



---

## FISICA II E LABORATORIO

FIS/01 - 9 CFU - 2° semestre

### Docente titolare dell'insegnamento

#### FRANCESCA RIZZO

**Email:** rizzo@lns.infn.it

**Edificio / Indirizzo:** c/o Laboratori Nazionali del Sud- INFN, Via S.Sofia 64, Catania

**Telefono:** 095 542341

**Orario ricevimento:** il lunedì dalle 9 alle 11 e il mercoledì dalle 9 alle 11; si consiglia di contattare via mail il docente in anticipo per verificare che impegni istituzionali o personali non lo costringano a spostare il ricevimento in un giorno specifico.

---

### OBIETTIVI FORMATIVI

Conoscenza di base dell'Elettromagnetismo e dell'Ottica Geometrica e Ondulatoria

### PREREQUISITI RICHIESTI

Conoscenza del calcolo vettoriale. Conoscenza della Meccanica Classica e dei Principi di Conservazione.

---

### FREQUENZA LEZIONI

Obbligatoria

---

### CONTENUTI DEL CORSO

Il Corso si articola per circa 13 settimane. Le prime 3 settimane (in ogni settimana si tengono 3+3+2 ore di lezione per un totale di 8 ore settimanali) sono dedicate a lezioni frontali in cui si affrontano argomenti connessi al Laboratorio di Fisica, in particolare.

- a) TEORIA DEGLI ERRORI: Incertezza di una misura e precisione. Errori casuali ed errori sistematici. Propagazione degli errori nelle misure indirette. Analisi statistica di un set di misure: media e deviazione standard. Errore sulla media. Istogrammi di frequenza. Distribuzione di probabilità di Gauss. Best-fit lineare e sua incertezza. (1<sup>a</sup> Settimana)
- b) Spiegazione degli esperimenti da eseguire in Laboratorio per la misura di grandezze fisiche legate alla

meccanica classica, all'elettromagnetismo e all'ottica geometrica e ondulatoria, in dettaglio: (2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> Settimana)

1. Misura dell'accelerazione di gravità mediante il pendolo semplice.
2. Misura della costante elastica di una molla.
3. Misura di resistenze con il ponte di Wheatstone.
4. Misura del potere rotatorio e legge di Malus.
5. Misura di resistenze con il metodo Volt-Amperometrico.
6. Misura di resistenze elevate tramite la scarica di un condensatore.
7. Misura della distanza focale di una lente convergente con il metodo di Bessel.
8. Misura di un'Induttanza tramite circuito RLC in corrente alternata.

Nelle successive 10 settimane, per singola settimana viene svolto il programma di Fisica 2 (lezioni frontali per 5 ore a settimana) e 3 ore di esercitazione pratica presso il Laboratorio didattico di Fisica. Argomenti Trattati:

#### Il campo elettrostatico

Carica elettrica - Legge di Coulomb - Campo elettrostatico - Linee di forza - Calcolo del campo elettrostatico per distribuzioni discrete di carica - Dipolo elettrico - Flusso del campo elettrostatico - Teorema di Gauss (I Equazione di Maxwell) - Conduttori elettrici - Carica e campo elettrostatico in un conduttore -Elettrizzazione per induzione e per contatto. (4<sup>a</sup> Settimana)

#### Il potenziale elettrostatico

Potenziale elettrostatico e differenza di potenziale - Potenziale di un sistema di cariche - Energia potenziale elettrostatica - Superfici equipotenziali - Calcolo del potenziale elettrostatico per varie distribuzioni di carica. (5<sup>a</sup> Settimana)

#### Capacità elettrica ed energia elettrostatica

Capacità elettrica - Condensatori e loro capacità - Condensatori in serie e in parallelo - Energia elettrostatica in un condensatore - Dielettrici. (6<sup>a</sup> Settimana)

#### Corrente elettrica nei solidi

Moto delle cariche e corrente elettrica - Modello classico della conduzione - Legge di Ohm - Resistenza elettrica - Resistività e sua dipendenza dalla temperatura - Energia nei circuiti elettrici - Effetto Joule - Generatori di forza elettromotrice - Resistenza interna - Conduttori, isolanti e semiconduttori - Resistenze in serie e parallelo - Circuito RC (fase di scarica). (7<sup>a</sup> Settimana)

#### Il campo magnetico

Definizione del campo magnetico - Forza di Lorentz - Il Legge di Laplace - Moto di una carica puntiforme in un campo magnetico - Lo spettrometro di massa - Momento magnetico di un magnetino e di una spira percorsa da corrente - Equivalenza di Ampère - Amperometro - Voltmetro. (8<sup>a</sup> Settimana)

#### Sorgenti del campo magnetico

Legge di Biot e Savart - Calcolo del campo magnetico generato da correnti (I Legge di Laplace) - Applicazione al caso della corrente rettilinea e della spira circolare -Definizione dell'Ampère e del Coulomb - Teorema di Ampère (IV Equazione di Maxwell) e sua applicazione al solenoide - Campo magnetico di una barra magnetizzata - Flusso del campo magnetico (II Equazione di Maxwell). (9<sup>a</sup> Settimana)

### Induzione elettromagnetica

Legge di Faraday-Neumann (III Equazione di Maxwell) - Legge di Lenz - Forza elettromotrice mozionale - Esempi applicativi delle leggi dell'induzione elettromagnetica: alternatore e dinamo - Induttanza, autoinduttanza e mutua induttanza - Induttanza di un solenoide - Circuiti RL - Energia magnetica. (10<sup>a</sup> Settimana)

### Circuiti in corrente alternata

Generatori di forza elettromotrice alternata - Corrente alternata in un resistore - Corrente alternata in un condensatore - Corrente alternata in un induttore - Circuiti RC, RL e RCL in serie - Reattanza capacitiva, reattanza induttiva e impedenza - Circuito RCL in risonanza - Potenza. ( 11<sup>a</sup> +3 ore 12<sup>a</sup> Settimana)

### La radiazione elettromagnetica e la luce

La radiazione elettromagnetica - Dualismo onda-particella - La velocità della luce - Luce polarizzata -Potere rotatorio - Le tre leggi sulla riflessione e rifrazione - Indice di rifrazione. (2 ore 12<sup>a</sup> Settimana)

### Ottica geometrica

Spazio oggetti e spazio immagini - Formazione delle immagini per rifrazione - Lenti convergenti e divergenti - Equazione dei fabbricanti delle lenti. (3 ore 13<sup>a</sup> Settimana)

### Ottica fisica

Interferenza - Interferenza da un sistema di due fenditure -Diffrazione da una singola fenditura - Risoluzione - Reticoli di diffrazione. (2 ore 13<sup>a</sup> Settimana)

---

## **TESTI DI RIFERIMENTO**

1. Mazzoldi P., Nigro M.,Voci C.: "Elementi di Fisica - Elettromagnetismo" EdiSES, Napoli.
2. Halliday-Resnick: Fondamenti di Fisica-Elettromagnetismo e Ottica, Editrice Ambrosiana
3. A. Foti, C.Giannino: Elementi di analisi dei dati sperimentali (Ed. Liguori, Napoli)
4. A. Insolia, F. Riggi: Laboratorio di Fisica (Ed. CULC, Catania)

## **ALTRO MATERIALE DIDATTICO**

vedi materiale su Studium.unict.it

---

## **PROGRAMMAZIONE DEL CORSO**

	<b>Argomenti</b>	<b>Riferimenti testi</b>
1	1. *Il campo elettrostatico	Testo 1: cap. 1 Testo 1: cap. 3
2	2. *Il potenziale elettrostatico	Testo 1: cap. 2
3	3. *Capacità elettrica ed energia elettrostatica	Testo 1: cap. 4
4	4. *Corrente elettrica nei solidi	Testo 1: cap. 5

---

5	5. *Il campo magnetico	Testo 1: cap. 6
6	6. *Sorgenti del campo magnetico	Testo 1: cap. 7
7	7. *Induzione elettromagnetica	Testo 1: cap. 8
8	9. *Circuiti in corrente alternata	Testo 1: cap. 9
9	10. *La radiazione elettromagnetica e la luce	Testo 2: cap. 33
10	11. *Ottica geometrica	Testo 2: cap.34
11	13. *TEORIA DEGLI ERRORI	Testo 3
12	*Guida teorico-pratica agli esperimenti di laboratorio	Testo 4

---

## **VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO**

### **MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO**

Prova scritta preselettiva

Prova pratica di laboratorio

Esame orale

### **PROVE IN ITINERE**

Non previste

### **PROVE DI FINE CORSO**

Non previste

### **ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI**

vedi materiale su Studium

---