

Si progetti un'antenna per un sistema WiFi (2.4-2.48 GHz), con polarizzazione verticale, del tipo indicato in figura, che irradia nel senso della freccia.

L'antenna consiste in due dipoli mezz'onda risonanti colineari alimentati in microstriscia, stampati su un substrato FR4 ($\epsilon_r = 4$) di spessore 1.6 mm. Si richiede il progetto (alla frequenza centrale) e il disegno quotato del layout del circuito stampato, in particolare la larghezza delle microstrisce, il divisore di potenza, le distanze L e D, in modo che l'antenna abbia uno zero nel piano verticale per un angolo di $\pm 50^\circ$ rispetto alla direzione frontale.

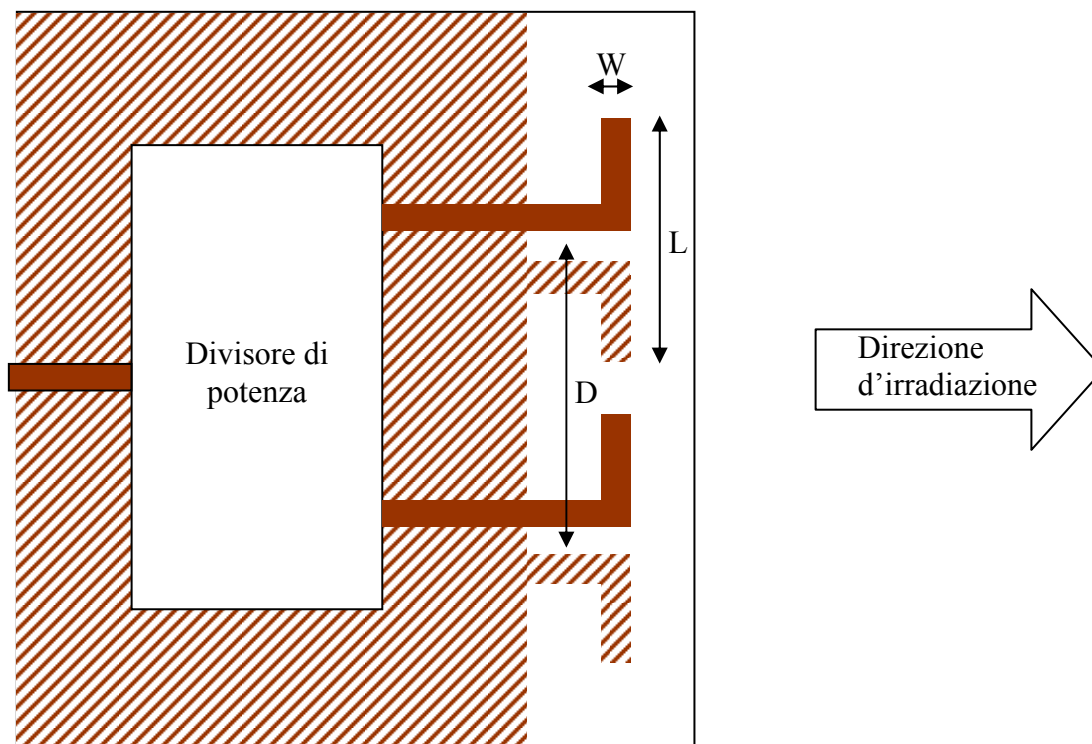


Fig.1

Per quanto riguarda l'elemento irradiante, si noti che il braccio inferiore del dipolo è direttamente collegato al piano di massa (e quindi è stampato sulla faccia inferiore dell'antenna). Si può supporre che l'effetto del substrato (senza la massa) sotto il dipolo corrisponda ad una riduzione di velocità di fase del 10% rispetto all'aria. Si ricordi inoltre che una striscia di larghezza W equivale ad un cilindro di diametro $W/2$.

2) Come si deve modificare il circuito e/o l'antenna se si vuole che il massimo d'irradiazione punti 10° verso il basso?

CHARACTERISTIC IMPEDANCE EQUATIONS

For the design:

$$\frac{W}{h} = \begin{cases} \frac{2}{\pi} \left\{ B - 1 - \ln(2B - 1) + \frac{\epsilon_r - 1}{2\epsilon_r} C \right\} & \text{se } \frac{W}{h} > 2 \\ \frac{8e^A}{e^{2A} - 2} & \text{se } \frac{W}{h} < 2 \end{cases}$$

$$A = \frac{Z_\infty}{60} \sqrt{\frac{\epsilon_r + 1}{2} + \frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r + 1} \left(0.232 + \frac{0.11}{\epsilon_r} \right)}$$

$$B = \frac{377\pi}{2Z_\infty\sqrt{\epsilon_r}} \quad C = \ln(B - 1) + 0.39 - \frac{0.61}{\epsilon_r}$$

Effective dielectric constant $\epsilon_{r,eff} = \frac{\epsilon_r + 1}{2} + \frac{\epsilon_r - 1}{2} \left(1 + 12 \frac{h}{W} \right)^{\frac{1}{2}}$

IMPEDENZA DI UN DIPOLO

L'impedenza d'ingresso, in ohm, di un dipolo cilindrico simmetrico ed alimentato in centro è data da:

$$Z_i = R(k\ell) - j \left[120 \left(\ln \frac{2\ell}{a} - 1 \right) \cot k\ell - X(k\ell) \right] \quad (3.12)$$

dove ℓ ed a sono rispettivamente la lunghezza ed il raggio di ciascun braccio dell'antenna; R è la resistenza d'ingresso; X è la differenza della reattanza rispetto al modello della linea di trasmissione; entrambe sono riportate in Fig.(3.9).³

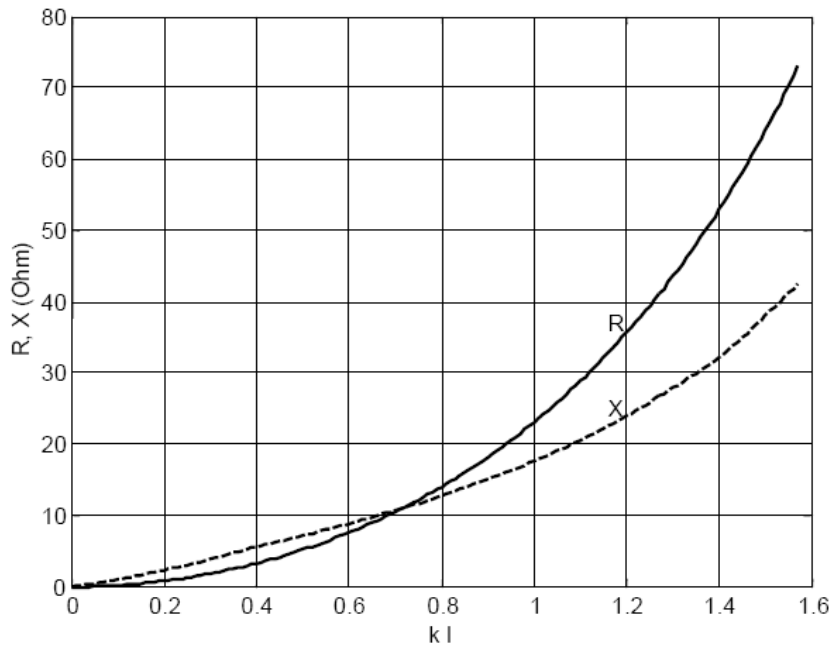


Figure 3.9: Funzioni R ed X per il calcolo dell'impedenza di un dipolo cilindrico.