

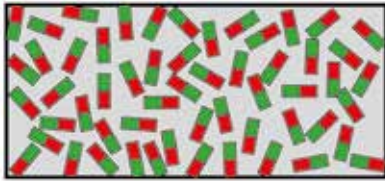
Magnetismo

Fonte immagini: ale

Per ottenere un movimento meccanico utilizzabile in corrente elettrica sono necessari due campi magnetici che agiscono l'uno sull'altro. Uno di questi può provenire da un magnete permanente. L'altro, invece, deve essere generato elettricamente e deve cambiare la sua polarità periodicamente.

Magnetismo

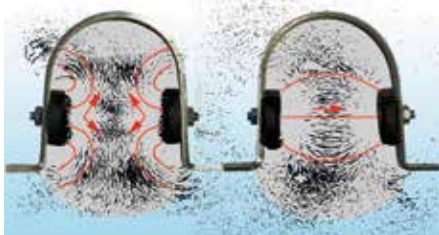
Il magnetismo è noto da molti secoli come un fenomeno naturale. Solo recentemente questo fenomeno è stato attribuito all'atomo stesso come somma dei momenti del guscio (soprattutto a causa della rotazione degli elettroni) e del momento del nucleo. In un pezzo di acciaio magnetico, questi "magneti elementari" sono disposti ordinatamente e tutti i poli nord puntano nella stessa direzione. Perché questo accada, il pezzo di metallo deve essere magnetizzato e prodotto con leghe di ferro, nichel o cobalto. I materiali magnetici duri mantengono il magnetismo per un lungo periodo dopo la magnetizzazione iniziale (alta rimanenza magnetica), i materiali magnetici morbidi lo perdono immediatamente.



Modello di magneti con magneti elementari.

Magneti permanenti

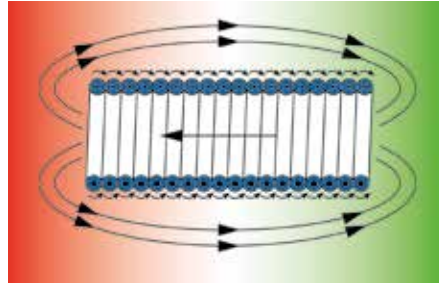
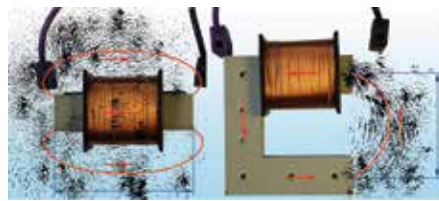
I magneti permanenti sono costituiti da materiale magnetico duro. Secondo la definizione, il polo magnetico (ago della bussola) punta approssimativamente in direzione del nord geografico. A causa della regola che i poli con lo stesso nome si respingono, il polo sud magnetico deve trovarsi vicino al polo nord geografico.



I magneti permanenti in una staffa di alluminio. A sinistra: nord contro nord, a destra: nord contro sud.

Elettromagnete

I principi di base della fisica insegnano che un campo magnetico si forma attorno ad ogni conduttore attraversato dalla corrente elettrica. Secondo la regola del cacciavite, le linee di campo ruotano attorno al conduttore in senso orario quando la corrente si allontana dall'osservatore. In una bobina la polarità può essere trovata con la regola della mano destra: se si mettono le dita della mano destra attorno alla bobina in modo che puntino nella direzione della corrente che scorre, il pollice piegato punta al polo nord.



Le linee di campo escono dal polo nord, circondano il magnete e rientrano al polo sud. All'interno del magnete, le linee di campo scorrono dal polo sud al polo nord.

Grandezze e unità di misura

Poiché gli elettroni in movimento (= corrente elettrica) sono responsabili del campo magnetico, il flusso magnetico (Φ in A) corrisponde al prodotto dell'intensità della corrente per il numero di spire. La forza magnetica aumenta all'aumentare dell'intensità della corrente o del numero di spire. L'intensità del campo magnetico (H in A/m) include anche la lunghezza media delle linee di campo. Questa, corrisponde alla lunghezza della bobina se sprovvista di un nucleo di ferro dolce, alla lunghezza del nucleo stesso se la bobina ne è provvista, alla distanza tra le estremità del nucleo nel caso questi sia a forma di U e alla fibra neutra del nucleo nel caso di un nucleo chiuso. Minore è la lunghezza media delle linee di campo, maggiore è l'intensità del campo magnetico. Questo è formato dal quoziente del flusso e dalla lunghezza media delle linee di campo e rappresenta una misura di come la corrente amplifica le linee di campo di un dato magnete.

La tensione elettrica genera una corrente attraverso una resistenza. Analogamente, l'eccitazione totale crea un flusso magnetico (ϕ in Weber o Vs). Questo riassume la somma di tutte le linee di campo. La densità del flusso magnetico (B in Tesla) determina quanto

Macchine elettriche

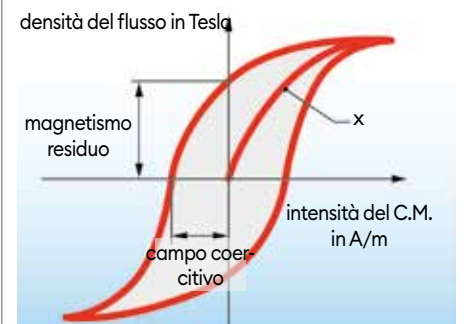


Le linee del campo magnetico possono essere rese visibili con polvere di ferro. Se il campo magnetico è troppo forte, la polvere di ferro viene aspirata e non forma una struttura.

È grande la somma delle linee (= flusso magnetico) per unità di area, ovvero quanto fortemente sono allineati i magneti elementari in un nucleo di ferro.

Curva di isteresi

L'isteresi è nota in molte applicazioni tecniche. Il cruise control, per esempio, aumenta il carico del motore a 77 km/h e lo riduce nuovamente a 80 km/h. Se i due limiti di tolleranza fossero più vicini, il sistema comincerebbe ad oscillare. Un fenomeno simile può essere osservato con il magnetismo. Un nucleo di ferro dolce non magnetizzato è posto in una bobina. Se la corrente della bobina viene aumentata lentamente, il flusso e l'intensità del campo aumentano anch'esse. L'intensità del campo è mostrata nel diagramma. La densità del flusso magnetico è indicata sull'ordinata. Con l'aumento della densità del flusso, sempre più magneti elementari si allineano nel nucleo di ferro dolce. La curva (x) è definita come curva di prima magnetizzazione. Alla fine, la corrente potrebbe essere ulteriormente aumentata, ma poiché tutti i magneti elementari sono apparentemente allineati, ciò non avrebbe più senso. Se la corrente viene ridotta a zero, rimane un magnetismo residuo. Se la polarità della corrente viene invertita, si accumula l'intensità del campo coercitivo, che annulla la rimanenza. Per un magnete permanente, la superficie disegnata dalle curve del diagramma deve essere il più grande possibile, per un nucleo di ferro dolce, al contrario, la più piccola possibile.



La curva di isteresi riassume le proprietà magnetiche di una materia

Partner: © A&W Verlag AG / SVBA-ASETA-ASITA / AGVS/UPSA / Andreas Lerch