

ESERCIZIO: CORRENTE DI DERIVA

Sia data una barretta di semiconduttore drogata **n** alle estremità della quale viene applicata una differenza di potenziale $V_A = 0.5V$. Si determini il valore della densità di corrente di deriva trascurando il contributo delle cariche minoritarie nel calcolo della conducibilità.

Dati:

- Concentrazione dei droganti: $N_D = 5 \cdot 10^{18} \text{ cm}^{-3}$
- Lunghezza della barretta di semiconduttore: $L = 500 \text{ }\mu\text{m}$
- Carica dell'elettrone: $q = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- Mobilità degli elettroni: $\mu_n = 1200 \text{ cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$

SOLUZIONE

A temperatura ambiente, tutti gli atomi donori si possono considerare ionizzati. Di conseguenza, la concentrazione di elettroni liberi coincide praticamente con la concentrazione di atomi donori, cioè:

$$n_n \approx N_D \quad (1)$$

La conducibilità associata alle cariche maggioritarie (elettroni) risulta:

$$\sigma_n = q n_n \mu_n = 960 \text{ }(\Omega \text{ cm})^{-1} \quad (3)$$

Il campo elettrico prodotto dalla tensione applicata vale:

$$E = \frac{V_A}{L} = 10 \text{ V/cm} \quad (4)$$

La densità di corrente di deriva risulta:

$$J_{\text{deriva}}^n = \sigma_n E = 9.6 \cdot 10^3 \text{ A/cm}^2 \quad (5)$$