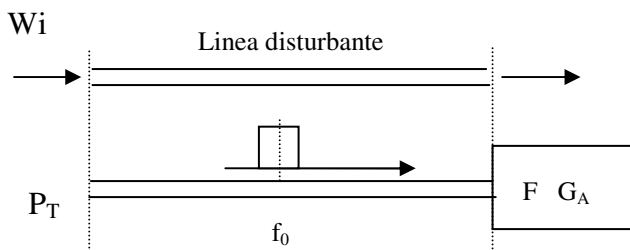


## Esercizio Diafonia

Determinare il rapporto segnale rumore all'uscita del ricevitore di un collegamento lungo  $d=1.5$  km in doppino che attenua  $2.2$  dB/100m a 4MHz, quando si trasmette con una potenza  $S_T$  di 0 dBm una portante a 700 kHz modulata DSB da un segnale con uno spettro di 4kHz in banda base

Il ricevitore ha una cifra di rumore di 6dB e un guadagno pari all'attenuazione introdotta dalla linea

Al disturbo contribuisce il rumore termico e il disturbo di telediafonia prodotto dal segnale di una vicina linea dello stesso tipo, avente densità spettrale di ingresso costante e pari a  $W_i=10^{-8}$  W/Hz in una banda che si estende fino a 1MHz. Lo scarto di telediafonia è di 80 dB a 1MHz



Nota l'attenuazione del cavo a 4 MHz ricavo quella a 700 kHz

22 dB/km a 4 Mhz

$$L(700\text{kHz}) = 10^{\frac{22}{10} \cdot 1.5 \cdot \sqrt{\frac{0.7}{4}}} = 10^{3.3 \cdot 0.418} = 10^{1.38} = 24.1 \text{ (13.8dB)}$$

## Rumore

$$W_{nu} = 10 \log kT_0 + 10 \log F + G_A \text{ (dB)} = 10 \log (1.38 \cdot 10^{-23} \cdot 290) + 6 + 13.8 =$$

$$= -203.97 + 6 + 13.8 = -184.178 \text{ dBW/Hz}$$

$$N_u = W_{nu} B = -184.178 + 10 \log 8 \cdot 10^3 = -145.178 \text{ dBW (} 3.03 \cdot 10^{-15} \text{ W)}$$

## Disturo di telediafonia

A 1 MHz  $L_{stdB} = 80$  dB

$$L_{stdB}(700\text{kHz}) = 10 \log \left[ L_{st}(\omega_R) \left( \frac{\omega_R}{\omega} \right)^2 \right] = 80 + 20 \log \left( \frac{1000}{700} \right) = 80 + 3.09 = 83.09 \text{ (} 2.03 \cdot 10^8 \text{)}$$

$$W_{it} = \frac{W_T(\omega_0)}{L(\omega_0)L_{st}(\omega_0)} = \frac{10^{-8}}{24.01 \cdot 2.0310^8} = 2,05 \cdot 10^{-18} \text{ (-176.88dBW/Hz)}$$

$$W_{itdB} = -80 - 83.09 - 13.8 = -176.89 \text{ dBW/Hz}$$

$$N_{it} = W_{it} B = -176.89 + 39 = -137.89 \text{ dBW } (1.625 \cdot 10^{-14} \text{ W})$$

$$N_{itu} = N_{it} G_A = -137.89 + 13.8 = -124.09 \text{ dBW } (3.899 \cdot 10^{-13} \text{ W})$$

Il disturbo di telediafonia risulta prevalere su quello di rumore  
 Per cui il rapporto segnale rumore sarà in realtà un rapporto segnale  
 disturbo

Se trasmetto la potenza di 1mW ( $10^{-3}$ W)

$$\rho = \frac{S_T(\omega_0)G_A}{L(\omega_0)N_{it}G_A} = \frac{10^{-3}}{3.910^{-13}} = 2,5610^{-10}$$