

SOLUZIONE ESERCIZIO FIBRA

d) CONOSCENDO L'APERTURA NUMERICA NA POSSIAMO CALCOLARE n_1

$$NA = \sqrt{n_1^2 - n_2^2} \rightarrow n_1 = \sqrt{NA^2 + n_2^2} = 1,455$$

b) Per definizione, $\lambda > \lambda_{\text{CUT-OFF}} \rightarrow$ SINGOLO MODO
IMPONIAMO LA CONDIZIONE DI FUNZIONAMENTO MONOMODALE

$$V = \frac{2\pi d}{\lambda} NA < 2,405$$

ricorriamo

$$\lambda > \frac{2\pi d NA}{2,405} = \frac{\pi d_1 NA}{2,405} \quad \lambda_c = 1,267 \mu\text{m}$$

LA FIBRA È QUINDI MONOMODALE

c) per RTZ

$$2 \text{ Gbit/s} = \frac{1}{2 \Delta \tau_{1/2}^{\text{TOTALE}}}$$

$$\Delta \tau_{1/2}^{\text{TOTALE}} = D_{\text{CH}} \cdot \Delta \lambda_{1/2} \cdot L = |D_m + D_w| \cdot \Delta \lambda_{1/2} \cdot L$$

da qui otteniamo

$$L = \frac{1}{2.25 \frac{\text{ps}}{\text{km}} \cdot 2 \frac{\text{Gbit}}{\text{s}}} = 10 \text{ km}$$

SOLUZIONE ESERCIZIO LASER HETEROSTRUTTURA

1) DALLA RELAZIONE DELLA CAVITÀ DI FABRY PEROT, SAPPIAMO CHE:

$$\frac{2\pi}{\lambda} \cdot n \cdot L \cdot 2 = m \cdot 2\pi$$

DA QUI OTTIENIAMO

$$m = \frac{2 \cdot L \cdot n}{\lambda_m} = 1701,15 \rightarrow 1701$$

2) differenziamo la relazione precedente

$$\Delta\lambda = \frac{2 \cdot L \cdot m_1}{m^2} = 511,5 + m$$

per trovare il numero di modi in cavit :

$$\# \text{ modi} = \frac{\Delta\lambda_{\text{FWHM}}}{\Delta\lambda} = 19,55 \rightarrow$$

3) SAPPIAMO CHE:

$$\tilde{\nu}_{\text{PH}} = \frac{n}{c \cdot d_T} \rightarrow d_T = \frac{n}{c \tilde{\nu}_{\text{PH}}} = 6170 \text{ m}^{-1}$$

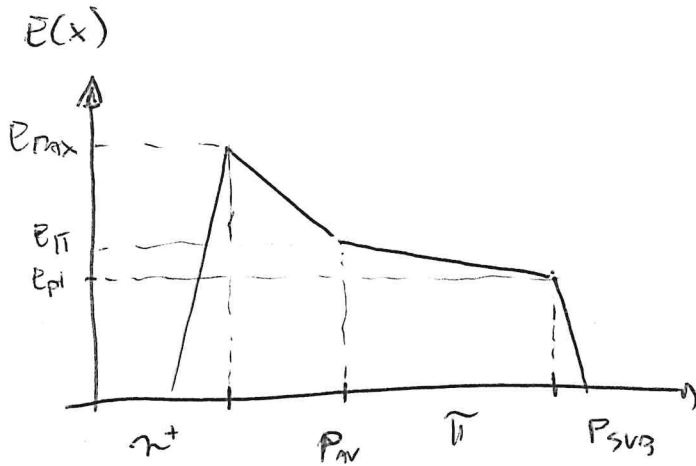
$$\alpha_S = \alpha_T - \frac{1}{2L} \cdot \ln \left(\frac{1}{R_1 R_2} \right)$$

$$R_1 = R_2 = R = \left(\frac{3,7-1}{3,7+1} \right)^2 = 0,33$$

$$\alpha_S = 626 \text{ m}^{-1}$$

SOLUZIONE ESERCIZIO APD

- 1) LA TENSIONE INVERSA APPLICATA AI CAPI DEL DISPOSITIVO SI RICAVA CALCOLANDO L'AREA SOTTO IL PROFILO DEL CAMPO ELETTRICO



$$E_{pi} = E_{\pi} - \frac{q N_{A\pi} W_{\pi}}{\epsilon_{Si}} = 23 \frac{kV}{cm}$$

$$E_{max} = E_{\pi} + \frac{q N_{A_{PV}} \cdot W_{PV}}{\epsilon_{Si}} = 215 \frac{kV}{cm}$$

$$V_{REV} + \phi_{Bi} = \frac{(E_{P+} + E_{\pi}) W_{\pi}}{2} + \frac{(E_{\pi} + E_{max}) W_{PV}}{2} = 915V$$

$$V_{REV} \approx 90,5V$$

HO TRASCURATO LE ZONE LATERALI n^+ e p^+

$$2) \frac{P_{ASSP}}{P_{INC}} = e^{-\alpha W_{n^+}} (1 - e^{-\alpha W_{PV}}) \approx 7,8\%$$

$$\frac{P_{ASSP}}{P_{INC}} = e^{-\alpha (W_{n^+} + W_{PV})} (1 - e^{-\alpha W_{\pi}}) = 64\%$$

$$3) t_{RISP_{APD}}^2 = t_{DRIFT_e}^2 + t_{AVALANCHO}^2 + t_{DRIFT_p}^2 =$$

$$= \left(\frac{W_{IT}}{v_{sat}} \right)^2 + \left(\frac{W_{PAV}}{v_{sat}} \right)^2 (M \cdot K)^2 + \left(\frac{W_{IT} + W_P}{v_{sat}} \right)^2$$