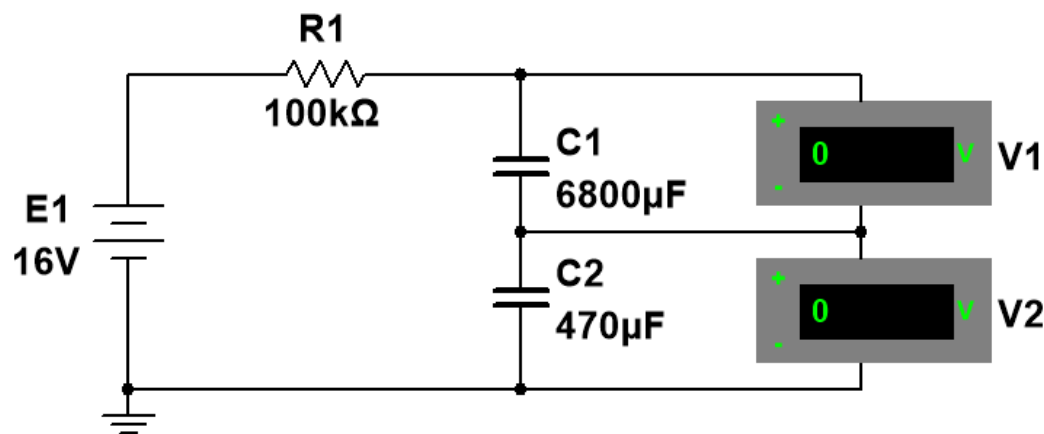


I.T.I.S	LABORATORIO DI Elettrotecnica/Elettronica	
Relazione N. 5 Classe 3 [^] F	Alunno: Giacomo Pascon	Data 18 – 02 – 2022

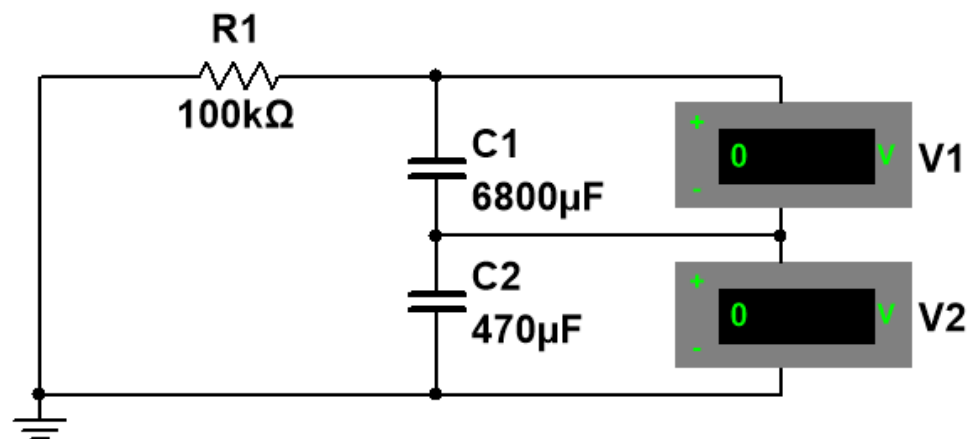
OGGETTO: Analisi **transitorio** di un circuito **RC**

SCHEMI DI PRINCIPIO:

Schema 1:

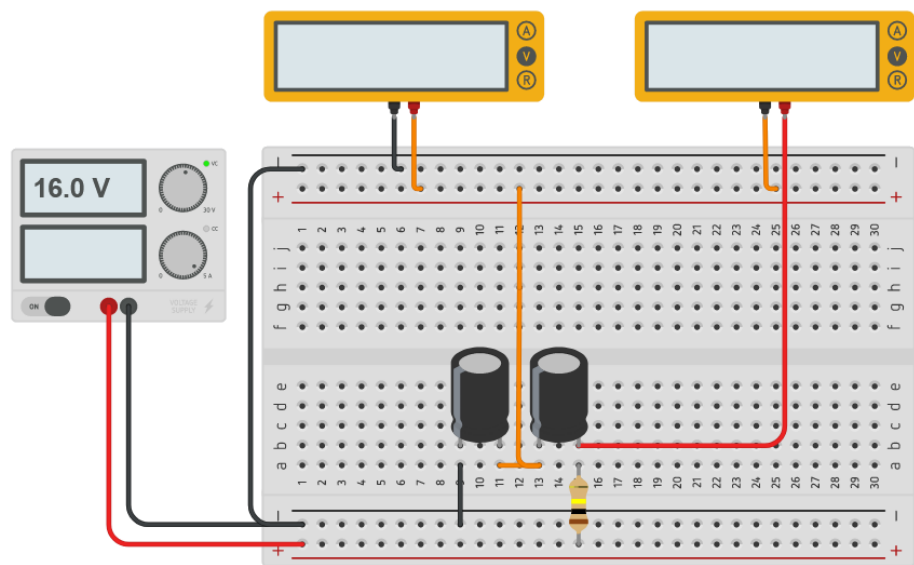


Schema 2:

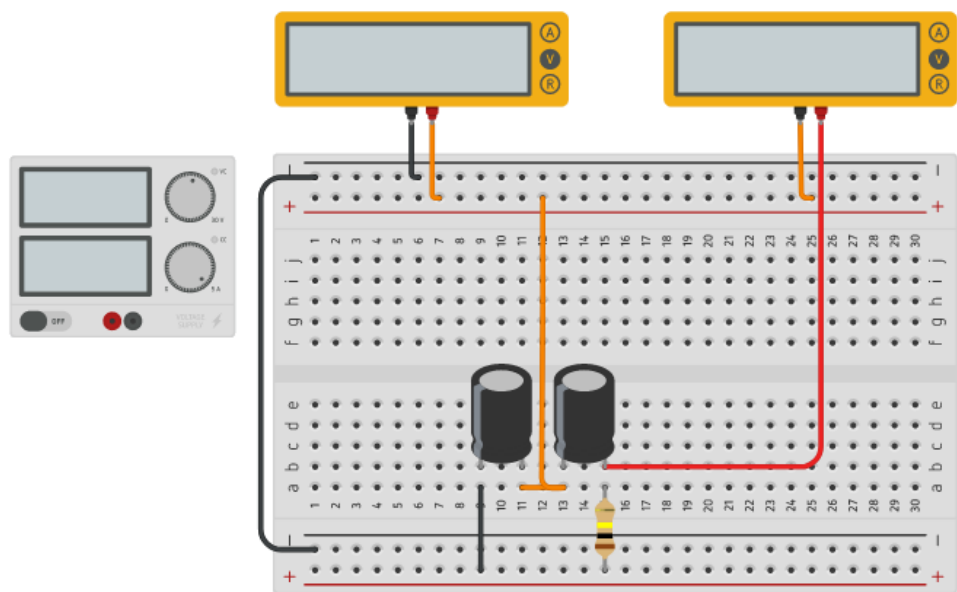


SCHEMI DI MONTAGGIO:

Schema 3:



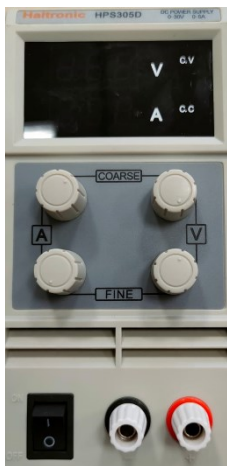
Schema 4:



STRUMENTI, APPARECCHI E COMPONENTI IMPIEGATI:

- Alimentatore Stabilizzato “Haltronic HPS305D” 0-30V 0-5A;
- Multimetro Digitale;
- Breadboard;
- Condensatori Elettrolitici Polarizzati Assiali:
 1. 16V 6800 μ F;
 2. 16V 470 μ F;
- Resistore 100K Ω $\frac{1}{4}$ W;
- Software di simulazione elettronica “NI Multisim 14.2” e “Autodesk Tinkercad”;

FOTO:



1. Alimentatore



2. Condensatore 1

3. Condensatore 2



2. Multimetro Digitale

FORMULE ADOPERATE:

$$F1. \quad \tau = RC$$

$$F2. \quad V_c(t) = E \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$$

$$F3. \quad V_c(t) = V_c \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$F4. \quad I_0 = \frac{E - V_c(0)}{R}$$

$$F5. \quad i_c(t) = I_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

TABELLE:***Tab.1 – Transitorio Carica Circuito RC***

τ [s]	T [s]	V _c [V]	V ₁ [V]	V ₂ [V]	i _c [μA]
43,96	10	3.10	0,20	2,90	129,00
	20	5.45	0,35	5,10	105,50
	30	7.37	0,48	6,89	86,30
	40	8.95	0,58	8,37	70,50
	50	10.16	0,66	9,50	58,40
	60	11.15	0,72	10,43	48,50
	70	11.8	0,76	11,04	42,00
	80	12.44	0,80	11,64	35,60
	90	12.97	0,84	12,13	30,30
	100	13.34	0,86	12,48	26,60
	110	13.63	0,88	12,75	23,70
	120	13.85	0,90	12,95	21,50
	130	14.00	0,91	13,09	20,00
	140	14.16	0,92	13,24	18,40
	150	14.27	0,92	13,35	17,30
	160	14.37	0,93	13,44	16,30
	170	14.43	0,93	13,50	15,70
	180	14.50	0,94	13,56	15,00
	210	14.61	0,94	13,67	13,90

Tab.2 – Transitorio Scarica Circuito RC

τ [s]	T [s]	V _c [V]	V ₁ [V]	V ₂ [V]	i _c [μA]
43,96	10	11,85	0,77	11,08	118,5
	20	9,48	0,61	8,87	94,8
	30	7,66	0,5	7,16	76,6
	40	6,17	0,4	5,77	61,7
	50	4,97	0,32	4,65	49,7
	60	4,04	0,26	3,78	40,4
	70	3,27	0,21	3,06	32,7
	80	2,67	0,17	2,5	26,7
	90	2,17	0,14	2,03	21,7
	100	1,77	0,11	1,66	17,7
	110	1,44	0,09	1,35	14,4
	120	1,18	0,08	1,1	11,8
	150	0,66	0,04	0,62	6,6
	180	0,36	0,02	0,34	3,6

GRAFICI:

Grafico 1 – Simulazione Transiente di Carica (Tensione)

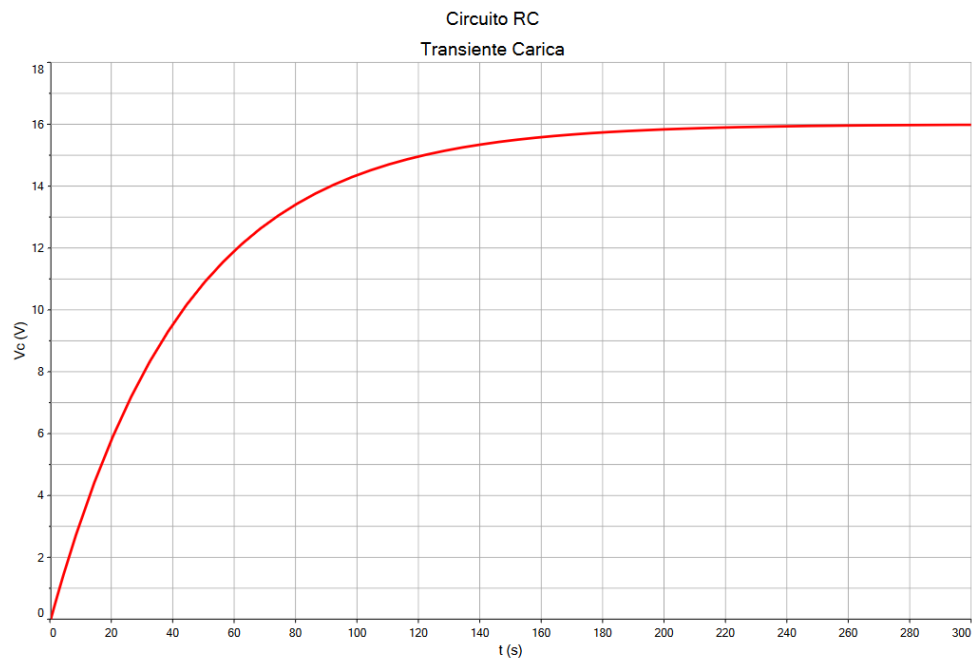


Grafico 2 – Simulazione Transiente di Scarica (Tensione)

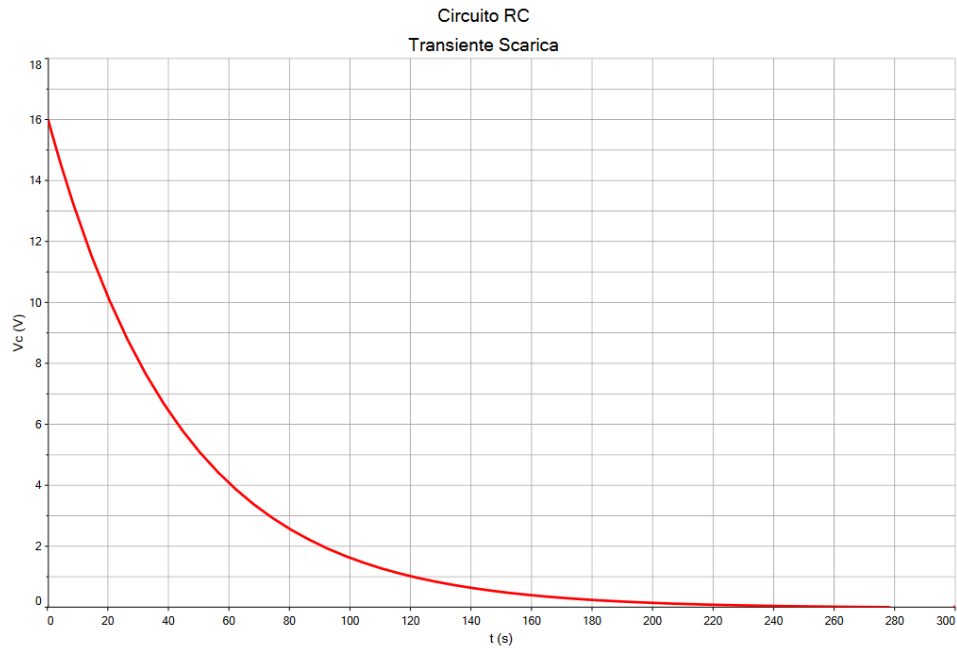


Grafico 3 – Simulazione Transiente di Carica (Corrente)

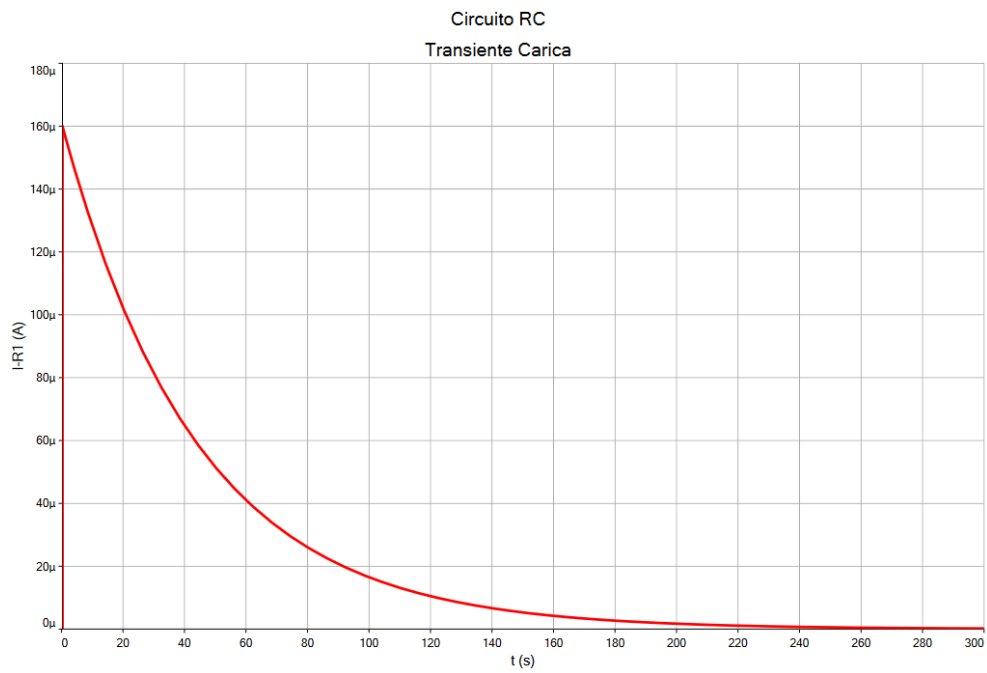


Grafico 4 – Simulazione Transiente di Scarica (Corrente)

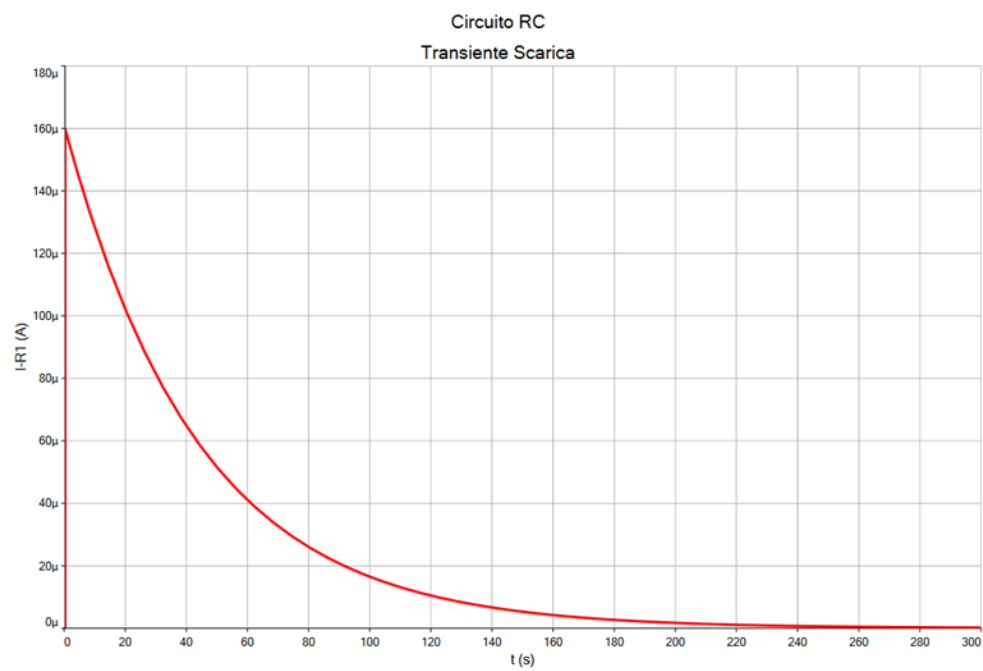


Grafico 5 – Transiente di Carica (Tensione)

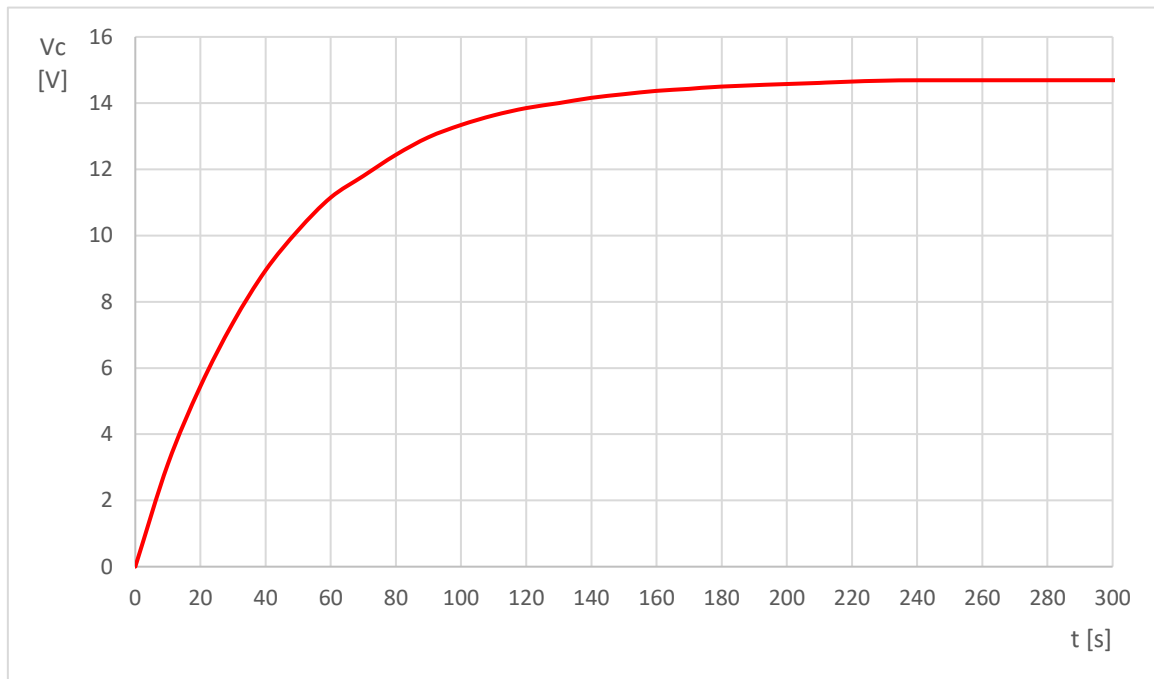


Grafico 6 – Transiente di Scarica (Tensione)

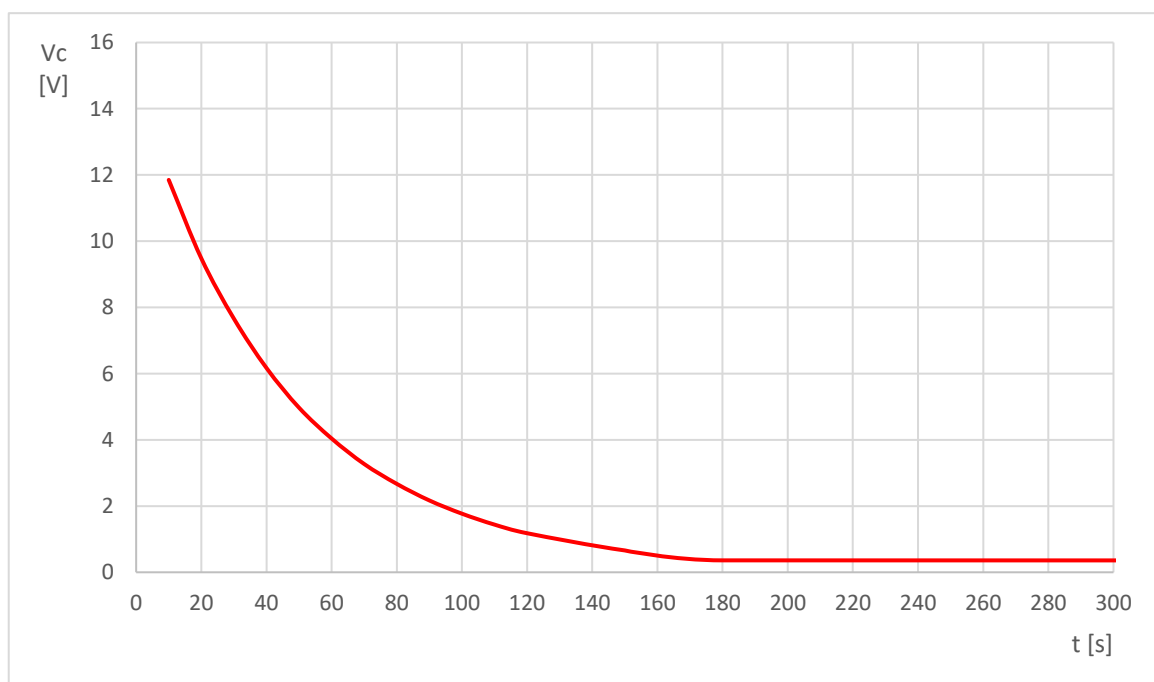


Grafico 7 – Transiente di Carica (Corrente)

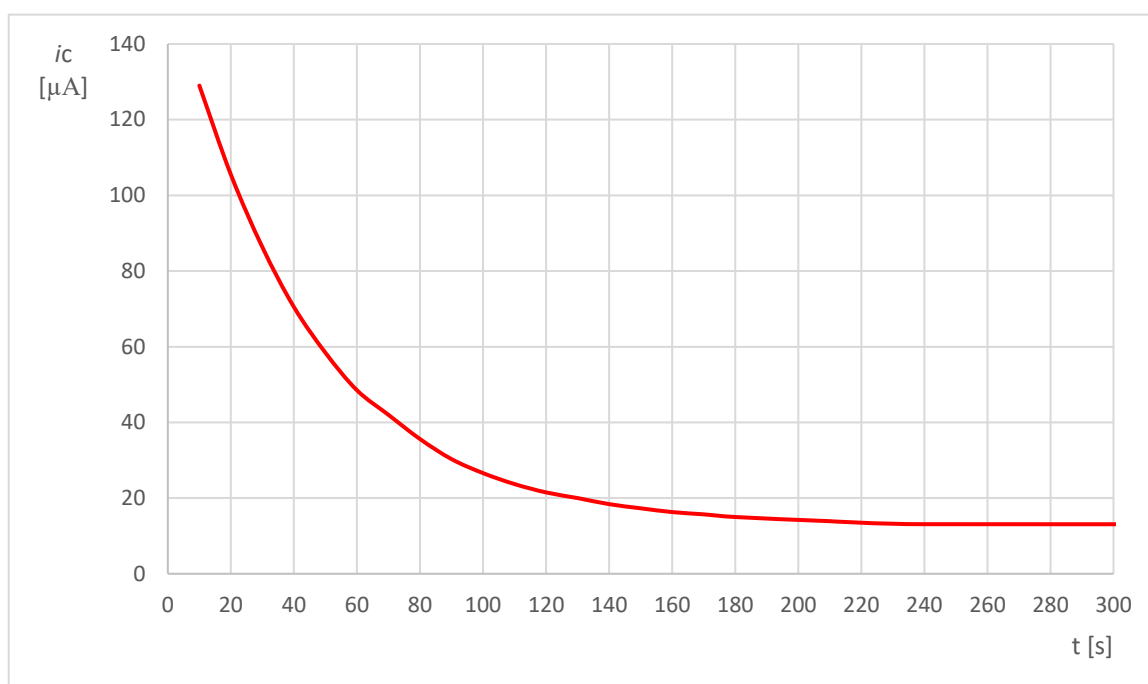
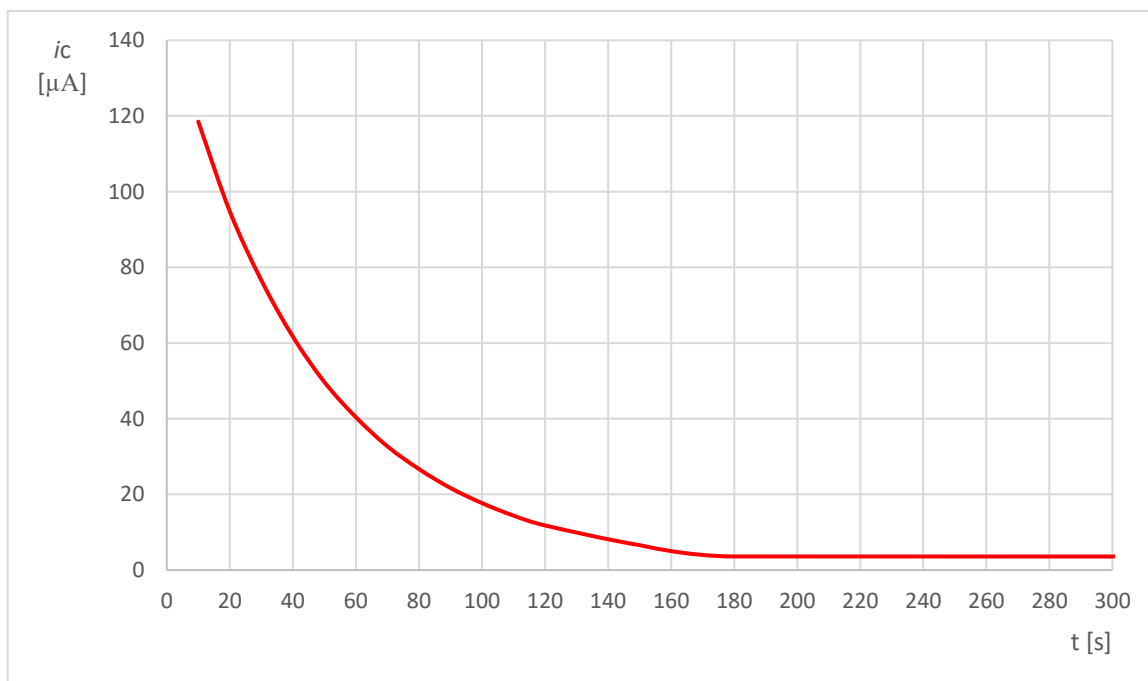


Grafico 8 – Transiente di Scarica (Corrente)



RELAZIONE:

L'obiettivo dell'esperienza è di verificare l'andamento esponenziale della tensione e della corrente sul condensatore.

- Simulazione dei circuiti:

Dopo aver disegnato gli schemi di carica (vedi **schema 1 e 3**) nel software di simulazione, è stato possibile tracciare i **grafici 1 e 3**, quest'ultimi rappresentano l'andamento esponenziale della tensione (grafico 1) e della corrente (grafico 3) in funzione del tempo.

La relazione matematica, che intercorre tra la tensione ai capi del condensatore ed il tempo, è descritta dalla formula **F2**. Il valore di " $V_c(t)$ ", dunque, è legato alla costante " e " elevata alla " $-t/\tau$ ", dove " e " è il numero di Nepero, una costante matematica che descrive l'andamento di moltissimi processi naturali, nel nostro caso, l'accumulo di energia elettrostatica.

La costante " τ " è invece calcolata con la formula **F1** ed è dunque pari al prodotto fra la capacità e la resistenza.

La curva della corrente transitante nel circuito è esattamente simmetrica alla tensione, come visibile dai grafici, ed è calcolata con l'ausilio della formula **F5**.

Terminato il circuito di carica e la relativa analisi, si procede con il tracciamento dei grafici di corrente e tensione di scarica (vedi **grafici 2-4 e schemi 2-4**). Si può ben notare come, essendo il valore della resistenza di scarica identico a quella di carica, le curve esponenziali delle correnti siano esattamente le stesse. Al contrario, i grafici delle tensioni di carica e scarica sono simmetrici tra loro. La tensione in funzione del tempo, ai capi di un condensatore, è quindi regolata dalla formula **F3**.

- Collaudo dei circuiti sul banco prova:

Terminata l'attività di simulazione, si procede con l'osservare il fenomeno in maniera pratica nel seguente modo.

Si calcola la costante τ con la formula sopra citata ed in seguito si applica una tensione di 16V in corrente continua, ai capi dei due condensatori in serie; vengono poi riportati i valori in **Tabella 1**.

Si effettuano poi i rispettivi calcoli per il tracciamento dei **grafici 5 e 7**.

Si procede analogamente per il circuito di scarica, avendo cura di scollegare i terminali dell'alimentatore prima di cortocircuitarli come visibile nello **schema 4**.

Tracciati i **grafici 6 e 8**, è possibile notare come, nonostante alcune differenze dovute ad errori sistematici e tolleranze, i valori siano coerenti con l'andamento esponenziale delle simulazioni. Possiamo ritenere dunque corrette le misure effettuate.

OSSERVAZIONI:

