

## Programma del corso di **Laboratorio di Preparazioni Didattiche**

Prof. Vittorio Picciarelli

### **Modulo Didattico 1** : Elementi di teoria della misura e stima degli errori

**Unità Didattica 1.1:** Il concetto di misura – Le possibili cause d'indeterminazione nelle misure – Caratteristiche degli strumenti di misura (incertezza, sensibilità, portata) – Misure dirette.- Errore massimo nelle misure dirette come incertezza dello strumento di misura – Espressione del risultato di una misura - Errore relativo ed errore percentuale.

**Unità Didattica 1.2:** Misure indirette – Procedura per valutare l'errore nelle misure indirette di superficie e di volume –Uso del calibro lineare e del calibro circolare per aumentare la precisione delle misure di lunghezza– Errori nelle misure indirette di superficie e volume quando si utilizza il calibro lineare. Misure del volume di un parallelepipedo cavo e stima dell'errore.

**Unità Didattica 1.3:** Misure di superfici irregolari mediante uno strumento calibrato: misura effettuata da più operatori – Misure del volume di un solido irregolare - La necessità di effettuare misure ripetute se la procedura usata introduce indeterminazioni maggiori dell'incertezza dello strumento di misura – La rappresentazione dei dati di misure ripetute mediante un istogramma – La stima del valore vero (come media) e dell'errore (come semi-dispersione) nelle misure ripetute

**Unità Didattica 1.4:** Misure di una collezione di oggetti: sfere di acciaio e sfere di vetro – Un modello probabilistico per interpretare le caratteristiche dell'istogramma di misure ripetute – Errori accidentali ed errori sistematici.

**Unità Didattica 1.5:** Misura del tempo di svuotamento di un contenitore mediante il battito cardiaco, il periodo di un pendolo e l'orologio come strumenti per misurare il tempo - Misure di tempi di caduta di una moneta - Tempo di reazione - Misure di tempo in fenomeni periodici

### **Modulo Didattico 2** : Cinematica del moto

**Unità Didattica 2.1:** Moti rettilinei – Modelli descrittivi dei moti rettilinei uniforme ed uniformemente accelerato – Studio sperimentale del moto di sferette in detersivo: acquisizione ed analisi dei dati per via numerica e mediante analisi grafica. Compatibilità dei risultati sperimentali con le previsioni del modello di moto rettilineo uniforme - La velocità ... significato del segno - Moto rettilineo uniforme: dalle caratteristiche del moto alla rappresentazione grafica e dalla rappresentazione grafica alle caratteristiche del moto - Studio sperimentale del moto di una sfera su una guida inclinata: acquisizione ed analisi dei dati per via numerica e mediante analisi grafica - Compatibilità dei risultati sperimentali con le previsioni (relazioni spazio-tempo e velocità-tempo) del modello di moto rettilineo uniformemente accelerato – L'accelerazione: ... significato del segno. Moto rettilineo uniformemente accelerato: dalle caratteristiche del moto alla rappresentazione grafica (v,t) e dalla rappresentazione grafica (v,t) alle caratteristiche del moto

**Unità Didattica 2.2:** Richiami di teoria del moto in campo gravitazionale: scelta del sistema di riferimento e modelli descrittivi dei moti componenti – Previsioni teoriche del modello - Studio sperimentale del moto in aria di una sfera che abbandona una rampa: acquisizione ed analisi dei dati - Compatibilità dei risultati sperimentali con le previsioni del modello di moto parabolico in campo gravitazionale – Studio sperimentale della dipendenza dalla velocità iniziale.

### **Modulo Didattico 3:** Forze e condizioni d'equilibrio

**Unità Didattica 3.1:** Calibrazione di una molla come sensore di forze - Dipendenza della costante elastica di una molla dal numero di spire - Uso di una molla calibrata nello studio della relazione

spinta-volume immerso in un liquido – Misura della densità relativa di un liquido - Calibrazione di un densimetro – Galleggiamento di monete

**Unità Didattica 3.2:** Costruzione grafica delle componenti di una forza in due direzioni perpendicolari: componenti cartesiane - Relazione fra le componenti cartesiane di una forza su rette orientate perpendicolari fra di loro ed il modulo della forza - Studio sperimentale dell'equilibrio in presenza di più forze complanari - Studio teorico dell'equilibrio di un corpo poggiato su un piano inclinato - Studio sperimentale dell'equilibrio di un corpo poggiato su un piano inclinato

**Unità Didattica 3.3:** Introduzione alle problematiche dell'apprendimento - Il modello costruttivista dell'apprendimento - Concetti di senso comuni (o concetti alternativi o pre-concetti) - Apprendimento significativo ed apprendimento a memoria - Mappe concettuali e loro uso in attività di laboratorio. I diagrammi di Gowin per la rappresentazione delle attività di laboratorio: applicazioni allo studio delle relazione spinta-volume immerso in un liquido e all'equilibrio sul piano inclinato.

#### **Modulo Didattico 4: Forze e moto**

**Unità didattica 4.1:** La II legge della dinamica. Moto di un corpo che scivola su un piano inclinato. Misura del coefficiente di attrito dinamico. Studio sperimentale dell'indipendenza del coefficiente di attrito dinamico dalla massa. Equilibrio di un corpo poggiato su un piano inclinato. Misura del coefficiente di attrito statico. Studio sperimentale dell'indipendenza del coefficiente di attrito statico dalla massa. Sistemi oscillanti: studio delle oscillazioni di un pendolo e determinazione di 'g'

**Unità didattica 4.2:** La dinamica dei corpi rigidi in rotazione rispetto ad un asse: richiami di teoria. Studio delle oscillazioni di un pendolo fisico. Richiami sulle proprietà elastiche dei solidi. Il pendolo di torsione

#### **Modulo didattico 5: Correnti e circuiti elettrici**

**Unità didattica 5.1:** Generalità sul Tester digitale : suo uso nelle misure . Misure di resistenza. Valutazione di resistenze mediante il codice dei colori. Studio sperimentale di potenziometri . potenziometri multigiri e lineari. Costruiamo resistenze e colleghiamo resistenze in serie e in parallelo. Studio della dipendenza della resistenza di una mina di matita dalla lunghezza: la 2<sup>a</sup> legge di Ohm.

**Unità didattica 5.2:** La tavoletta multifori ed il suo uso nella realizzazione di circuiti elettrici. Alcuni esempi di circuiti Il tester digitale come strumento per misurare correnti (amperometro) e differenze di potenziale (voltmetro). Caratteristiche (  $V, i$  ) di una resistenza : come ottenere tensioni variabili Studio sperimentale delle caratteristiche (  $V, i$  ) di alcune resistenze : la 1<sup>a</sup> legge di Ohm. Resistenze equivalenti di un sistema di resistenze in serie e in parallelo : studio teorico. Studio sperimentale delle caratteristiche di un sistema di resistenze collegato in serie. Studio sperimentale delle caratteristiche di un sistema di resistenze collegato in parallelo. Caratteristiche di un amperometro e di un voltmetro: misura delle resistenze interne.

**Unità didattica 5.3:** Conduttori non ohmici : studio delle caratteristiche di una lampadina. e delle caratteristiche di un LED. Studio sperimentale di un circuito contenente una soluzione acquosa (acqua e sale) e in serie con una lampadina. Studio sperimentale di un circuito contenente una resistenza nota e soluzione acquosa (acqua con sale da cucina) collegate in parallelo. Studio sperimentale delle caratteristiche (  $V, i$  ) di una soluzione acquosa.

#### **Modulo didattico 6: Condensatori, energia elettrica e sue trasformazioni**

**Unità didattica 6.1:** Condensatori e loro proprietà. Studio quantitativo della carica e scarica dei condensatori. Condensatori in serie e in parallelo. Studio sperimentale della scarica di due condensatori in serie Studio sperimentale della scarica di due condensatori in parallelo Analogia tra i processi di scarica e lo svuotamento di un recipiente attraverso un tubo capillare. Scarica di un

condensatore carico in uno scarico . Svuotamento attraverso un capillare di un recipiente in un altro vuoto: analogia con la scarica di un condensatore carico in uno scarico.

**Unità didattica 6.2** : Lavoro elettrico e potenza elettrica. Produzione di calore per effetto Joule : teoria. Studio sperimentale del riscaldamento prodotto in acqua per effetto Joule. Studio sperimentale delle caratteristiche di una pila. Studio sperimentale delle caratteristiche di pile biologiche.

**Modulo didattico 7:** Fenomeni elettromagnetici

**Modulo didattico 7.1:** studio sperimentale della legge di Lorenz: dipendenza dall'intensità del campo magnetico e dalla corrente. Fenomeni d'induzione magnetica in materiali ferrosi. Modellizzazione dell'induzione elettromagnetica nella caduta di un dipolo in un tubo conduttore -

**Modulo didattico 8:** Elementi di ottica geometrica

**Unità didattica 8.1:** Leggi della riflessione su superfici speculari piane. Determinazione sperimentale della legge di riflessione mediante le immagini prodotte da uno specchio piano . Costruzione e proprietà delle immagini virtuali prodotte da uno specchio piano. Studio sperimentale della rifrazione in acqua e in un mezzo trasparente mediante sorgente luminosa. Misura dell' indice di rifrazione senza sorgente luminosa. Angolo limite e sua misura. Misura della distanza focale di una lente

**Testi di riferimento:** fotocopie distribuite agli studenti