



UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2020/2021

FISICA SPERIMENTALE I

Anno immatricolazione	2020/2021
Anno offerta	2020/2021
Normativa	DM270
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI FISICA "ALESSANDRO VOLTA"
Corso di studio	FISICA
Curriculum	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	1°
Periodo didattico	Annualità Singola (05/10/2020 - 11/06/2021)
Crediti	12
Lingua insegnamento	Italiano

L'insegnamento è suddiviso

509013 - ANALISI DATI I

509014 - LABORATORIO DI FISICA I



UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2020/2021

ANALISI DATI I	
Anno immatricolazione	2020/2021
Anno offerta	2020/2021
Normativa	DM270
SSD	FIS/01 (FISICA SPERIMENTALE)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI FISICA "ALESSANDRO VOLTA"
Corso di studio	FISICA
Curriculum	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	1°
Periodo didattico	Primo Semestre (05/10/2020 - 20/01/2021)
Crediti	6
Ore	60 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	ITALIANO
Tipo esame	SCRITTO E ORALE CONGIUNTI
Docente	MONTAGNA PAOLO MARIA - 6 CFU
Prerequisiti	Nessuno.
Obiettivi formativi	Il corso di Analisi Dati I (primo modulo del corso di Fisica Sperimentale I, 1o semestre) si propone di fornire una introduzione ai fondamenti di metodologia della misura e alle tecniche base di analisi dati, allo scopo di rendere familiare lo studente con le basi del metodo sperimentale, in particolare a fini propedeutici al Laboratorio del 2o semestre (secondo modulo del corso). Vengono inoltre introdotti in modo fenomenologico i primi fondamenti di teoria della probabilità e di statistica descrittiva.
Programma e contenuti	Nozioni introduttive. Calcoli numerici: uso delle potenze di 10 - calcoli approssimati e ordini di grandezza - notazione scientifica - cifre significative - sistemi di unità di misura - equazioni dimensionali e analisi dimensionale - cambiamento di unità di misura. Introduzione alla misurazione. Misure dirette, indirette e con strumenti

tarati - accuratezza e precisione di una misura-caratteristiche degli strumenti di misura.

Introduzione allo studio delle incertezze. Tipi di errore - espressione dell'incertezza – incertezza assoluta e relativa - analisi statistica degli errori casuali - propagazione delle incertezze (per misure statisticamente indipendenti).

Tecniche di trattamento dati. Statistica descrittiva: distribuzioni di frequenza e istogrammi, indici di posizione centrale e di dispersione. Grafici e analisi grafica dei dati: cambiamenti di variabile, linearizzazione, determinazione della pendenza e dell'intercetta, scale funzionali, grafici semilogaritmici e bilogaritmici - interpolazione grafica, lineare e da una tabella.

Introduzione alla probabilità. Spazio campionario ed eventi - definizione classica e frequentistica di probabilità - cenni alla definizione assiomatica - addizione e moltiplicazione di eventi e probabilità per eventi composti - probabilità condizionata - richiami di calcolo combinatorio.

Distribuzioni di variabile aleatoria. Variabili aleatorie - distribuzioni di probabilità per variabili discrete e continue -caratteristiche numeriche delle popolazioni - distribuzione binomiale - distribuzione di Poisson – distribuzione normale o di Gauss - approssimazione di Gauss alle distribuzioni binomiale e poissoniana – distribuzione uniforme e triangolare.

Cenni a elementi di statistica inferenziale ed elaborazione dei dati sperimentali.

Metodi didattici

Il corso si svolgerà mediante lezioni frontali (circa 40 ore) ed esercitazioni su problemi e metodi di calcolo (circa 20 ore). Sarà inoltre corredato da due semplici esperienze in laboratorio (misure di densità, verifica della legge di Ohm) e da alcune esercitazioni pratiche con Excel (risoluzione di integrali per via numerica, generazione di numeri casuali secondo diverse distribuzioni).

Testi di riferimento

John Taylor, Introduzione all'analisi degli errori, (ed. Zanichelli).
G.Cannelli, Metodologie sperimentali in Fisica (ed. Edises).
Paolo Fornasini, The Uncertainty in Physical Measurements (ed. Springer).
Dapor-Ropele, Elaborazione dei dati sperimentali (ed. Springer).
I precedenti testi sono consigliati come riferimenti; verranno fornite tramite piattaforma Kiro di UniPV le slides del corso, che indicano il percorso didattico seguito e permettono lo studio anche con l'ausilio dei testi consigliati.

Modalità verifica apprendimento

L'esame consiste in una prova scritta, con problemi ed esercizi di calcolo (di norma, un esercizio per ciascuno dei seguenti argomenti: analisi dimensionale, propagazione degli errori, rappresentazione grafica, probabilità, distribuzioni di probabilità), e una prova orale sul programma svolto nelle lezioni frontali. L'ammissione alla prova orale avviene con almeno 15/30 nella prova scritta. Il superamento dell'esame di Analisi Dati è necessario per l'ammissione all'esame di Laboratorio di Fisica (2o modulo del corso di Fisica Sperimentale I).

Altre informazioni

Il corso di Analisi Dati 1, primo modulo di Fisica Sperimentale 1,

sostituisce, con un semplice cambiamento di nome, il corso di Misure Fisiche 1, primo modulo di Esperimentazioni di Fisica 1. Tali denominazioni sono state attive fino al 2018/19.

**Obiettivi Agenda 2030 per lo
sviluppo sostenibile**

[\\$lbl_legenda_sviluppo_sostenibile](#)



UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2020/2021

LABORATORIO DI FISICA I	
Anno immatricolazione	2020/2021
Anno offerta	2020/2021
Normativa	DM270
SSD	FIS/01 (FISICA SPERIMENTALE)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI FISICA "ALESSANDRO VOLTA"
Corso di studio	FISICA
Curriculum	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	1°
Periodo didattico	Secondo Semestre (01/03/2021 - 11/06/2021)
Crediti	6
Ore	60 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	ITALIANO
Tipo esame	ORALE
Docente	GALLI MATTEO (titolare) - 5 CFU COSTANZA SUSANNA - 1 CFU
Prerequisiti	Fondamenti di algebra e trigonometria. Analisi matematica I.
Obiettivi formativi	La metodologia della misura e le tecniche base di analisi dati vengono applicati nell'ambito di esperienze pratiche svolte in laboratorio, che hanno lo scopo di rendere familiare lo studente con le basi del metodo sperimentale. Inoltre alcune lezioni frontali su argomenti di meccanica, sui quali viene condotta la maggior parte delle esperienze, completano quanto trattato nel corso di Meccanica e Termodinamica.
Programma e contenuti	Argomenti svolti nelle lezioni Elasticità: Elasticità per trazione e compressione, di volume, di torsione e scorrimento – Moduli elastici e relazioni tra di essi. Oscillazioni: Moto armonico semplice – Esempi di oscillatore armonico (sistema massa-molla, pendolo semplice) - Composizione di moti armonici – Teorema di Fourier (enunciato) – Aspetti non lineari: non

	linearità della forza di richiamo del pendolo e variazione del periodo con l'ampiezza – Oscillazioni smorzate, oscillazioni forzate e risonanza. Pendolo di torsione. Pendoli Argomenti svolti nelle lezioni Elasticità: Elasticità per trazione e compressione, di volume, di torsione e scorrimento – Moduli elastici e relazioni tra di essi. Oscillazioni: Moto armonico semplice – Esempi di oscillatore armonico (sistema massa-molla, pendolo semplice) - Composizione di moti armonici – Teorema di Fourier (enunciato) – Aspetti non lineari: non linearità della forza di richiamo del pendolo e variazione del periodo con l'ampiezza – Oscillazioni smorzate, oscillazioni forzate e risonanza. Pendolo di torsione. Pendoli accoppiati e battimenti. Onde meccaniche: Equazione di D'Alembert – Onde piane - Onde sferiche -- Onde piane armoniche - Sovrapposizione di onde - Interferenza - Battimenti - Velocità di gruppo - Onde trasversali su una corda - Onde longitudinali in una sbarra solida - Onde elastiche nei gas - Velocità del suono in aria - Onde di pressione e di densità - Energia trasportata dalle onde elastiche - Trasmissione e riflessione di onde elastiche - Onde stazionarie su una corda. Moto di un corpo sottoposto a forze viscosse: Sedimentazione e legge di Poiseuille.
Metodi didattici	Lezioni frontali. Esperienze di laboratorio.
Testi di riferimento	Mazzoldi, Nigro, Voci -Fisica (ed. EdiSE). Slides del docente
Modalità verifica apprendimento	Prova orale sul programma svolto nelle lezioni frontali. Valutazione e discussione delle relazioni portate dagli studenti sulle esperienze svolte in laboratorio.
Altre informazioni	
Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile	\$Ibl_legenda_sviluppo_sostenibile