Metodi di Ottimizzazione – Progetto ottimo di un campo magnetico con incognite geometriche e di corrente di una spira

Problema

Il sistema è composto da 6 spire simmetriche poste su un asse. I parametri di progetto, ovvero posizione, raggio e intensità di corrente, sono noti per tutte le spire tranne che per quelle centrali.

Il campo magnetico generato dalla corrente circolante nelle spire può essere valutato sull’asse utilizzando la legge di Biot-Savart.

La legge di Biot-Savart ci permette di valutare il campo magnetico B prodotto in un punto dello spazio da una spira percorsa da corrente elettrica. Siccome il sistema è composto da 6 spire, il campo magnetico complessivo si otterrà mediante sovrapposizione degli effetti di tutte le spire.

Il campo magnetico sull’asse di una spira caratterizzata da una corrente I, lunghezza L, raggio R e posizione z, si valuta come

L’integrale di dL risulta essere proprio la circonferenza della spira, ovvero 2πR.

Considerando adesso la sovrapposizione degli effetti di tutte le spire del sistema, e tenendo presente che le spire sono simmetriche rispetto al piano xy, il campo magnetico complessivo sull’asse z varrà