

# Misura della curva caratteristica del diodo

Brusini Alessio

Ferrari Carola

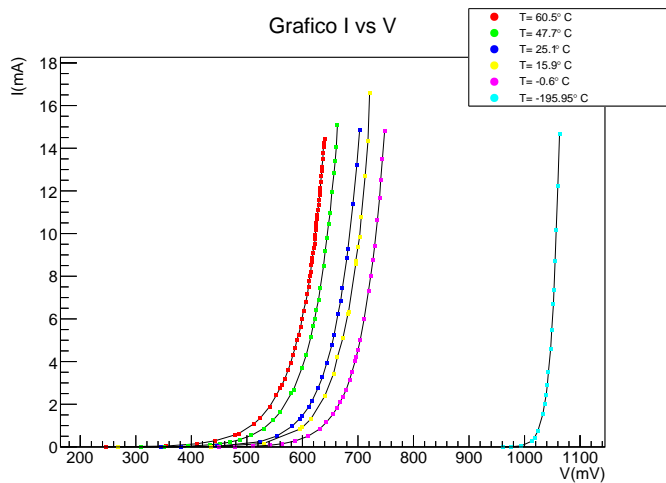
Mirolo Manuele

Stroili Emanuele

21 Ottobre 2025

### Sommario

L'esperimento consiste nell'ottenere la curva caratteristica del diodo, linealizzarla in scala semilogaritmica, fare un fit e, tramite un'analisi dei dati: ricavare il coefficiente  $\eta$  caratteristico del diodo a diverse temperature e individuare il valore del voltaggio build-in ( $V_0$ ) del diodo



| T [°C] | $\eta$ |
|--------|--------|
| 60.5   | 1.702  |
| 47.7   | 1.604  |
| 25.1   | 1.676  |
| -0.6   | 1.637  |
| -195.5 | 1.791  |

Si può notare che l'ultimo fit, quello svolto a temperatura minore (azoto liquido), presenta un valore di  $\eta$  più alto. I valori trovati confermano che il diodo utilizzato è un diodo di silicio ( $\eta = 2$ ).

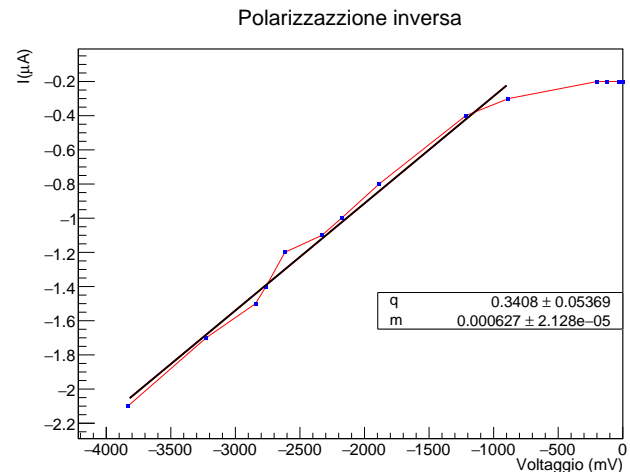
Il primo grafico che viene presentato mostra l'andamento della corrente  $I$  in funzione del voltaggio  $V$  a diverse temperature. In questo grafico osserviamo che la curva caratteristica del diodo presenta un comportamento esponenziale, che verifica la formula che si trova in letteratura per un diodo ideale:

$$I(V) = I_0 \left( e^{\frac{qV}{\eta kT}} - 1 \right)$$

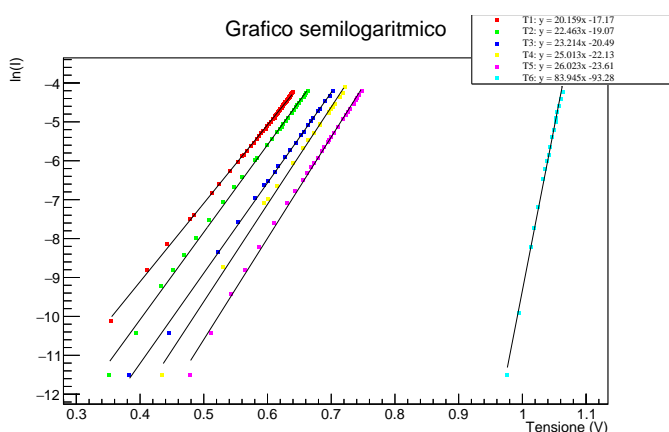
Si può notare come, al diminuire della temperature:

- la derivata prima aumenta
- l'innalzamento della curva si verifica a valori di  $V$  sempre maggiori

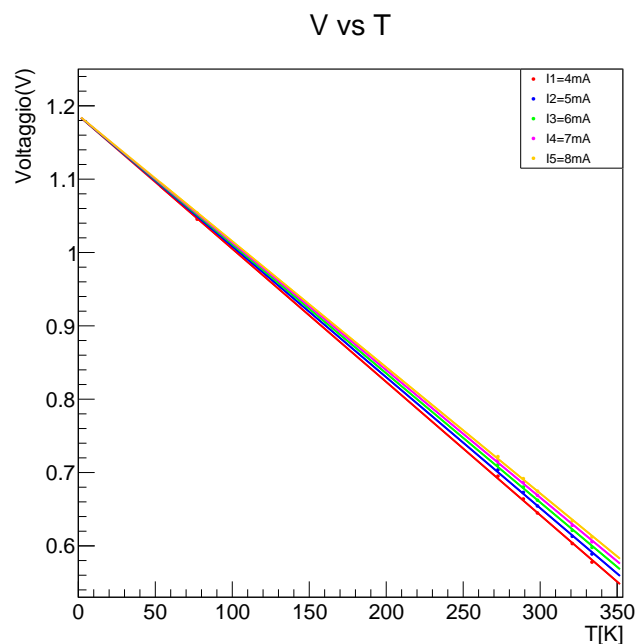
La seconda considerazione ci fa intuire che il passaggio della corrente sia estremamente condizionato dalla temperatura, questo perché a temperature minori vi sarà una minore eccitazione degli elettroni e, conseguentemente, per oltrepassare la barriera di potenziale della giunzione essi avranno bisogno di un voltaggio maggiore.



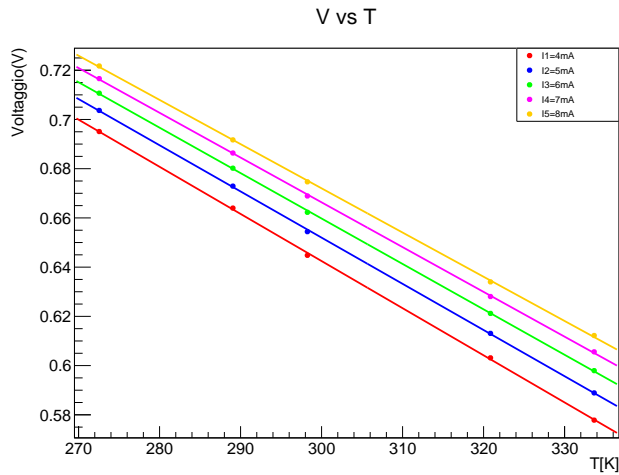
I dati rappresentati in questo grafico sono quelli campionati in polarizzazione inversa alla temperatura di  $-0.9^\circ\text{C}$ . Il fit lineare dei dati in polarizzazione inversa ha permesso di stimare la corrente di polarizzazione inversa  $I_0$  (il valore dell'intercetta  $q$ ).



Ivi è riportato il grafico della curva caratteristica del diodo in scala semilogaritmica, su cui è stato fatto il fit lineare. Tramite esso siamo riusciti a ricavare il valore di  $\eta$ , caratteristico per diverse temperature.



Il grafico sopra riportato mostra l'andamento di  $V$  rispetto a  $T$  per specifici valori di corrente, scelti accuratamente di essere ben sopra del ginocchio della curva caratteristica del diodo e al contempo sotto la fine della curva. Si nota come, al tendere a 0 della  $T$  il valore di  $V$  tenda anch'esso ad uno specifico valore (ciò è evidenziato dal primo grafico), che sarà il valore di tensione di build-in del diodo. Nel nostro caso, tale valore si trovi nell'intervallo  $[1.18V - 1.20V]$



Quest'ultimo grafico viene riportato per evidenziare la bontà del fit svoltosi per i punti precedenti, nonostante il numero di punti disponibili per farlo non fosse elevato.