# Laboratorio di elettromagnetismo

## Prof. Luca Gavioli

***OBIETTIVO DEL CORSO E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI***

Il corso si propone di

– Sviluppare capacità sperimentali nel lavoro in laboratorio, implementare e rafforzare le conoscenze teoriche attraverso un confronto con il dato sperimentale.

– Acquisire competenze informatiche nell’analisi dei dati.

– Abituare gli studenti a presentare i risultati delle esperienze attraverso relazioni o presentazioni.

– Acquisire la capacità di gestione autonoma di un lavoro di ricerca sperimentale.

- Sapere individuare e misurare le principali grandezze elettromagnetiche e comprendere i fenomeni ad esse collegate.

Al termine del corso gli studenti dovrebbero:

essere in grado di predisporre il setup di strumenti seguendo le indicazioni di una scheda sperimentale;

raccogliere le misure, anche con opportuni software dedicati;

analizzare i dati e rappresentarli graficamente, anche tramite software di calcolo, rappresentazione grafica e videoscrittura;

saper valutare le incertezze sulle misure svolte tramite la teoria degli errori;

saper stendere una relazione dell’esperienza di laboratorio svolta, in cui sono presentati con chiarezza i concetti fisici salienti, la procedura sperimentale, i risultati ottenuti, il confronto con i risultati attesi;

saper discutere e motivare verbalmente quanto presentato nella relazione di laboratorio.

***PROGRAMMA DEL CORSO***

Introduzione:

correnti, tensioni e resistenze, legge di Ohm, generatori ideali di corrente e tensione, resistenze in serie e parallelo, leggi di Kirchhoff, teorema di Norton e Thevenin, oscilloscopio, correnti alternate.

CARICHE E CORRENTI

1. Bilancia elettrostatica e legge di Coulomb
2. Circuiti in corrente continua (Resistenze in serie e parallelo, legge di Ohm, legge dei nodi e delle maglie, impedenze interne di generatori)
3. Verifica della seconda legge di Ohm
4. Carica e scarica di un condensatore (circuiti RC-CR in corrente continua)

CAMPI MAGNETICI

1. Campo magnetico (misure di campi prodotti da filo, bobine e campo terrestre)

INTERAZIONE DEL CAMPO MAGNETICO CON CARICHE E CORRENTI

1. Bilancia elettrodinamica e forza di Lorentz
2. Rapporto carica/massa dell’elettrone

INDUZIONE ELETTROMAGNETICA

1. Legge di Faraday.

***BIBLIOGRAFIA***

D.J. Griffiths, *Introduction to Electrodynamics,* Prentice-Hall.

Taylor, *Introduzione all’analisi degli errori,* Zanichelli, Bologna, 1986.

Per Le Esperienze: L. De Salvo – G. Picchiotti, *Laboratorio di Ottica e Elettromagnetismo,* Cartolibreria Snoopy, Via Bligny n. 27, 25133 Brescia, 2006.

***DIDATTICA DEL CORSO***

Il corso è diviso in due parti. La prima prevede lezioni svolte con attività di apprendimento cooperativo. Agli studenti viene richiesto di studiare autonomamente parti successive di nozioni teoriche, che vengono discusse collegialmente a lezione fra studenti e docenti. Gli studenti sono divisi in piccoli gruppi nei quali vengono affrontati i problemi riscontrati nello studio e selezionate domande che vengono discusse collegialmente. I ruoli per la presentazione e la discussione dei contenuti vengono ruotati di volta in volta.

Nella seconda unità i gruppi (normalmente tre persone) realizzano le esperienze proposte e rielaborano i dati emersi. Il lavoro dei docenti è di indirizzo e confronto sui problemi che emergono o sui risultati ottenuti, con molta attenzione allo sviluppo della capacità di autonomia risolutiva degli studenti. Inoltre i docenti indirizzano il gruppo nella scrittura delle relazioni sulle esperienze di laboratorio.

La frequenza è obbligatoria, e non è possibile sostenere l’esame senza aver svolto le attività di gruppo.

***METODO DI VALUTAZIONE***

La valutazione si basa sui seguenti elementi:

la presentazione e la discussione delle relazioni di laboratorio;

l’impegno mostrato e la qualità del lavoro svolto durante le ore di laboratorio.

la capacità di utilizzare le conoscenze acquisite per rispondere a domande complesse.

Di seguito uno schema esplicativo dei parametri di valutazione. Il presente schema viene utilizzato come base di discussione del voto finale.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **LIVELLO**  **RAGGIUNTO** | **SCARSO** | **ESSENZIALE** | **MEDIO** | **ECCELLENTE** |
| SAPER RIPROPORRE LE FASI DELLE ESPERIENZE | Sa comprendere le fasi delle esperienze solo se sostenuto dell’insegnante ma fatica a riproporli. | Comprende e ripropone le fasi delle esperienze | In autonomia esegue le esperienze argomentando con efficacia quanto osservato. | Sa esporre con proprietà di linguaggio ed efficacia le esperienze inserendo spunti personali |
| IMPARARE A STENDERE UNA RELAZIONE SCIENTIFICA | Sa stendere una relazione scientifica solo dietro costante aiuto dell’insegnante. | Sa stendere in autonomia una relazione scientifica | Stende ed elabora relazioni scientifiche complesse | Elabora complesse e strutturate relazioni scientifiche inserendo osservazioni personali |
| SAPER SVOLGERE IL PROPRIO RUOLO NEL LAVORO DI GRUPPO | Non svolge il proprio ruolo. Fatica a portare a termine il lavoro anche se costantemente aiutato. | Svolge il proprio ruolo. Porta a termine il lavoro dietro precise indicazioni. | Svolge il proprio ruolo. Porta a termine il lavoro assegnata e contribuisce spontaneamente al lavoro del gruppo. Fornisce aiuto ai compagni. | Svolge il proprio ruolo efficacemente. Porta a termine la il lavoro assegnato e contribuisce con proposte personali al lavoro del gruppo. Fornisce aiuto ai compagni. |

***AVVERTENZE E PREREQUISITI***

La frequenza è obbligatoria, e non è possibile sostenere l’esame senza aver svolto le attività di gruppo. Per venire incontro alle esigenze di eventuali studenti lavoratori, si offre loro l’opportunità di svolgere le esperienze anche in momenti al di fuori delle ore di lezione stabilite e si propone loro un aiuto per eventuali recuperi. I docenti possono ricevere gli studenti, al di là delle ore previste, compatibilmente con i vari impegni e concordando o direttamente con essi o via email.

Si richiede:

abilità almeno di livello base di gestione del computer (è opportuno che gli studenti conoscano almeno a livello base programmi di videoscrittura e fogli di calcolo);

conoscenza dei concetti matematici di derivazione e integrazione;

è auspicabile una conoscenza delle nozioni di base dell’elettromagnetismo.