



ELETTROCALAMITA SCHEMA TECNICA

L'elettrocalamita è un magnete artificiale che si ottiene avvolgendo un pezzo di ferro dolce (o altro materiale ferromagnetico) con un filo percorso da corrente elettrica. La magnetizzazione del ferro dura fino a quando il filo è percorso dalla corrente e si interrompe quando si apre il circuito elettrico.

Per comprendere il funzionamento dell'elettrocalamita bisogna fare riferimento alle **proprietà magnetiche della materia**. A seconda del loro comportamento quando vengono posti in un campo magnetico, i materiali vengono classificati in **diamagnetici**, **paramagnetici** e **ferromagnetici**. Prima di addentrarci nell'analisi di queste proprietà è conveniente citare il fondamentale **teorema di Ampère** secondo cui gli elettroni che ruotano attorno al nucleo si comportano come delle minuscole spire percorse da corrente che a loro volta si comportano come dipoli magnetici. Questi piccoli magneti interagiscono con il campo esterno in modo diverso a seconda del materiale considerato.

Le sostanze **diamagnetiche** sono caratterizzate da una **permeabilità magnetica relativa** μ_r molto vicina ad 1 (che è il valore della permeabilità magnetica del vuoto). Quando si immerge una sostanza diamagnetica in un campo magnetico, all'interno del materiale vengono indotte delle correnti che generano un debole campo magnetico che ha verso opposto rispetto a quello esterno. Alcuni materiali diamagnetici sono il rame, l'argento e l'acqua.

Le sostanze **paramagnetiche** hanno μ_r poco maggiore di 1 e quando vengono poste in un campo magnetico esterno reagiscono allineando alcuni dipoli interni nella direzione del campo magnetico esterno. Materiali paramagnetici sono l'aria, il platino e l'alluminio.

Le sostanze **ferromagnetiche** sono caratterizzate invece da un valore di μ_r che dipende dall'intensità del campo magnetico esterno. In particolare, quando l'intensità del campo magnetico esterno ritorna a zero, queste sostanze mantengono una magnetizzazione residua che varia a seconda dei materiali. A livello atomico, le sostanze ferromagnetiche sono divise in aeree (chiamate **domini**) in cui i dipoli magnetici sono allineati in una stessa direzione. Quando si applica un campo magnetico esterno, tutti i domini acquistano lo stesso allineamento del campo, determinando la magnetizzazione del materiale. Il materiale risponde al campo magnetico esterno con un ritardo che viene detto **isteresi**. Alcuni materiali ferromagnetici sono il ferro, il nichel, il cobalto.