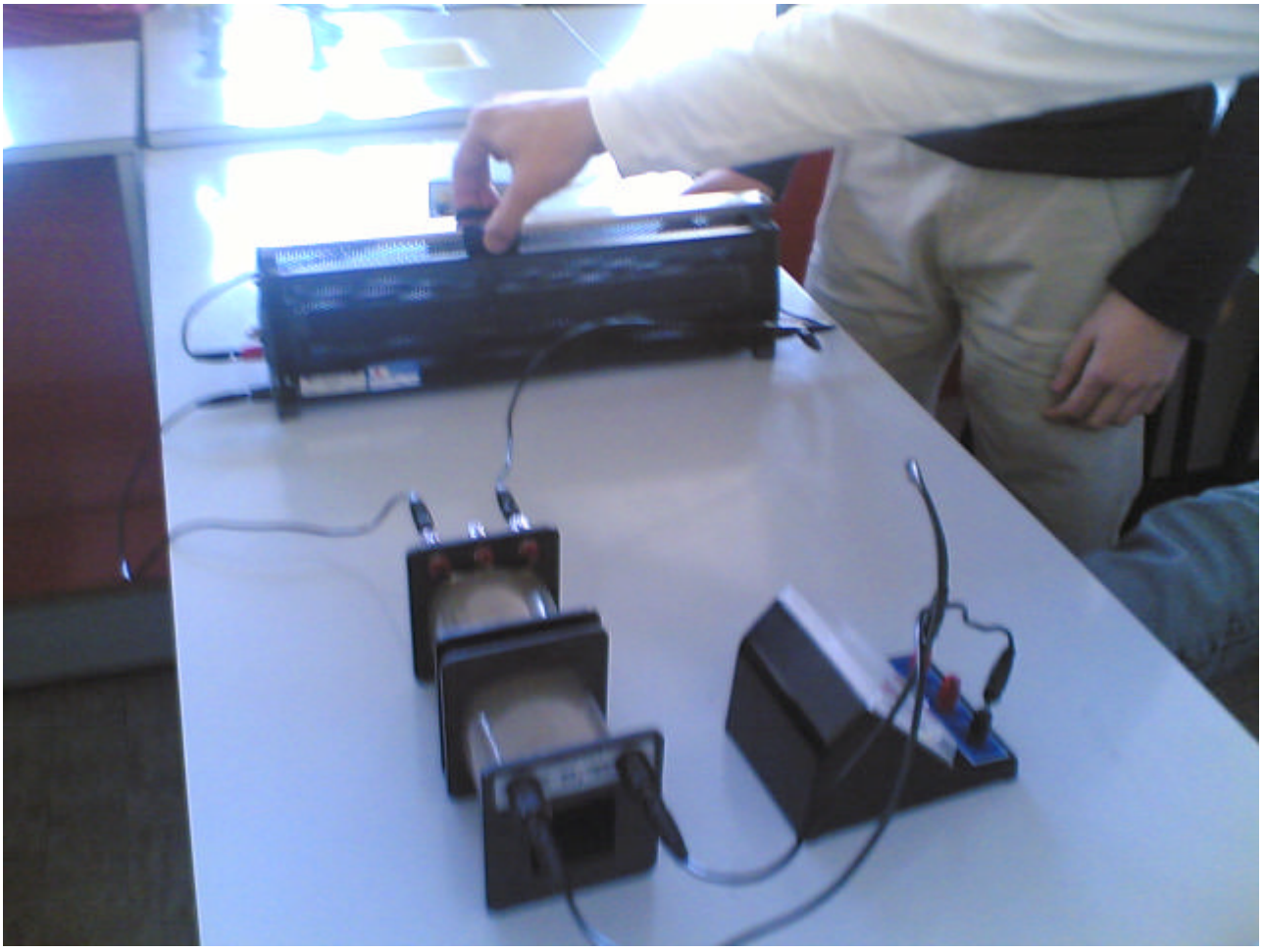
Alaimo Andrea, Bonalanza Matteo e Pollastro Marco
Sono lieti di presentarvi
la loro

Relazione di Fisica circa
Le esperienze di Michael Faraday



Obiettivo delle esperienze: Scopo delle esperienze che condurremo oggi è quello di verificare l'induzione elettromagnetica, dimostrando come anche un campo magnetico sia in grado di generare un campo elettrico

Premesse teoriche:

Per attuare le tre esperienze di laboratorio ci siamo avvalsi di due leggi fondamentali: la legge di Faraday-Neumann e la legge di Lenz.

Legge di Faraday-Neumann dice che, la differenza di potenziale indotta è pari alla derivata (ossia la variazione istantanea) del flusso del campo magnetico rispetto al tempo: $V = \Delta\Phi(B)/\Delta t$

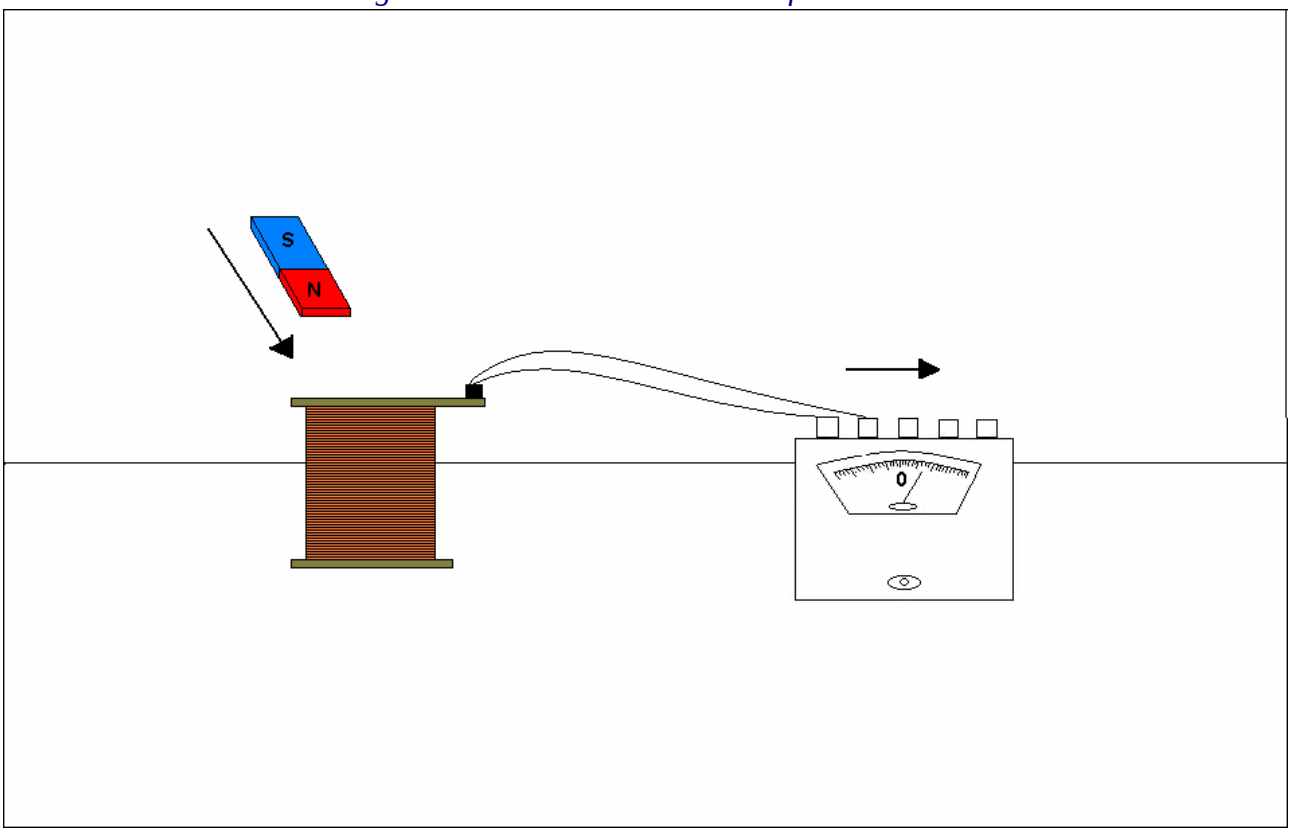
La legge di Lenz, invece, introduce il segno meno nella legge di Faraday-Neumann, : $V = -\Delta\Phi(B)/\Delta t$ infatti il verso della corrente indotta è tale da opporsi alla variazione di flusso magnetico; tale legge è un caso particolare di una più generale legge di natura (*principio di Le Chatellier*), il quale afferma che modificando l'equilibrio di un sistema, questo evolve in modo da minimizzare la variazione avvenuta.
Inoltre abbiamo dovuto tener presente la formula $\vec{F} = q\vec{v} \wedge \vec{B}$, la quale esprime il valore della *FORZA di LORENTZ*, che avverte ogni particella iniettata in un campo magnetico

Materiale occorrente per le prime due esperienze:

- 1 solenoide (bobina di rame nel nostro caso)
- 1 rilevatore di corrente (ideale sarebbe un amperometro con zero centrale, in assenza noi abbiamo utilizzato un galvanometro)
- 2 cavetti elettrici con banane
- 1 magnete

Prima esperienza

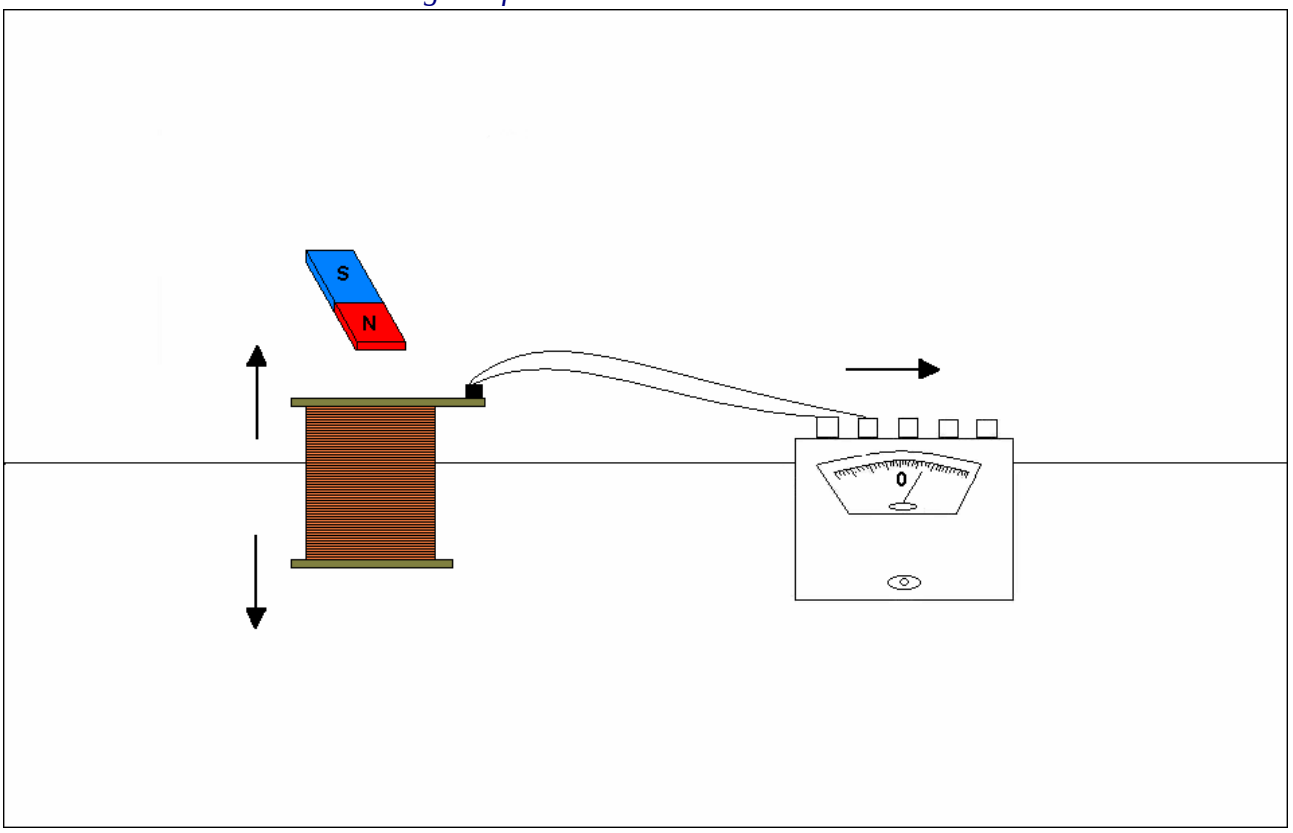
Magnete in movimento e solenoide fermo



Dopo aver collegato il solenoide al rilevatore di corrente (galvanometro per noi) proviamo a immergere il magnete nel solenoide, e osserviamo che il rilevatore indica un piccolo passaggio di corrente in corrispondenza a tale movimento.
Se proviamo a tenere fermo il magnete immerso nelle spire non v'è alcun passaggio di corrente, mentre avvicinando o allontanando il magnete dalla bobina l'intensità della corrente varia aumentando positivamente quando gli viene avvicinato il polo nord del magnete e negativamente quando viene avvicinato il polo sud. Viceversa l'intensità diminuisce (positivamente o negativamente a seconda del polo in oggetto) quando il magnete viene allontanato, o estratto dal solenoide.

Seconda esperienza

Magnete fermo e solenoide in movimento



Teniamo rilevatore e solenoide collegati come nella prima esperienza. Questa volta manteniamo fermo il magnete, e, dopo averla posizionata in maniera tale che il magnete si trovi circondato dalle spire, proviamo a muovere la bobina. Gli effetti che si verificano sono esattamente gli stessi della prima esperienza: si ha un passaggio di corrente nel momento in cui il magnete si trova immerso nel solenoide,ma tenendo poi bobina e magnete fermi il rilevatore non registra alcuna variazione di corrente; variazione che ritorna negativamente nel momento in cui muoviamo il solenoide in modo tale che il magnete si trova fuori dalle spire; inoltre avvicinando la bobina al polo nord del magnete si ha una variazione positiva della corrente, allontanando invece la stessa si osserva una variazione negativa (Effetti opposti vengono osservati in relazione al polo sud).

Conclusioni delle due esperienze:

In queste due prime esperienze abbiamo osservato fenomeni di corrente indotta, ossia una corrente generata attraverso l'utilizzo opportuno di campi magnetici. Appare però chiaro che la ragione del passaggio di corrente cui abbiamo assistito non risiede semplicemente nella presenza del campo magnetico, come dimostra il fatto che quando il magnete era immerso nella spira ma era fermo non vi era alcun passaggio

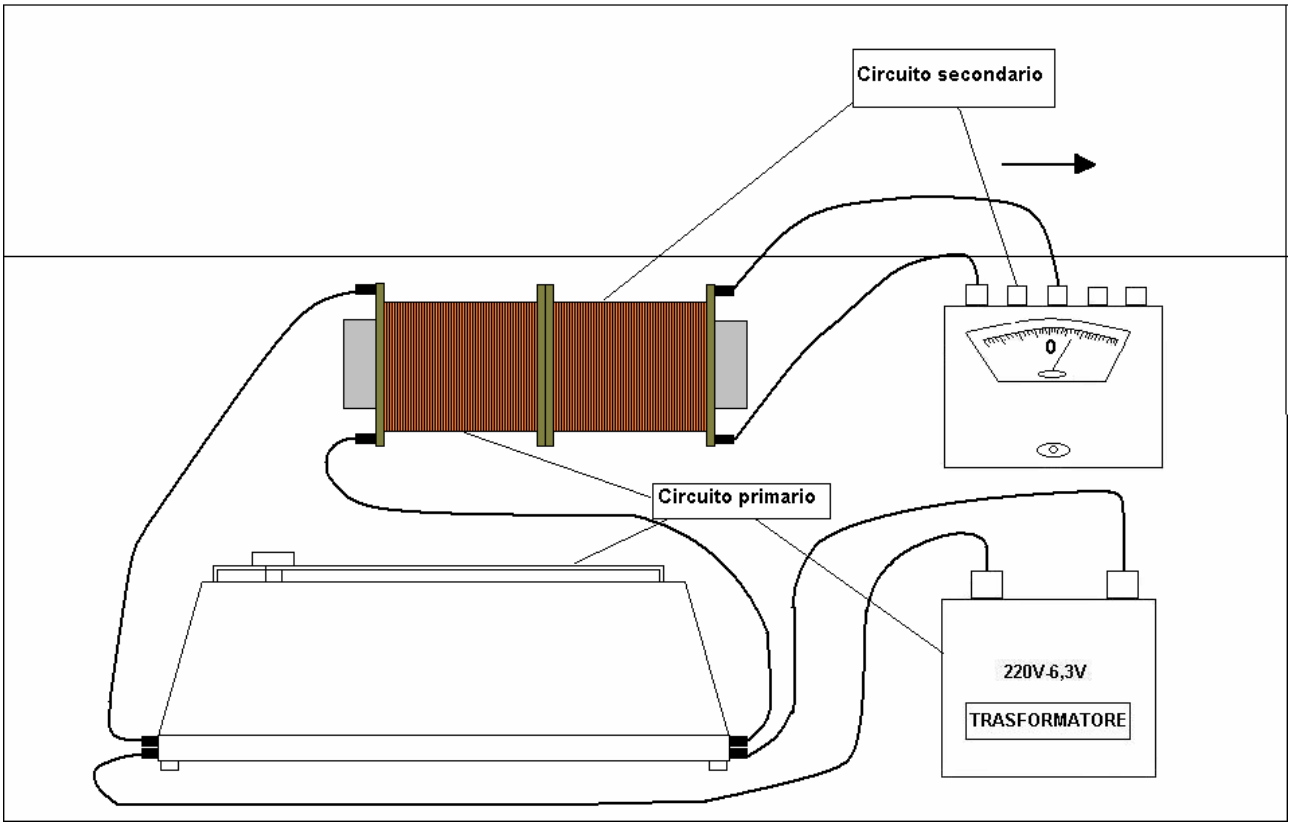
di corrente. La corrente si genera invece quando vi è una variazione del campo magnetico, cioè quando il magnete compie un qualche movimento (relativo, come dimostra il fatto che le due esperienze, per quanto differenti abbiano riportato gli stessi risultati) nei confronti della spira.
Le correnti indotte si producono quando il campo magnetico varia nel tempo sulla superficie del circuito, poiché durante il movimento relativo del magnete nei confronti del solenoide il campo magnetico cambia valore sui punti della superficie di ogni spira. La produzione di correnti indotte dipende quindi dalla variazione delle linee di forza del campo magnetico.
Faraday è così giunto alla definizione della omonima legge, secondo la quale quando ad un circuito si concatena una variazione del flusso del campo magnetico nel tempo Δt viene prodotta una corrente determinata da una forza elettromotrice secondo la relazione $\Delta\Phi(B)/\Delta t$, chiamata forza elettromotrice indotta (***f.e.m.i.***), come già avevamo esplicitato nella premessa teorica.

Materiale occorrente alla terza esperienza:

- 2 solenoidi (bobine di rame)
- 1 rilevatore di corrente (ideale sarebbe stato un microamperometro con zero centrale, in assenza noi abbiamo utilizzato ancora una volta un galvanometro, ragion per cui non abbiam potuto osservare l'esperimento in maniera ottimale)
- cavetti elettrici
- un trasformatore da 6/12 V a corrente continua
- un reostato
- una barra di ferro dolce(per informazioni sul quale rimandiamo alla precedente relazione)

Terza esperienza

Induzione di corrente da un circuito primario ad un circuito secondario



Anzitutto costruiamo il Circuito Primario collegando il reostato con il trasformatore e con una delle due bobine. connettiamo il rilevatore alla bobina “libera” e formiamo così il Circuito Secondario Inseriamo poi fra le due bobine il ferro dolce, in modo tale da realizzare un’elettrocalamita e al contempo unire i due circuiti.
Colleghiamo ora il trasformatore alla rete di alimentazione, sicché la corrente inizi a scorrere nel circuito primario, e mediante il reostato continuiamo a variare l’intensità. Notiamo che il rilevatore indica una piccolissima corrente indotta nella seconda bobina(talmente piccola che per osservarla avremmo dovuto disporre di un microamperometro, col nostro galvanometro poco siamo riusciti a vedere), e tale fenomeno dura sino a quando l’intensità non termina di cambiare.

Conclusioni della terza esperienza:

Abbiamo variato la resistenza del reostato, e così facendo l’intensità della corrente che attraversava il primo circuito. In questo modo abbiamo variato ovviamente il campo magnetico da essa prodotto e, ancora una volta abbiamo osservato il fenomeno dell’induzione, comprovando nuovamente quanto già detto prima.