

L'INDUZIONE ELETTROMAGNETICA *on-line*

Scopo dell'esperimento. Misurare la f.e.m. indotta in una bobina quando è attraversata da un magnete in caduta libera con un sistema di misura *on-line*.

Presentazione. Nel 1831 Faraday attraverso una serie di semplici esperienze stabilì che è possibile produrre correnti elettriche mediante campi magnetici. In particolare ricavò la seguente legge che porta il suo nome:

“Ogni variazione del flusso magnetico concatenato a una bobina o a una spira produce in questa una corrente indotta” Poiché vi è corrente in un circuito solo in presenza di una differenza di potenziale, la variazione del flusso del campo magnetico B produce anche una tensione. Quest'ultima potrebbe essere misurata con un voltmetro collegato alle estremità aperte della spira o della bobina e, in questo caso, viene chiamata **forza elettromotrice indotta**. Il suo valore è tanto maggiore quanto più rapide sono le variazioni del flusso del campo magnetico. Nel caso di un solenoide di N spire vale la relazione:

$$\Delta V = - \frac{N \Delta \phi(B)}{\Delta t}$$

Uno studio sperimentale sull'induzione elettromagnetica è solitamente proposto con esperienze di tipo qualitativo a causa della difficoltà di rilevare i fenomeni associati che spesso sono di breve durata. Una tipica esperienza, descritta in tutti i testi di fisica, consiste nell'inserire e poi estrarre rapidamente un magnete da una bobina collegata ad un amperometro o ad un voltmetro. Con un sistema di misura *on-line*, che consente di misurare la f.e.m. indotta nella bobina ad intervalli di tempo estremamente brevi, è possibile una descrizione dettagliata di questa classica esperienza e la elaborazione dei dati acquisiti. In particolare il fenomeno è particolarmente interessante se il magnete a barra viene lasciato cadere attraverso la bobina.

Materiale occorrente

- Magnete
- Bobina da 300 spire
- Interfaccia LabPro
- Sonda di tensione
- Supporto
- PC

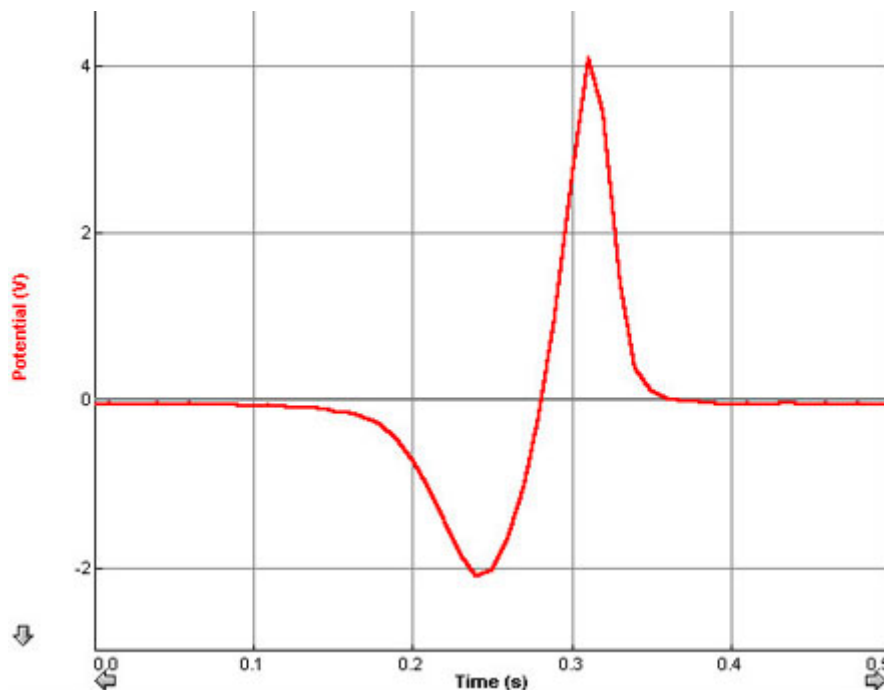


Alcune indicazioni sull'esecuzione dell'esperimento. Si lascia cadere il magnete all'interno della bobina; per facilitarne l'ingresso si può inserire un foglio di carta arrotolato nella bobina in modo da realizzare una guida.

La misura può essere ripetuta variando la polarità della calamita che precede nella caduta. Verificare che la tensione indotta dipende dal numero di spire della bobina, ad esempio

sovrapponendo due bobine uguali collegate in serie e farle attraversare dal magnete una dopo l'altra. Verificare che l'area sottesa dal picco positivo eguaglia quella sottesa dal picco negativo.

Commenti al grafico *tensione indotta-tempo*. Vi sono due picchi, uno positivo e uno negativo, ogni qual volta il magnete attraversa la bobina. In entrambi i casi la parte positiva e negativa del grafico non è simmetrica. In particolare il segnale registrato all'uscita dalla bobina ha un'ampiezza maggiore e una durata minore di quello registrato all'ingresso. Questo perché la velocità del magnete all'uscita, trattandosi di un moto accelerato è maggiore di quello all'ingresso. Il valore di picco dell'impulso dipende dalla rapidità con cui la calamita attraversa la bobina. Poiché la variazione totale del flusso deve risultare nulla le due aree corrispondenti al picco positivo e negativo devono essere uguali ed opposte.



Bibliografia

M.Rafanelli, *Cogli l'attimo fuggente nell'induzione magnetica*, La Fisica nella Scuola, XXXIII, 4,204-209 (2000)

I.Soletta, M.Branca, *Alcune semplici misure sull'induzione elettromagnetica*, Ipotesi Anno 4 n°3/2001