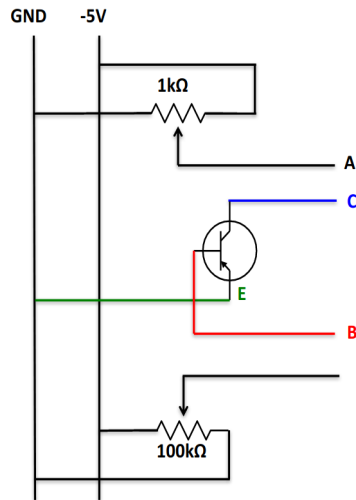


## Misura della caratteristica di uscita di un BJT P-N-P in configurazione a Emettitore comune

Il circuito utilizzato per la prova è il seguente :



Gli strumenti utilizzati nella prova sono:

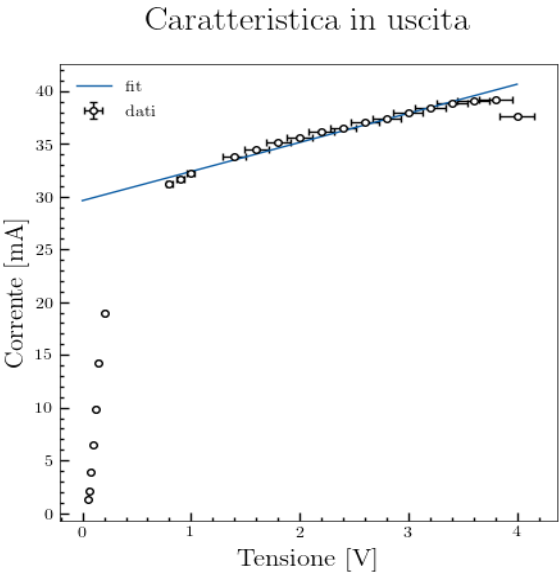
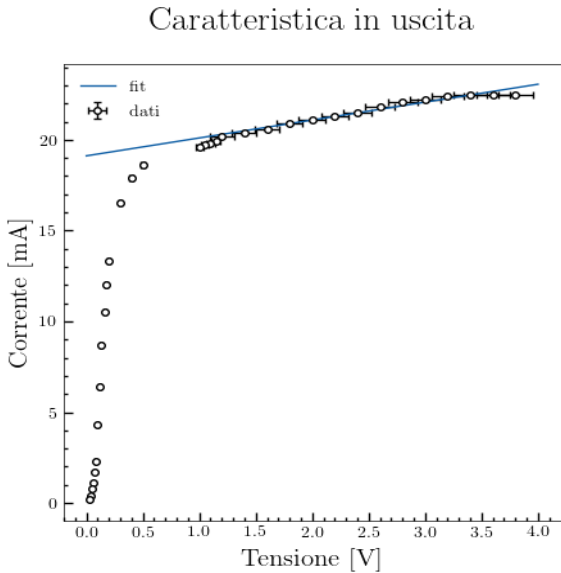
- (i) Potenziometro da  $1k\Omega$
- (ii) Potenziometro da  $100k\Omega$
- (iii) Transistor BJT 2N3906(BU) (Si PNP)
- (iv) Breadboard generica
- (v) Oscilloscopio GOS-652 GW
- (vi) Multimetro digitale FLUKE 77
- (vii) Generatore di tensione continua IPS 3303 ISO-TECH

I dati misurati con corrente di base 100mA e 200mA sono:

| Corrente di base 100mA |               |       |                |               |
|------------------------|---------------|-------|----------------|---------------|
| V[V]                   | $\delta V[V]$ | I[mA] | $\delta I[mA]$ | fondoscala[V] |
| 3.8                    | 0.2           | 22.5  | 0.3            | 1             |
| 3.6                    | 0.1           | 22.5  | 0.3            | 1             |
| 3.4                    | 0.1           | 22.5  | 0.3            | 1             |
| 3.2                    | 0.1           | 22.4  | 0.3            | 1             |
| 3                      | 0.1           | 22.2  | 0.3            | 1             |
| 2.8                    | 0.1           | 22.1  | 0.3            | 1             |
| 2.6                    | 0.1           | 21.8  | 0.3            | 1             |
| 2.4                    | 0.1           | 21.5  | 0.3            | 1             |
| 2.2                    | 0.1           | 21.3  | 0.3            | 1             |
| 2                      | 0.1           | 21.1  | 0.3            | 1             |
| 1.8                    | 0.1           | 20.9  | 0.3            | 1             |
| 1.6                    | 0.1           | 20.6  | 0.3            | 1             |
| 1.4                    | 0.1           | 20.4  | 0.3            | 1             |
| 1.2                    | 0.1           | 20.2  | 0.3            | 1             |
| 1.15                   | 0.04          | 19.9  | 0.3            | 0.2           |
| 1.1                    | 0.04          | 19.8  | 0.3            | 0.2           |
| 1.05                   | 0.04          | 19.7  | 0.3            | 0.2           |
| 1                      | 0.04          | 19.6  | 0.3            | 0.2           |
| 0.5                    | 0.02          | 18.6  | 0.3            | 0.1           |
| 0.4                    | 0.02          | 17.9  | 0.3            | 0.1           |
| 0.3                    | 0.01          | 16.5  | 0.2            | 0.1           |
| 0.2                    | 0.01          | 13.3  | 0.2            | 0.1           |
| 0.18                   | 0.01          | 12    | 0.2            | 0.1           |
| 0.16                   | 0.01          | 10.5  | 0.2            | 0.1           |
| 0.13                   | 0.01          | 8.7   | 0.1            | 0.1           |
| 0.12                   | 0.01          | 6.4   | 0.1            | 0.1           |
| 0.1                    | 0.01          | 4.3   | 0.06           | 0.1           |
| 0.08                   | 0.003         | 2.3   | 0.03           | 0.02          |
| 0.07                   | 0.003         | 1.7   | 0.03           | 0.02          |
| 0.06                   | 0.003         | 1.1   | 0.02           | 0.02          |
| 0.05                   | 0.003         | 0.8   | 0.01           | 0.02          |
| 0.04                   | 0.002         | 0.4   | 0.006          | 0.02          |
| 0.03                   | 0.002         | 0.2   | 0.003          | 0.02          |

| Corrente di base 200mA |               |       |                |               |
|------------------------|---------------|-------|----------------|---------------|
| V[V]                   | $\delta V[V]$ | I[mA] | $\delta I[mA]$ | fondoscala[V] |
| 4                      | 0.2           | 37.6  | 0.6            | 1             |
| 3.8                    | 0.2           | 39.2  | 0.6            | 1             |
| 3.6                    | 0.1           | 39.1  | 0.6            | 1             |
| 3.4                    | 0.1           | 38.8  | 0.6            | 1             |
| 3.2                    | 0.1           | 38.4  | 0.6            | 1             |
| 3                      | 0.1           | 37.9  | 0.6            | 1             |
| 2.8                    | 0.1           | 37.4  | 0.6            | 1             |
| 2.6                    | 0.1           | 37    | 0.6            | 1             |
| 2.4                    | 0.1           | 36.5  | 0.5            | 1             |
| 2.2                    | 0.1           | 36.1  | 0.5            | 1             |
| 2                      | 0.1           | 35.6  | 0.5            | 1             |
| 1.8                    | 0.1           | 35.1  | 0.5            | 1             |
| 1.6                    | 0.1           | 34.5  | 0.5            | 1             |
| 1.4                    | 0.1           | 33.8  | 0.5            | 1             |
| 1                      | 0.04          | 32.2  | 0.5            | 0.2           |
| 0.9                    | 0.03          | 31.7  | 0.5            | 0.2           |
| 0.8                    | 0.03          | 31.2  | 0.5            | 0.2           |
| 0.2                    | 0.01          | 18.9  | 0.3            | 0.1           |
| 0.15                   | 0.01          | 14.2  | 0.2            | 0.1           |
| 0.12                   | 0.01          | 9.9   | 0.1            | 0.1           |
| 0.1                    | 0.004         | 6.5   | 0.1            | 0.02          |
| 0.08                   | 0.003         | 3.9   | 0.06           | 0.02          |
| 0.06                   | 0.003         | 2.1   | 0.03           | 0.02          |
| 0.05                   | 0.003         | 1.3   | 0.02           | 0.02          |

I loro rispettivi grafici sono:



I risultati finali sono:

|              |            |                             |
|--------------|------------|-----------------------------|
| Calibrazione | slope      | $1.02 \pm 0.02$             |
| Silicio      | $\eta V_T$ | $(53 \pm 4)mV$              |
|              | $I_0$      | $(0.005 \pm 0.002)mA$       |
| Germanio     | $\eta V_T$ | $(53 \pm 3)mV$              |
|              | $I_0$      | $(5 \pm 4) \cdot 10^{-6}mA$ |

Le stime dei parametri riportati nella precedente tabella e delle relative incertezze sono state ricavate da fit lineari pesati considerando soltanto gli errori sulla tensione misurata con l'oscilloscopio in quanto relativamente maggiori a quelli sulla corrente o sulla tensione misurate dal multimetro, per le caratteristiche dei diodi il fit lineare è stato fatto utilizzando il logaritmo delle correnti. Per la corrente  $I_0$  nel caso dei diodi si sono propagate le incertezze rispetto ai parametri di pendenza ed intercetta restituiti dal fit. Nel caso del diodo al Silicio si è scelto di fittare solo per tensioni superiori ai  $150mV$ .