SOLUZIONE ESERCIZIO FIBRA

a) PER RICAVARE L'INDICE DI RIFRAZIONE DEL CLADDING DOBBIAMO CONSIDERARE L'ANGOLO DI ACCETTAZIONE CHE CI DA UN'IDEA DELLA POTENZA ACCOPPIATA.

A LEZIONE ABBIAMO VISTO CHE:

$$\frac{\phi_{LF}}{\phi_{TOT}} = \sin^2 \alpha_{max} = \frac{N_A^2}{n_0^2} = 0,15 \quad (15\%)$$

$$\rightarrow n_2 = \sqrt{n_1^2 - 0,15} = 1,345$$

b) CALCOLIAMO IL V-NUMBER:

$$V = \frac{2\pi d}{\lambda}\sqrt{n_1^2 - n_2^2} = 46,56$$

il numero di modi sarà

$$M \simeq \frac{V^2}{2} \simeq 1084$$

c) TRASFORMIAMO TUTTO LO GRANDEZZE IN dB

$$P = 10\,mW \rightarrow P_{dBm} = 10\,dBm$$

$$\alpha_{LF} = 10\log_{10}(15) = 8,24\ dB$$

$$\alpha_{FIBRA} = 1,2\,\frac{dB}{km}\cdot L = 1,2\,dB\cdot N$$

$\alpha_{GIUNZIONI} = (N-1) \cdot 1 dB$

ACCOPPIAMENTO RIVELATORE

$\alpha_{L-R} = 1{,}5 dB$

$P_{min}|_{dBm} = -59{,}2\ dBm$

ORA FACCIAMO IL BUDGET:

$P_{LED}|_{dBm} - \alpha_{LF} - \alpha_{FIBRA} - \alpha_{GIUNZIONI} - \alpha_{L-R} \geq P_{min}|_{dBm}$

CONTI...

$$N \leq \frac{68{,}46\ dB}{2{,}2\ dB} = 31{,}11 \rightarrow 31 \text{ SPEZZONI}$$

$L = 31\ Km$

SOLUZIONE ESERCIZIO HETEROSTRUTTURA

a) $P_0 = \eta_{SLOPE} (I - I_{TH}) \rightarrow I_{TH} = I - \frac{P_0}{\eta_{SLOPE}} = 10\ mA$

b) SCRIVIAMO L'EQUAZIONE DI BILANCIO

$$\frac{I}{qLWt} = \frac{n}{\tau_r} + C n N_{PH}$$

METTIAMOCI SOPRA SOGLIA

$$N_{PH} = \frac{\tau_{PH}}{qLWt} (I - I_{TH})$$

$$\tau_{PH} = \frac{n}{\alpha_T C}$$ α_T = PERDITE TOTALI

$$\alpha_T = \alpha_S + \frac{1}{2L} \ln\left(\frac{1}{R_1 R_2}\right)$$

$$R_1 = R_2 = \left(\frac{n_1 - n_0}{n_1 + n_0}\right)^2 = 0,3194$$

$$m \frac{\lambda}{2n} = L \rightarrow L = \frac{\lambda^2}{2n\Delta\lambda} = 80,27\ \mu m$$

QUINDI: $\alpha_T = 157,18\ cm^{-1} = 15718\ m^{-1}$

$$\tau_{PH} = \frac{n}{\alpha_T c} = 0{,}76 \ ns$$

$$N_{PH} = 7{,}88 \cdot 10^{15} \ cm^{-3}$$

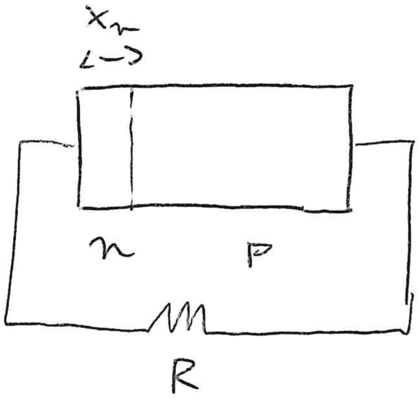
c) A SOGLIA SCRIVIAMO

$$\frac{I_{TH}}{qLWt} = \frac{n_{TH}}{\tau_r}$$

$$\to n_{TH} = \frac{I_{TH} \cdot \tau_r}{qLWt} = 3{,}456 \cdot 10^{15} \ cm^{-3}$$

SOLUZIONE ESERCIZIO PN

a)



$$W = \sqrt{\frac{2\varepsilon_{si}}{qN_A}(V_{Bi}+V_{Rev})} = 1{,}96\,\mu m$$

b) Il tempo di risposta è determinato dal drift nella zona svuotata e la costante di tempo del circuito RC.

$$t = \frac{\varepsilon_{si}A}{W}R + \frac{W}{v_{sat}}$$

per l'ottimo

$$\frac{dt}{dW} = 0$$

$$W_{OPT} = \sqrt{\varepsilon_{si} A v_{sat} R} = 27\,\mu m$$

L'approssimazione effettuata è che il campo è superiore al campo di saturazione per tutta la zona svuotata.

c) $W_{OPT} = \sqrt{\frac{2\varepsilon_{Si}}{q N_A}(V_{Bi} + V_{REV})}$

DA QUI OTTENGO

$$V_{REV} = \frac{q N_A W_{OPT}^2}{2\varepsilon_{Si}} - V_{Bi} = 1126\ V$$