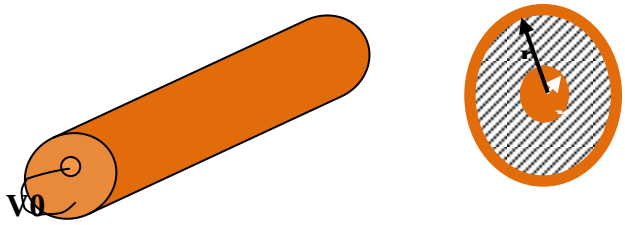
CAMPI ELETTROMAGNETICI

10-04-2014 I Esonero

1) Si consideri una porzione di cavo coassiale, sia r1 il raggio del conduttore interno ed r2 il raggio del conduttore esterno, si ipotizzi che tutti i materiali siano ideali (dielettrico con conducibilità nulla e conduttori con conducibilità infinita). Assunto che tra i due conduttori nella sezione iniziale della struttura sia applicata una tensione V0 costante e che nella sezione finale sia presente una resistenza R, si dimostri che la potenza che fluisce attraverso una generica sezione trasversale del cavo coassiale è pari a V0^2/R.



Si precisa che con sezione trasversale si intende l'area tratteggiata indicata nella figura. Inoltre, si ricorda che un cavo coassiale è una struttura costituita da due conduttori cilindrici coassiali (un conduttore pieno con base di raggio r1 ed uno cavo con base di raggio interno r2 con r2>r1) con interposto un dielettrico. **(9 punti)**

2) Si scriva una forma ammissibile per il campo elettrico di un'onda piana uniforme con polarizzazione lineare che si propaga in un mezzo dissipativo, con εr =2 e conducibilità pari a 10^6 S/m. Si calcoli il vettore di propagazione, il vettore di Poynting, e si discuta il risultato. La frequenza è pari a 1 GHz. **(7 punti)**

3) Si consideri il seguente vettore

$\mathbf{E} = (2\mathbf{x_0} + 2j\mathbf{y_0})\exp\{-A(10^{-6} + 2j)z\}[V/m]$**,** con A costante reale positiva

a) verificare che il campo assegnato è il campo elettrico di un'onda piana elettromagnetica e specificare le caratteristiche del mezzo in cui avviene la propagazione,

b) Assunto che il mezzo in cui avviene la propagazione abbia εr =9 e μr =1, fissare la costante A in modo che la frequenza di propagazione sia pari a 9 GHz,

c) scrivere il vettore di polarizzazione di **E** e definirne il tipo di polarizzazione,

d) scrivere il vettore di propagazione (vettore di fase e vettore di attenuazione) e calcolare la conducibilità del mezzo di propagazione,

e) calcolare la velocità di fase dell'onda lungo la direzione del vettore di fase. **(8 punti)**

4) Calcolare l'impedenza di ingresso di una linea di trasmissione con impedenza caratteristica pari a 100Ω, lunghezza tale che βl=π e chiusa su un carico resistivo di valore pari a 50Ω. **(4 punti)**

5) Si dimostri il teorema di unicità nel dominio della frequenza. **(7 punti)**