

**LICEO SCIENTIFICO GAETANO SALVEMINI – SORRENTO**  
**LABORATORIO DI FISICA**

**SCHEDA ESPERIMENTO**

**DESCRIZIONE**

<b>TITOLO ESPERIMENTO</b>	<b>M52 – LEGGE DI FARADAY-NEUMANN – TRASFORMATORE ELETTRICO</b>
<b>DESTINATARI</b>	Studenti classi Quinte
<b>PREREQUISITI</b>	Legge di Faraday-Neumann; principio della mutua induzione e del trasformatore elettrico.
<b>COMPETENZE DA ATTIVARE</b>	Riconoscere le modalità in cui si osserva il fenomeno dell'induzione elettrica. Riconoscere, anche se qualitativamente, gli elementi che entrano in gioco nella mutua induzione.

**ATTREZZATURE UTILIZZATE**

<b>dispositivo</b>	<b>codice</b>	<b>collocazione</b>	<b>immagine</b>
Set di bobine	<b>SF-8617</b>	A3s	
Barrette di magneti	<b>SE-8604</b>	A3s	
Alimentatore AC (corrente alternata)	<b>EM-8642A</b>	B1	
Tester e cavetti (2 coppie)		A3d scatola cavetti	
Scatola con gomma ammortizzante		Lab	

## Teoria

Si mostrano due tipi di esperienze qualitative (quindi prive di misurazioni e verifica quantitativa delle leggi poste in essere): l'induzione della fem in una bobina interessata da una variazione di flusso magnetico provocata lasciando cadere attraverso la sua cavità una barretta magnetica. La velocità di caduta determina la velocità di variazione del flusso.

La seconda esperienza mostra invece come una bobina alimentata con una corrente alternata induce in una seconda bobina (naturalmente non alimentata) una fem che dipende dalla vicinanza tra le bobine e dal mezzo di trasmissione del campo magnetico. Si mostrerà come sia fondamentale, per ottenere una buona induzione, la vicinanza e, soprattutto, la presenza di un nucleo ferromagnetico che trasporti senza interruzioni il campo magnetico da una all'altra.

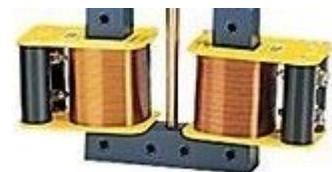
## Preparazione ed esecuzione dell'esperimento

*1<sup>a</sup> esperienza: fem indotta in una bobina interessata da un flusso magnetico variabile.*

- ✓ Usare una bobina con molte spire (quindi si consiglia quella da 3200) in modo da avere un'induzione più significativa.
- ✓ Collegare il tester alla bobina con una bassa portata in ampere (io ho usato il  $100\mu\text{A}$ ) che è in grado di registrare anche piccole correnti (purtroppo il tester al momento in dotazione non misura correnti alterna tema il fenomeno è visibile anche con la misurazione in continua).
- ✓ Inserire ed estrarre una barretta magnetica dal foro della bobina con una certa rapidità: sul tester si dovrebbe leggere un valore di corrente
- ✓ Porre la bobina sul bordo di un tavolo in modo che il foro centrale sporga da esso; porre sul pavimento, in corrispondenza del foro della bobina, la scatola con la gomma ammortizzante; lasciar cadere attraverso il foro una barretta magnetica: al passaggio nella bobina il tester dovrebbe segnalare una corrente.

*2<sup>a</sup> esperienza: mutua induzione fra una bobina alimentata in c.a. e una non alimentata: il principio del trasformatore elettrico.*

- ✓ usare una bobina da 400 spire e una da 3200; la teoria prevede che con questo rapporto di spire, nella bobina da 3200 si dovrebbe avere una tensione pari a circa 8 volte quella presente nella bobina a 400 spire;
- ✓ porre le due bobine molto vicine, una di fronte all'altra;
- ✓ alimentare la bobina da 400 con una tensione alternata di 3V (sconsiglio assolutamente di usare tensioni superiori poiché la bassa resistenza delle bobine genererebbe una corrente troppo elevata per i 3A massimi dell'alimentatore e per le bobine stesse che potrebbero surriscaldarsi)
- ✓ collegare la bobina da 3200 al tester posizionato sulla scala più bassa di tensione alternata (purtroppo, al momento, il tester di cui disponiamo ha come scala minima quella dei 200V)
- ✓ mostrare agli studenti che il tester non registra nulla (il campo magnetico generato dal primario, trasmesso all'esterno e in aria è poco intenso sul secondario per cui produce un'induzione estremamente bassa, non registrata dallo strumento)
- ✓ montare le stesse due bobine sul supporto ad U senza avvitarne la barra superiore e mostrare che, in questa situazione, il tester registra una tensione che però è lontana da quella prevista dalla



- teoria (circa 8 volte la tensione del primario)
- ✓ montare la barra superiore e ripetere la misurazione: questa volta si registrerà una tensione molto più elevata e prossima ai 24V previsti dalla teoria
  - ✓ usando il supporto a 3 barre, montare le due bobine una sull'altra su una stessa barra e ripetere la misurazione: si dovrebbe misurare un'induzione ancora più elevata, addirittura superiore a quella prevista dalla teoria (che comunque si basa su un calcolo approssimato). Ciò è dovuto al fatto che il flusso magnetico che attraversa le due bobine è identico poiché non subisce alcuna dispersione.
  - ✓ per concludere, si possono provare altre configurazioni con bobine poste a diverse distanze che dovrebbero confermare come la distanza fra le bobine, pur se collegate da un nucleo ferromagnetico, fa decrescere sensibilmente l'induzione.

