

<b>Insegnamento: : LABORATORIO DI FISICA 1 / PHYSICS LABORATORY COURSE 1</b>			
<b>SSD:</b> FIS/01	<b>CFU:</b> 9	<b>Lezione:</b> 28 ore	<b>Laboratorio:</b> 66 ore
<b>Tipologia attività formativa:</b> Caratterizzante		<b>Durata del corso:</b> annuale	
<b>Obiettivi formativi e risultati dell'apprendimento attesi:</b>			
<p>Il corso intende fornire, allo studente, gradualmente ma adeguate competenze sulle caratteristiche di uno strumento di misura e un'introduzione all'elaborazione statistica dei dati. Lo studente valorizzerà le sue capacità applicative, effettuando misure di meccanica e termologia, apprenderà la teoria degli errori di misura e imparerà ad esporre i risultati in forma di relazione scritta, che dimostrerà il livello della sua autonomia di giudizio, della sua abilità nella comunicazione e della sua capacità di apprendere.</p>			
<b>Programma sintetico:</b>			
<b>Introduzione alla fisica sperimentale:</b>			
<p>Grandezze fisiche e loro dimensioni. Unità di misura e sistemi di unità. Strumenti di misura. Misure di tempo, distanze e masse. Concetto d'incertezza di misura. Incertezze massime e relative. Incertezze casuali: concetti di media e di deviazione standard. Incertezze sistematiche. Misure indirette e propagazione delle incertezze. Rappresentazioni grafiche dei dati sperimentali.</p>			
<b>Introduzione all'analisi statistica dei dati sperimentali</b>			
<p>Introduzione alla probabilità e statistica. Variabili casuali e loro funzioni di distribuzioni. Funzione cumulativa. Trasformazioni di variabili. Funzioni di distribuzione con applicazione in Fisica (e.g. Binomiale, Poisson, esponenziale). La distribuzione di Gauss. Funzioni di variabili casuali e propagazione delle incertezze statistiche. Studio sperimentale delle distribuzioni. Campione statistico. Media e varianza campionarie. Teorema del limite centrale. La legge dei grandi numeri. Stima dei parametri di una distribuzione. Concetto d'intervallo di confidenza. Metodo dei minimi quadrati per la determinazione di andamenti funzionali. Esempi della media pesata e dell'andamento lineare. Cenni sul test del <math>\chi^2</math>.</p>			
<b>Attività di laboratorio</b>			
<p>Sono previste una decina di esperienze di laboratorio per applicare le metodologie sperimentali studiate ad argomenti di meccanica e di termodinamica. Per la trattazione e analisi dei dati si privilegerà l'uso dei principali software commerciali. Dopo lo svolgimento delle prove, in laboratorio, è prevista la stesura di una relazione scritta.</p>			
<b>Contents:</b>			
<b>Introduction to experimental physics</b>			
<p>1) Physical quantities and their dimensions, 2) Units and Systems of Units, 3) Properties of measuring instruments. Measurements of time, distance and mass; 4) Concept of measurement uncertainty. Numerical representation and significant digits. Maximal and statistical uncertainties. Concept of mean and standard deviation. Systematic uncertainties. 5) Indirect measurements and propagation of uncertainties. 6) Graphical representation of experimental data. Logarithmic scales.</p>			
<b>Introduction to statistical analysis of experimental data</b>			
<p>1) Introduction to probability theory. Definitions and fundamental theorems. 2) Random variables. Distributions of random variables and their properties. Cumulative distribution. Transformation of variables. 3) Relevant distribution functions for Physics. The Gaussian distribution. 4) Functions of random variables. Propagation of statistical uncertainties. 5) Experimental study of random variables. Statistical samples. The sample mean and variance. The central limit theorem. The law of large numbers. 6) Estimation of distribution parameters. Concept of confidence interval and its probabilistic interpretation. 7) The method of least squares for fitting experimental data. The weighted average. The linear fit. 8) The <math>\chi^2</math> test</p>			
<b>Experimental Activity</b>			
<p>About ten experiments are foreseen to apply the experimental methodology to topics mainly from mechanics and thermodynamics. After each laboratory activity, the students should produce a written report.</p>			
<b>Esami propedeutici:</b> nessuno		<b>Anno di corso:</b> primo	
<b>Prerequisiti:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- conoscenze di aspetti elementari della matematica (algebra, trigonometria, logaritmi, geometria, funzioni elementari);</li> <li>- conoscenze di meccanica e termodinamica fornite dal corso di Meccanica e Termodinamica svolto in parallelo;</li> <li>- conoscenze operative di calcolo, quali tipicamente apprese nei corsi di Analisi I e Geometria svolti in parallelo;</li> </ul>			
<b>Modalità di accertamento del profitto:</b> Prova pratica di laboratorio e colloquio orale			
<b>Materiale didattico:</b> Libri di testo, Sussidi didattici sul sito web-docenti			