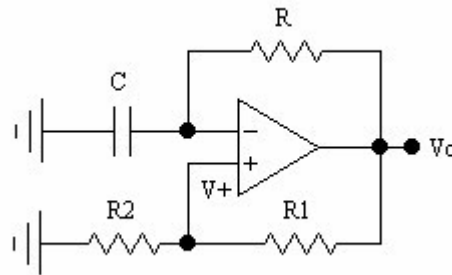


OSCILLATORE A RILASSAMENTO

TEORIA CIRCUITO BASE

Il generatore d'onda quadra è un circuito che fornisce in uscita un'onda quadra, senza che vi sia alcun segnale d'ingresso. Questo circuito viene anche detto oscillatore a rilassamento o multivibratore astabile.

Un circuito generatore d'onda quadra con amplificatore operazionale è riportato in figura.



Per studiare un circuito con amplificatore operazionale dovremo tenere conto dell'equipotenzialità degli ingressi ($V_- = V_+$) e che gli ingressi non assorbono corrente.

La capacità C si carica e si scarica attraverso la resistenza R verso il valore della tensione d'uscita, con costante di tempo $\tau = RC$.

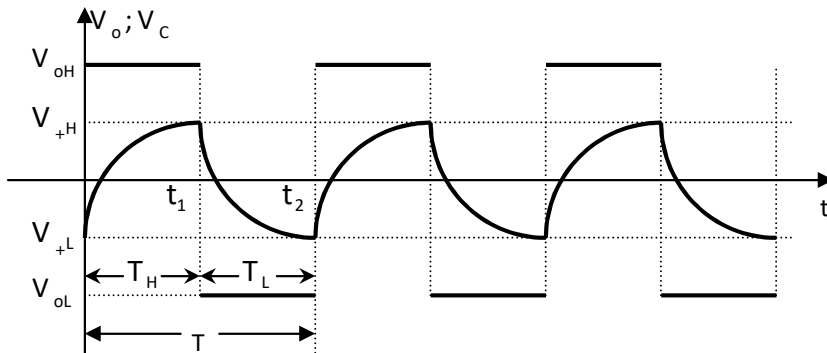
In tale circuito è presente una rete di retroazione positiva che fissa il valore dell'ingresso V_+ in dipendenza del valore della tensione d'uscita. La tensione d'uscita può assumere solo due valori: V_{oH} e V_{oL} , tensioni di saturazione, cui corrispondono le due tensioni V_{+H} e V_{+L} , definite come:

$$V_{+H} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot V_{oH} \quad \text{e} \quad V_{+L} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot V_{oL}$$

V_{+H} e V_{+L} sono le tensioni di soglia in corrispondenza delle quali commuta l'uscita, allorché la tensione sulla capacità (coincide con la tensione sull'ingresso invertente, $V_- = V_c$), che si carica attraverso la resistenza R al valore della tensione d'uscita, uguaglia tali valori.

Supponendo che la tensione d'uscita abbia appena commutato a livello alto V_{OH} , perché la tensione sulla capacità ha uguagliato la tensione V_{+L} , la capacità inizierà a caricarsi verso la tensione d'uscita V_{OH} attraverso la resistenza R (con costante di tempo $\tau=RC$) partendo dalla tensione V_{+L} .

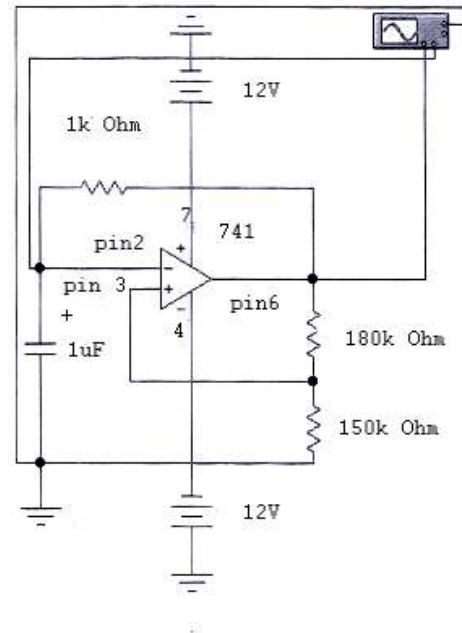
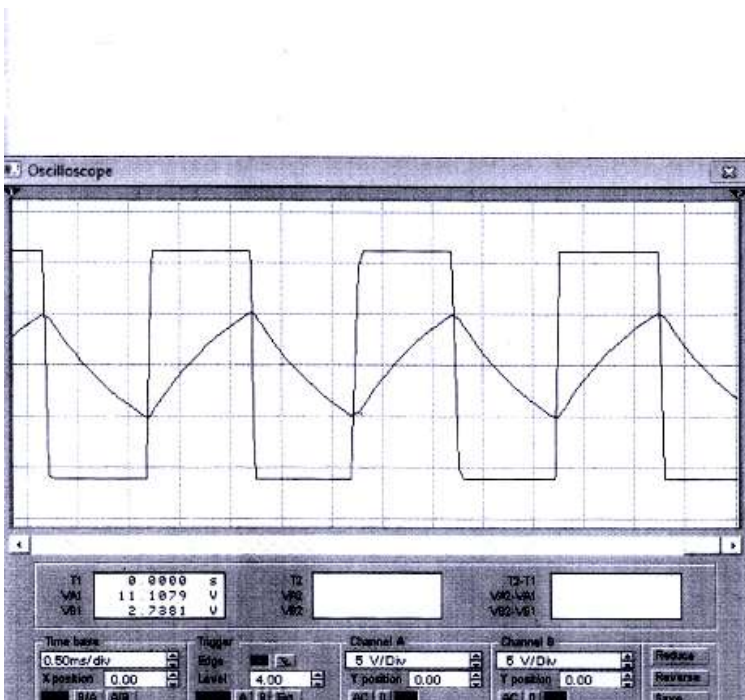
ù



Quando, dopo un tempo $t = t_1 = T_H$, la tensione V_c raggiunge il valore V_{+H} , prevalendo l'ingresso invertente su quello non invertente, l'uscita commuta dal valore V_{OH} al valore V_{OL} , interrompendo la carica della capacità che, partendo dal valore V_{+H} , inizia a caricarsi verso V_{OL} . Quando, dopo un tempo $t = t_2 - t_1 = T_L$, la tensione V_c raggiunge il valore V_{+L} , prevalendo l'ingresso non invertente su quello invertente, l'uscita commuta dal valore V_{OL} al valore V_{OH} , interrompendo la carica della capacità che, partendo dal valore V_{+L} , inizia a caricarsi verso V_{OH} , il ciclo si ripete, generando in uscita un'onda quadra, come mostrato nel grafico.

REALIZZAZIONE E MISURE

Adesso passiamo alla realizzazione del circuito, per prima cosa utilizzando un programma di simulazione realizziamo il circuito in figura.



Come si può notare il circuito funziona correttamente, è importante fare l'elenco dei componenti e individuare

$$V_{+H} \quad V_{+L} \quad V_{oL} \quad V_{oH} \quad t_1 \quad t_2 \quad T_H \quad T_L \quad T$$

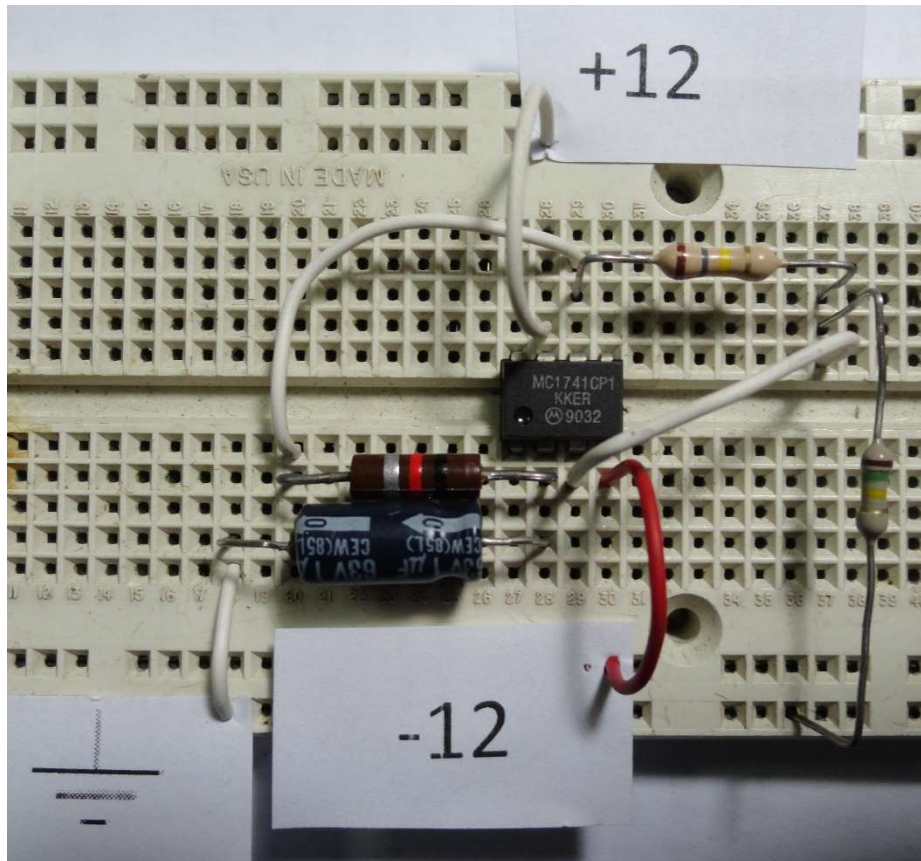
sul grafico che viene visualizzato dal programma di simulazione.

A questo punto non ci resta che realizzare il circuito praticamente utilizzando una bread board e i componenti come dallo schema realizzato con il simulatore il cui elenco è il seguente:

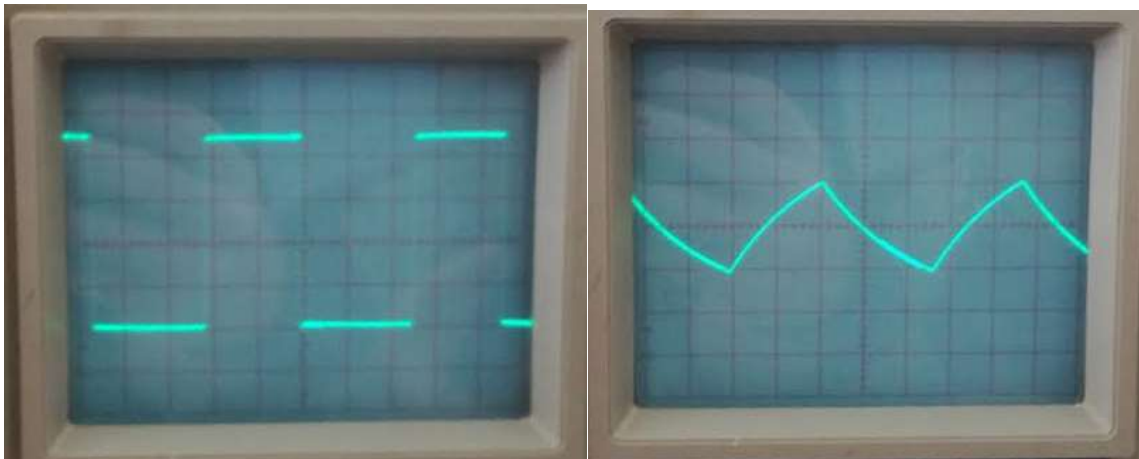
R	1K Ohm
R1	180 K Ohm
R2	150 K Ohm
C	1 micro F
C. I. Operazionale	741

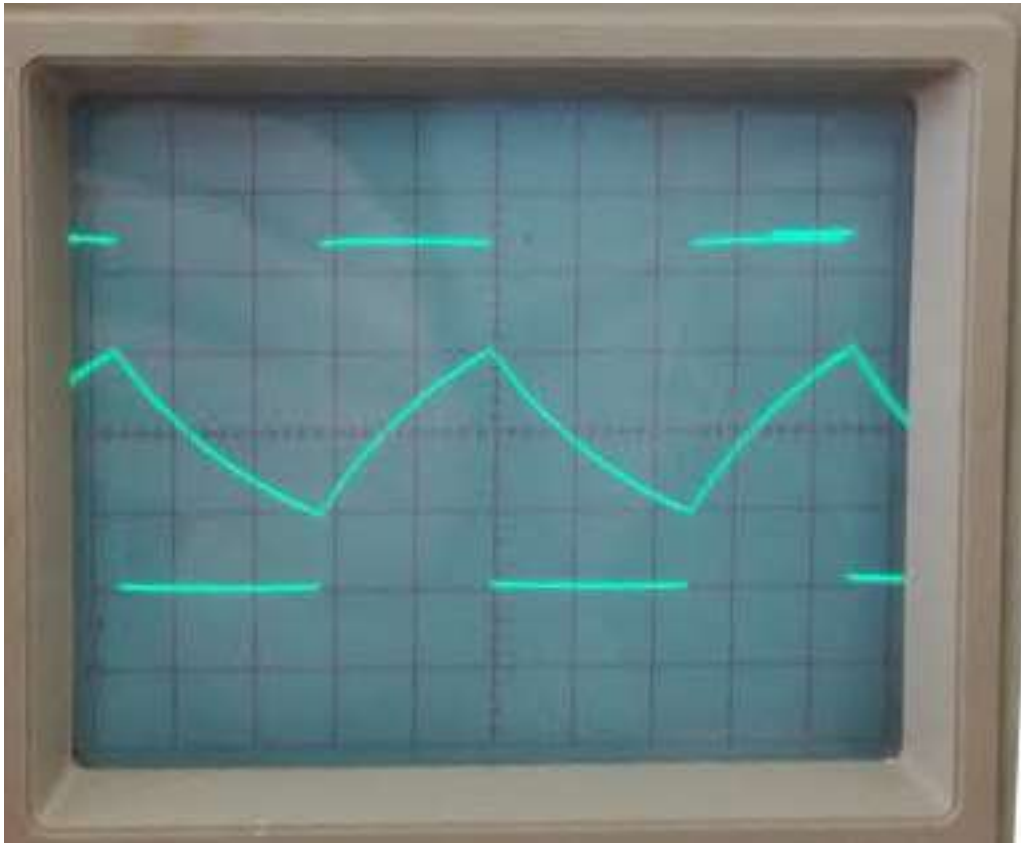
Mentre la strumentazione da utilizzare sarà la seguente:

oscilloscopio doppio canale	N 1
sonde	N 2
Alimentatore Duale 12V	N1
Bread Board	N1



Una volta realizzato il circuito avremo i seguenti segnali visualizzati:





Non ci resta che procedere come per i segnali visualizzati dal simulatore individuando

V_{+H} V_{+L} V_{oL} V_{oH} t_1 t_2 T_H T_L T