuntiva, infatti l'induttanza stessa ha una resistenza non nulla, come verificato nella prima esperienza, alla quale va aggiunta anche la resistenza interna del generatore d'onde quadre.

Una volta ottenute le coppie di misurazioni  $(V_n, t_n)$ , come mostrato sotto, è possibile ricavare altrettante determinazioni della costante di smorzamento  $\gamma$ , notando che i punti  $t_1, \dots, t_n$  sono quelli in cui il coseno ha un estremo, ovvero fanno assumere al potenziale i valori  $|V_C(t_n)| = V_0 e^{-\gamma n \frac{T}{2}}$  dove  $T = \frac{2\pi}{\omega}$ . La  $\gamma$  varrà allora:

$$\gamma_n = \frac{2}{nT} \ln \left[ \frac{V_0}{|V_C(t_n)|} \right]$$



Una volta determinato il valore di  $\gamma$  servendosi della media pesata dei vari  $\gamma_n$ , o con metodi equivalenti, procedere al calcolo, con relativi errori, dei parametri circuitali richiesti in calce alla tabella.

A fianco è riportato un disegno del *display* dell'oscilloscopio per una facile referenza delle modalità sperimentali.

Lo scopo dell'esperienza è quello di misurare  $L$  e la resistenza del generatore  $R_G$ , e di propagare correttamente gli errori nelle misure.

Allegare il procedimento per la propagazione degli errori per le

varie grandezze misurate.

