

**LABORATORIO DI FISICA SPERIMENTALE**  
Ingegneria meccanica

A.A. 2018-2019

Settima esperienza:  
oscillazioni smorzate  
andamenti esponenziali

lasciate il tavolo di laboratorio in ordine e pulito;  
ne siete responsabili (anche della strumentazione)

**LaDifi**  
laboratorio didattico di Fisica

$m \frac{d^2x}{dt^2} + \beta \frac{dx}{dt} + kx = F_0$

Legge oraria nel caso di smorzamento piccolo

**Circuito**

Generatore di forme d'onda

$V(t)$  tensioni (differenze di potenziale) V : volt

Oscilloscopio

R Resistenza (potenziometro)  
L Induttanza (avvolgimento)  
C Capacità (condensatore)

**1) OSCILLAZIONI SMORZATE**

LC  $\frac{d^2V_C}{dt^2} + RC \frac{dV_C}{dt} + V_C = V_{TOT}$   
analoga a:  $m \frac{d^2x}{dt^2} + \beta \frac{dx}{dt} + kx = mg$

discriminante:  $\Delta = (RC)^2 - 4 LC$

**1) OSCILLAZIONI SMORZATE → DETERMINARE  $R_c$**

SOVRASMORZATO  $\Delta > 0$  SMORZAMENTO CRITICO  $\Delta = 0$  SOTTOSMORZATO  $\Delta < 0$

smorzamento critico  $\rightarrow R = R_c = 2 \sqrt{\frac{L}{C}}$

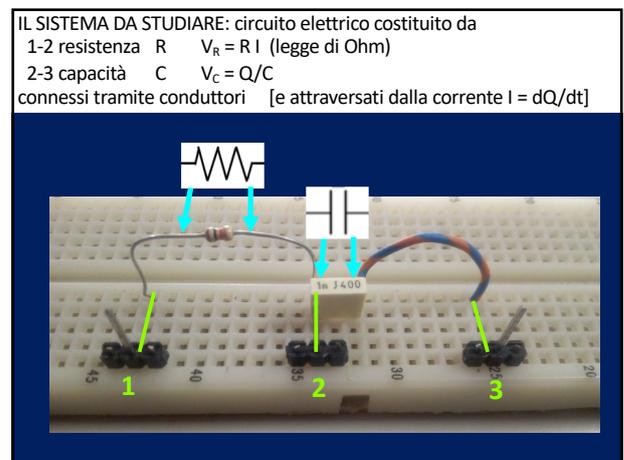
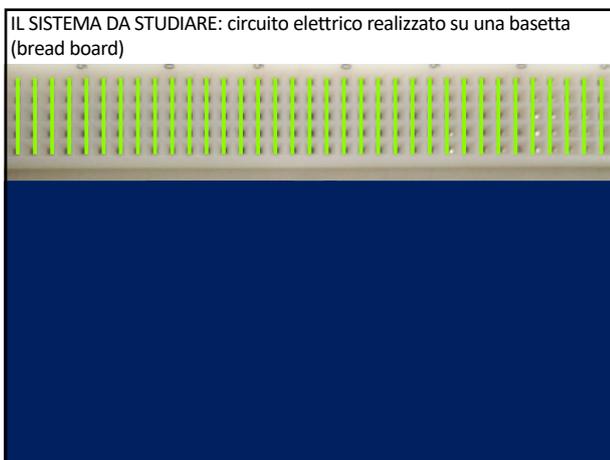
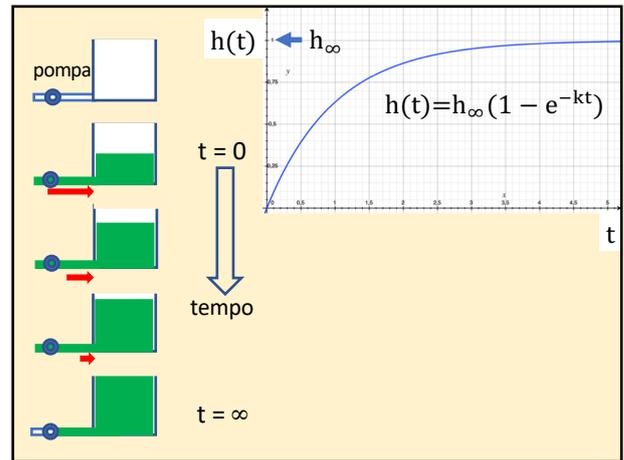
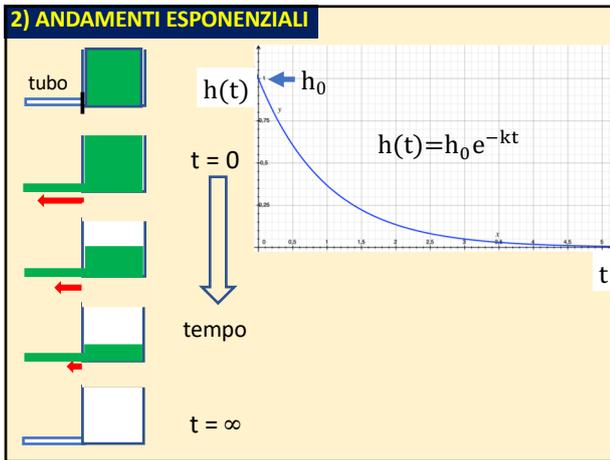
**DAL GENERATORE**

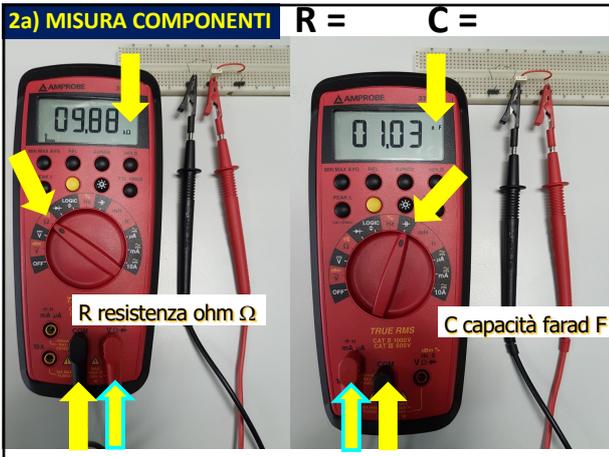
$R_{min}$  andamento PSEUDOPERIODICO

Misurare i valori di  $R_c$ , L e C:

1-2 resistenza R ( $\Omega$  ohm)  $\rightarrow R_c = \dots \Omega$   
2-3 induttanza L (H henry)  $\rightarrow L = \dots mH$   
3-4 capacità C (F farad)  $\rightarrow C = \dots nF$

$R_c = 2 \sqrt{\frac{L}{C}} ?$





	GENERATORE $f = 6 \text{ V [volt]}$
	RESISTENZA $R = 10 \text{ k}\Omega \text{ [ohm]}$
	CAPACITA' $C = 1 \text{ nF [farad]}$

RESISTENZA tensione  $V_R$       CAPACITA' tensione  $V_C$

GENERATORE tensione  $V_G$

1-2 resistenza $R$	$V_R = RI$ (legge di Ohm)
2-3 capacità $C$	$V_C = Q/C \rightarrow Q = C V_C$
corrente $I$	$I = dQ/dt = C dV_C/dt$

In questo circuito (serie):  
1) gli elementi sono attraversati dalla stessa corrente  $I(t) = dQ/dt$   
( $Q$  è la carica elettrica che scorre da 1 a 3)

$RC dV_C/dt + V_C(t) = V_G$  dove:  $V_G = f$

$V_C(t) = f + V_0 e^{-t/RC}$

essendo  $V_C(0) = 0 \rightarrow V_0 = -f$

$V_C(t) = f(1 - e^{-t/RC})$

$V_C(\infty) = V_\infty = f$

$RC dV_C/dt + V_C(t) = V_G$  dove:  $V_G = 0$

$V_C(t) = V_0 e^{-t/RC}$

essendo  $V_C(0) = f \rightarrow V_0 = f$

$V_C(t) = f e^{-t/RC}$

$V_C(\infty) = 0$



