

\*\*\*\*\*

Al capitolo 1 (pag. 10) avevo anticipato che si possono riscontrare, nelle formule del magnetismo, differenze notevoli – e francamente poco simpatiche – da Autore ad Autore. Tutto deriva dal fatto che in certi libri il momento magnetico  $\vec{m}$  di una sbarretta magnetizzata (tipo ago della bussola) è definito dalla relazione

$$[5] \quad \vec{\tau} = \vec{m} \times \vec{B}_0$$

dove  $\vec{\tau}$  è il momento della coppia di forze che agisce sulla sbarretta quando è posta nel vuoto in un campo magnetico uniforme; in altri libri la relazione è invece

$$[6] \quad \vec{\tau} = \vec{m} \times \vec{H}_0$$

dove  $\vec{H}_0 = \vec{B}_0/\mu_0$ . Dato che  $\mu_0$  non è un puro numero, la [5] e la [6] assegnano a  $\vec{m}$  dimensioni fisiche diverse e quindi unità di misura diverse. Da questo momento il destino è segnato, le strade si dividono senza più riunirsi. Segnalo solo alcune tra le molte ricadute.

- La [5] corrisponde tra l'altro ad assumere che sui due poli agiscano, parallelamente al campo magnetico, forze controverse di modulo  $F = pB_0$ , dove  $p$  rappresenta la cosiddetta carica magnetica (concetto, come abbiamo rilevato a pag. 11, puramente virtuale e per questo invisibile a molti Autori, utile peraltro alla costruzione di un comodo modello); secondo invece la [6] le forze sui

poli hanno valore  $F = pH_0$ , il che chiaramente definisce la quantità  $p$  (carica magnetica, o comunque la si voglia chiamare) in modo completamente diverso.

- La [5] conduce a scrivere, per l'interazione tra poli magnetici puntiformi posti nel vuoto a distanza  $r$ , la formula (*legge di Coulomb per le cariche magnetiche*)

$$F = \mu_0 p_1 p_2 / 4\pi r^2.$$

La [6] conduce invece a scrivere

$$F = p_1 p_2 / 4\pi \mu_0 r^2$$

con  $\mu_0$  a denominatore e dunque con migliore analogia alla formula per l'interazione tra cariche elettriche (e chissà che non sia questa la ragione che porta a scegliere la [6] piuttosto che la [5]).

- Una spira percorsa da corrente elettrica e un ago magnetico (un magnete rettilineo) possono risultare del tutto equivalenti e intercambiabili, dal punto di vista del campo magnetico generato (a sufficiente distanza) e delle interazioni meccaniche con altre sorgenti di campo magnetico (sufficientemente lontane), purché siano verificate due condizioni. La prima è che i rispettivi assi<sup>[9]</sup> siano paralleli ed equiversi. La seconda condizione si deve esprimere, a seconda dei casi, in due modi diversi: in base alla [5], il momento magnetico dell'ago deve essere uguale a  $iS$  ( $i$  intensità di corrente,  $S$  area della spira); in base invece alla [6] l'ago deve avere momento magnetico  $m = \mu_0 iS$ .
- Ma adesso arriva il bello (si fa per dire): dalla [5] consegue che la magnetizzazione  $\vec{M}$  (che rappresenta, in un materiale magnetizzato, il momento magnetico per unità di volume) ha le dimensioni dell'intensità  $\vec{H}$  e che i tre vettori magnetici sono legati dalla relazione

$$\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{M}.$$

Dalla [6] consegue invece che le dimensioni di  $\vec{M}$  sono uguali a quelle del campo  $\vec{B}$  e che i tre vettori magnetici sono legati dalla

---

<sup>9</sup> L'asse della spira è il suo asse geometrico, orientato verso un osservatore che considera antiorario il senso di circolazione della corrente (orario quindi il senso di circolazione degli elettroni di conduzione); l'asse del magnete è la retta che collega l'estremità Sud con l'estremità Nord, orientata dalla prima verso la seconda.

relazione

$$\vec{H} = \frac{\vec{B} - \vec{M}}{\mu_0} .$$

Tutto questo non potrà non creare difficoltà allo studente, forse nel prosieguo degli studi più ancora che nell'immediato. Ma la cosa davvero sconcertante è che *nessun* Autore, tra i tanti che conosco (italiani e americani), si fa scrupolo di avvertire il lettore che potrà imbattersi in formulazioni e definizioni *diverse* da quelle che sta imparando. A me sembra imperdonabile.

\*\*\*\*\*