

**Programma del corso di Laboratorio I**  
(comune ai corsi di laurea in Fisica e Fisica dell'atmosfera e meteorologia)  
**A.A. 2006/2007**  
(Prof. R. Bernabei)

Misura di una grandezza fisica: misura diretta e indiretta. Grandezze fondamentali e grandezze derivate. Sistemi di unita' di misura. Cambiamenti di unita' di misura. Errori casuali ed errori sistematici. Errori di lettura. Cifre significative. Consistenza di due misure. Propagazione degli errori massimi. Errore relativo. Principali caratteristiche degli strumenti di misura. Grafici e loro uso. Misure di lunghezza. Calibro a cursore e Palmer. Misure di massa. La bilancia di precisione. Misure di densita' e uso del picnometro. Misure di forza e di pressione. Caduta di un grave. Caduta di un grave in un mezzo viscoso. Il sistema di acquisizione dati disponibile in laboratorio e i sensori in dotazione. Pendolo semplice e pendolo composto. Studio del moto di un proiettile. Oscillatori semplici e accoppiati. Misure di momenti di inerzia. Cenni ad alcune misure su proprieta' elastiche dei corpi e sulle proprieta' dei liquidi. Misure di temperatura. Vari tipi di termometri. Vari tipi di calorimetri. Comportamento termico di un calorimetro delle mescolanze reale. Misure del calore specifico di solidi, liquidi e gas. Misura del calore latente di ebollizione dell'acqua e del calore latente di fusione del ghiaccio. Misura del calore di soluzione. Misura dell' equivalente meccanico della caloria. Misure su cicli termodinamici. Definizioni di probabilita' e frequenza. Elementi di calcolo delle probabilita'. Variabili casuali discrete: distribuzione di probabilita'. Variabili casuali continue: densita' di probabilita'. Cumulativa di una funzione di distribuzione. Distribuzione binomiale, distribuzione di Poisson, distribuzione uniforme, distribuzione di Gauss. Stima dei parametri di una funzione di distribuzione a partire da un campione della popolazione. La media aritmetica e lo scarto quadratico medio. Diseguaglianza di Tchebychev e legge dei grandi numeri. Propagazione degli errori casuali. Il metodo della massima verosimiglianza. La media pesata. Il metodo dei minimi quadrati. La variabile  $\chi^2$ .

**9 esercitazioni di laboratorio sui seguenti argomenti:**

- Pendolo semplice
- Moto di un proiettile: strumento balistico.
- Studio del moto di un oscillatore semplice e di oscillatori accoppiati.
- Studio del moto di un volano su un piano inclinato: misura del momento di inerzia.
- Misura del calore specifico di alcuni materiali .
- Verifica della legge di Boyle e della seconda legge di Gay-Lussac
- Studio di un ciclo termodinamico con un motore a ciclo di Stirling.

**Bibliografia**

- V. Canale, "Fisica in laboratorio. Meccanica e Termodinamica, Aracne ed. (2007)  
M. Severi, "Introduzione all'Esperimentazione di Fisica", Zanichelli ed. (1986).  
J.R. Taylor, "Introduzione all'analisi degli errori", Zanichelli ed.(1988).  
P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, Fisica vol.1, Edises, Napoli 1995.