

Politecnico di Torino

Esame di stato per l'abilitazione  
all'esercizio della Professione di Ingegnere

**Sezione A - Ramo "Elettronica"**

**Prova del 25 Giugno 2003.**

Tema n.

Questo tema riguarda il pre-progetto di un sistema di antenne a schiera *Chebyshev* tipo "end-fire" a 7 elementi, equispaziati  $\lambda/8$ . Nel seguito, l'asse della schiera è individuato da  $\varphi=0^\circ$ . Ciascun radiatore è un dipolo cilindrico simmetrico alimentato in centro, dove il parametro  $k\ell$  indica la lunghezza  $\ell$  di ciascun braccio delle antenne normalizzata al numero d'onda  $k$ .

Si chiede di progettare la schiera in modo da soddisfare le tre **specifiche (a, b, c) riportate in seguito.**

In particolare si chiede di:

1. rappresentare graficamente il fattore di schiera  $AF_0(\varphi)$ ;
2. fornire il valore dello sfasamento progressivo  $\alpha$  di alimentazione;
3. valutare i coefficienti di alimentazione (modulo, e fase in gradi) dei 7 elementi;
4. trovare il valore più adatto (giustificando la risposta) del parametro  $k\ell$  indicando chiaramente come posizionare i radiatori rispetto all'asse della schiera;
5. fornire l'espressione del campo elettrico radiato dal singolo dipolo;
6. valutare il livello in decibel del primo lobo laterale del sistema di antenna completo, nonché la sua posizione angolare ( $\varphi$ , piani principali);
7. riportare graficamente il diagramma polare di radiazione nei due piani principali (tra loro ortogonali), valutando il livello in decibel (rispetto al massimo) del campo radiato in  $\varphi = 45^\circ$  ed in  $\varphi = -135^\circ$ .

## SPECIFICHE

### Relativamente al fattore di schiera $AF_0(\varphi)$ :

- a) livello dei lobi laterali di  $AF_0(\varphi)$  minore od uguale a -20dB;
- b) modulo del rapporto fra massimo e minimo coefficiente di alimentazione degli elementi della schiera  $|A_{\max}/A_{\min}| < 18\text{dB}$ ;

### Relativamente al sistema completo di radiatori:

- c) massimo di radiazione in  $\varphi = 0^\circ$

## APPENDICE

Polinomi di Chebyshev:

$$T_0(z) = 1$$

$$T_1(z) = z$$

$$T_{m+1}(z) = 2z T_m(z) - T_{m-1}(z)$$