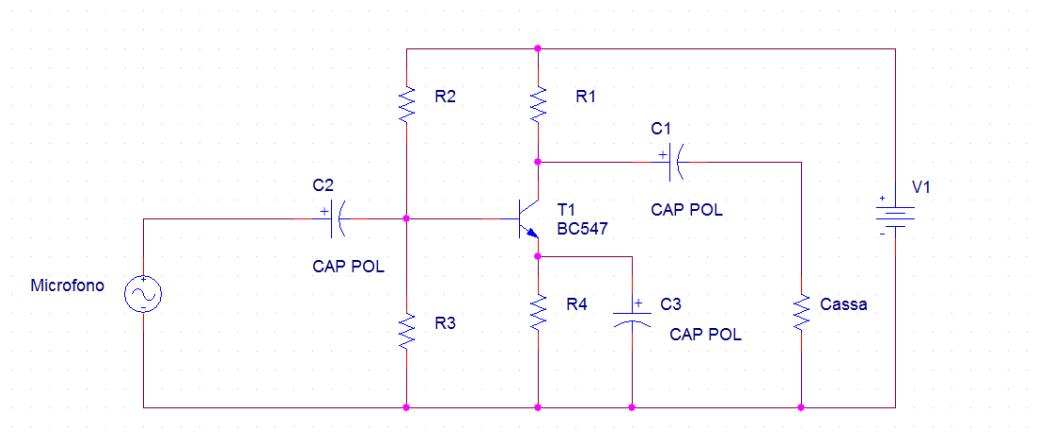


## Amplificatore

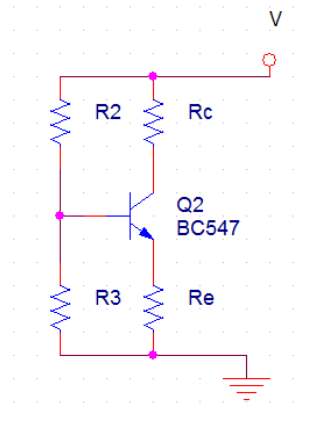
Un amplificatore è un apparato elettronico che ha come compito principale quello di incrementare il livello, di un segnale di bassa intensità ricevuto in ingresso, in modo da poter ottenere ai suoi morsetti di uscita (di solito un sistema di altoparlanti) un livello di segnale con un'intensità più ampia.

### Schema amplificatore



### Polarizzazione del transistor

Il blocco di resistenze  $R_1$  ( $R_c$ ),  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$  ( $R_e$ ), sono indispensabili per il corretto funzionamento del transistor e devono essere scelte in modo da poter ottenere la polarizzazione del transistor, cioè devono mettere il transistor in condizioni di generare un segnale di uscita che ha come punto di riposo ha la metà del valore della tensione di alimentazione



Sapendo che il nostro amplificatore verrà utilizzato con una tensione di  $V = 12$  Volt , che il  $\beta$  (guadagno) del transistor BC547 è pari a 200 e che l'intensità di corrente  $I_c$  che scorrerà nel collettore è di  $0.6\text{mA}$  , si ha :

$I_e = I_c + I_b$  : (corrente sull'emettitore = corrente sul collettore + corrente sulla base)

dato che la  $I_b$  è irrilevante rispetto alla  $I_c$  ( $I_b = \frac{I_c}{\beta} = \frac{0,6\text{mA}}{200} = 3\mu\text{A}$ )

si può dire che il valore di  $I_e = I_c = 0,6\text{mA}$

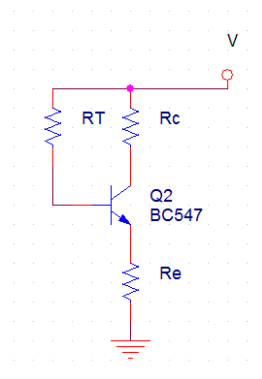
$V_c = V_b = 6$  volt : (tensione sul collettore e tensione sulla base del transistor) metà della tensione di alimentazione in modo da poter ottenere una variazione di segnale che partendo da 6 volt può arrivare ad un massimo di 12 volt e ad un minimo di 0 volt.

$V_{be} = 0,7$  volt : tensione presente tra la base e l'emettitore del transistor

$$R_c = \frac{V - V_c}{I_c} = \frac{12 - 6}{0.6\text{mA}} = \sim 10\text{K} \text{ (R1 o resistenza di collettore)}$$

$$R_e = \frac{V_{be}}{I_e} = \frac{0.7}{0.6\text{mA}} = \sim 1\text{k} \text{ (R4 o resistenza di emettitore)}$$

Per calcolare le resistenze  $R_2$  ed  $R_3$  collegate alla base del transistor bisogna creare un circuito equivalente :



Dato  $V_T = V_b$  (tensione alla base del transistor) ed  $R_T = R_2 + R_3$  si ha :

$$R_T = \frac{V_T - R_e * I_c}{I_b} = \frac{6 - 1\text{K} * 0.6\text{mA}}{3\mu} = 1.8\text{meg}\Omega$$

Visto che la  $R_T$  rappresenta il parallelo delle resistenze  $R_2$  ed  $R_3$  il valore di ogni singola resistenza sarà  $R_T * 2 = 3.6 \text{ meg}\Omega$

Nota :

Non avendo a disposizione le resistenze da  $3.6 \text{ meg}\Omega$  nella nostra prova utilizzeremo  $R_2$  ed  $R_3$  con valore  $5.6 \text{ meg}\Omega$ .

Il condensatore  $C_2$  consente al segnale in ingresso (proveniente ad esempio da un microfono) di arrivare alla base del transistor .

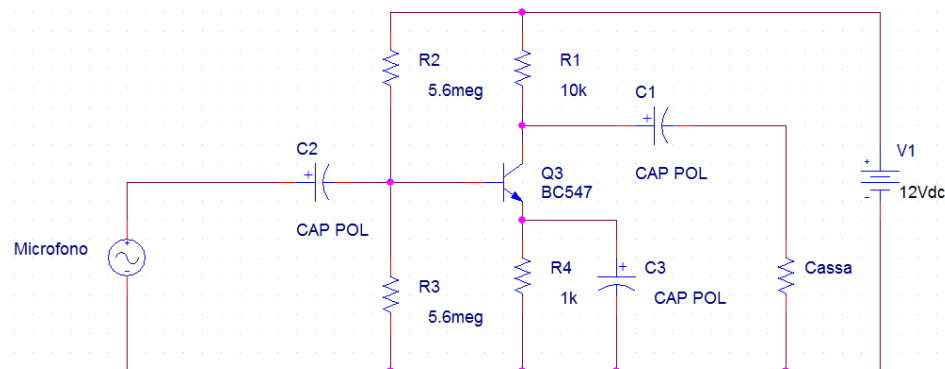
Il condensatore  $C_1$  permette al segnale amplificato in uscita dal transistor di arrivare sull'utilizzatore (es. cassa acustica) e deve avere lo stesso valore del condensatore  $C_2$

Il condensatore  $C_3$  viene chiamato condensatore di Bypass perchè permette di scaricare a massa i segnali che non vengono utilizzati

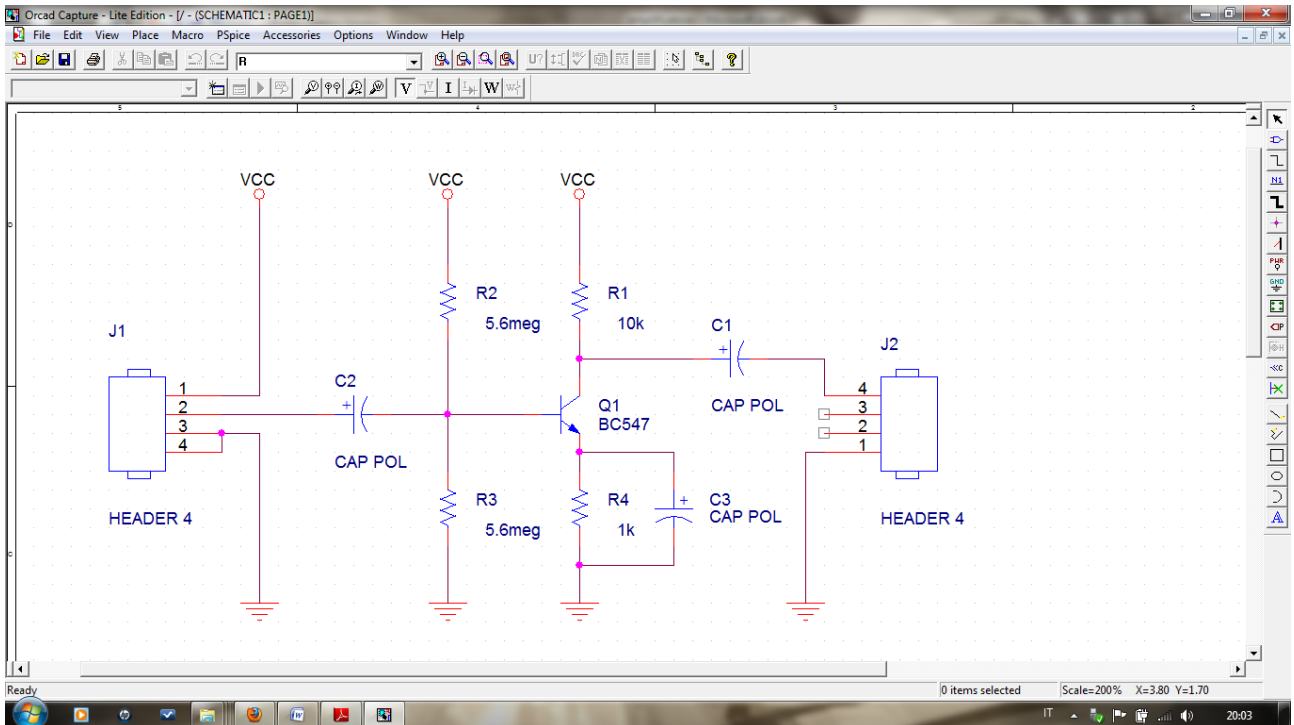
## Componenti necessari

$R_1 = 10 \text{ k}\Omega$   
 $R_2 = R_3 = 5,6 \text{ meg}\Omega$   
 $R_4 = 1 \text{ k}\Omega$   
 $C_1 = C_2 = C_3 = 33 \text{ }\mu\text{F}$   
T : BC 547  
 $J1 = J2 = \text{Header 4 piedini}$

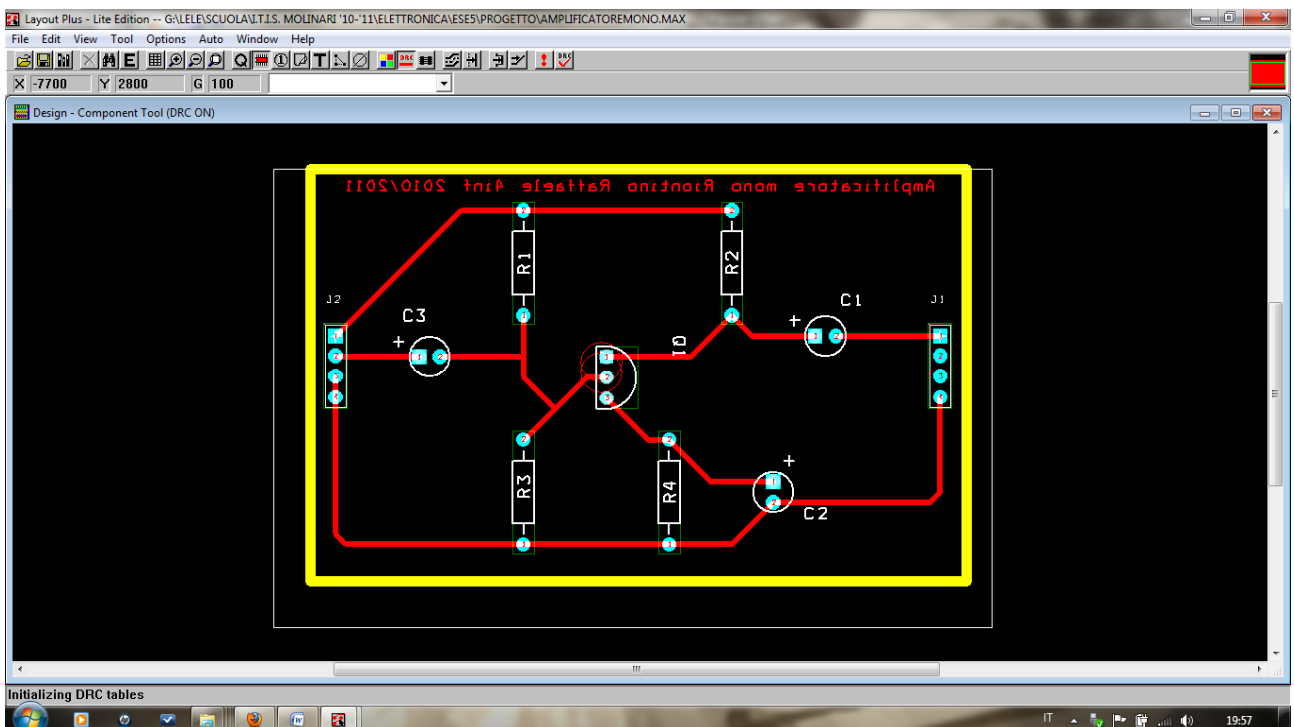
## Schema funzionale

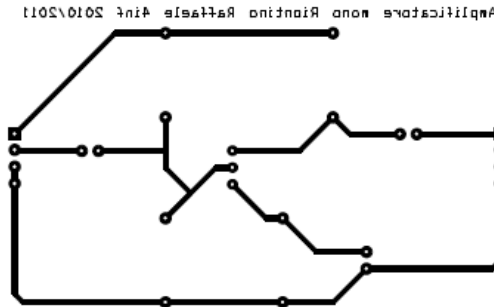


### Schema per circuito stampato



### Circuito stampato





### Dati ricavati dalla prova in laboratorio

Dopo aver creato e montato i componenti su un circuito stampato e dopo aver collegato un oscillatore all'ingresso del condensatore C2 e un oscilloscopio sul condensatore C1 , sono stati eseguiti i rilevamenti sulle tensioni dei segnali di ingresso e sulle tensioni dei segnali di uscita.

Frequenza del segnale F (Hz)	Tensione in ingresso Vi (mV)	Tensione in uscita Vu (V)	Guadagno $G = Vu/Vi$
100	20	2.5	125
1000	20	2.5	125
2000	20	2.5	125
4000	20	2.5	125
8000	20	2.5	125
16000	20	2.5	125
32000	20	2.5	125
64000	20	2	100
128000	20	1.8	90
256000	20	1.2	60
512000	20	0.7	35
1024000	20	0.4	20

### Conclusione

La prova si può ritenere valida perché il rapporto tra la tensione del segnale di ingresso e quello della tensione del segnale di uscita mostrano un guadagno pari a 125.

Si è notato che superata la frequenza di ~3.2kHz, l'amplificatore comincia a comportarsi come un filtro passa-bassi e blocca le frequenze che superano i 3.2kHz.