

CORSO DI STUDIO FISICA (L-30)
ANNO ACCADEMICO 2023-2024
DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO ESPERIMENTAZIONI DI FISICA I

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	<i>l anno</i>
Periodo di erogazione	<i>l semestre (04/03/2024-07/06/2024)</i>
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	<i>8</i>
SSD	<i>FISICA SPERIMENTALE - FIS/01</i>
Lingua di erogazione	<i>ITALIANO</i>
Modalità di frequenza	<i>OBBLIGATORIA</i>

Docente	
Nome e cognome	Marilisa De Serio
Indirizzo mail	Marilisa.Deserio@uniba.it
Telefono	0805443182
Sede	<i>Dipartimento Interateneo di Fisica M. Merlin, stanza 117</i>
Sede virtuale	<i>Codice Microsoft Teams: l2399j6</i>
Ricevimento	Ricevimento in presenza o in modalità telematica (Teams), giorno e orario da concordare con il docente via email.

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
<i>200</i>	<i>48</i>	<i>30</i>	<i>122</i>
CFU/ETCS			
<i>8</i>	<i>6</i>	<i>2</i>	

Obiettivi formativi	Introduzione alle metodologie della fisica sperimentale. Introduzione all'analisi statistica dei dati.
Prerequisiti	Conoscenze di base di matematica. Fondamenti di fisica generale I (meccanica, fluidi).

Metodi didattici	Lezioni frontali supportate da slides. Esercitazioni in aula. Esperienze di laboratorio in piccoli gruppi.
-------------------------	--

Risultati di apprendimento previsti	<p>- Descrittore di Dublino 1: <i>conoscenza e capacità di comprensione (che cosa lo/la studente/studentessa conosce al termine dell'insegnamento)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Conoscenza e comprensione dei metodi di valutazione delle incertezze nella misura di grandezze fisiche. ○ Conoscenza e comprensione delle metodologie per la trattazione statistica dei dati. <p>Tali conoscenze sono acquisite mediante lezioni teoriche ed esercitazioni in aula.</p> <p>- Descrittore di Dublino 2: <i>capacità di applicare conoscenza e comprensione (che cosa lo/la studente/studentessa sa fare al completamento dell'insegnamento ovvero quali sono le competenze che ha acquisito)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di realizzare semplici esperimenti in laboratorio per la verifica di leggi fisiche: capacità di utilizzare la strumentazione, organizzare la raccolta dei dati, individuare i metodi più appropriati per l'elaborazione e la rappresentazione dei dati sperimentali, interpretare i risultati di un esperimento alla luce delle conoscenze teoriche evidenziando i limiti
DD1 Conoscenza e capacità di comprensione	
DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate	

<p>DD3-5 Competenze trasversali</p>	<p>delle metodologie di misura adottate.</p> <p>- Descrittore di Dublino 3: capacità critiche e di giudizio (occorre indicare le attività che concorrono allo sviluppo di tali abilità. Per es.: prove di laboratorio, redazione di relazioni scritte, e così via); Gli/Le studenti/studentesse devono avere la capacità di raccogliere ed interpretare i dati (normalmente nel proprio campo di studio) ritenuti utili a determinare giudizi autonomi, inclusa la riflessione su temi sociali, scientifici o etici ad essi connessi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autonomia di giudizio <p>Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ valutare con senso critico i risultati di una misura in relazione alla metodologia e alla strumentazione utilizzati, anche al fine di individuare strategie migliorative. <p>- Descrittore di Dublino 4: capacità di comunicare quanto si è appreso (anche in questo caso si devono predisporre attività mirate allo sviluppo, nello/a studente/studentessa, della capacità di comunicare/trasmettere quanto appreso); gli studenti devono saper comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilità comunicative <p>Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ esporre le competenze acquisite con linguaggio scientifico appropriato; ○ comunicare efficacemente nel lavoro di gruppo. <p>Tali capacità/abilità (DD2-4) sono acquisite tramite la realizzazione di esperienze in laboratorio in piccoli gruppi, la stesura di relazioni sulle esperienze svolte e discussioni in aula.</p> <p>- Descrittore di Dublino 5: capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita (occorre indicare quali siano gli strumenti forniti affinché lo studente sappia, al termine dell'insegnamento, proseguire autonomamente nello studio). Gli/Le studenti/studentesse devono aver sviluppato quelle capacità di apprendimento che sono loro necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacità di apprendere in modo autonomo <p>Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ organizzare i concetti acquisiti in un quadro coerente, anche in relazione ai contenuti di altri insegnamenti. <p>Tale capacità è acquisita nella discussione in aula delle esperienze realizzate in laboratorio con richiami di fisica sugli argomenti oggetto delle esercitazioni pratiche.</p>
<p>Contenuti di insegnamento (Programma)</p>	<p>Introduzione alla fisica sperimentale: Il metodo scientifico. Grandezze fisiche fondamentali e derivate, unità di misura. Analisi dimensionale. Misure dirette e indirette. Caratteristiche degli strumenti di misura. Misura di una grandezza fisica, incertezze di misura accidentali e sistematiche, precisione e accuratezza. Rappresentazione dei dati sperimentali, istogramma delle frequenze e grafici, scala lineare e scala logaritmica. Valutazione delle incertezze nelle misure dirette. Cifre significative. Incertezza assoluta e relativa. Misure ripetute di una grandezza fisica, miglior stima, errore massimo, deviazione standard. Valutazione delle incertezze nelle misure indirette, miglior stima di una grandezza derivata, propagazione degli errori massimi e degli errori casuali per le grandezze derivate.</p> <p>Elementi di probabilità e statistica:</p>

	<p><i>Introduzione alla teoria della probabilità. Probabilità totale, probabilità condizionata, probabilità composta. Teorema di Bayes.</i></p> <p><i>Variabili casuali discrete e continue. Funzioni di distribuzione. Funzione densità di probabilità. Media e varianza per una variabile continua.</i></p> <p><i>Distribuzione binomiale. Distribuzione di Poisson. Distribuzione di Gauss, variabile z standardizzata. Criterio di Chauvenet.</i></p> <p><i>Teorema del limite centrale e applicazioni. Interpretazione probabilistica della deviazione standard. Intervalli di confidenza.</i></p> <p><i>Principio di massima verosimiglianza, metodo della massima verosimiglianza. Stima dei parametri di una distribuzione. Media pesata.</i></p> <p><i>Adattamento di una relazione funzionale ai dati sperimentali. Metodo dei minimi quadrati. Metodo dei minimi quadrati pesati. Coefficiente di correlazione lineare.</i></p> <p><i>La variabile χ^2 e la sua funzione di distribuzione. Test del χ^2 per distribuzioni e relazioni funzionali.</i></p> <p><i>Variabile t di Student e sua funzione di distribuzione.</i></p> <p><i>Consistenza tra valore sperimentale e valore atteso e tra valori sperimentali.</i></p> <p><i>Test di ipotesi, p-value.</i></p> <p>Esperienze in laboratorio su argomenti di meccanica.</p>
Testi di riferimento	<p>- G. Cannelli - Metodologie sperimentali in Fisica – EdISES</p> <p>- J. R. Taylor - Introduzione all'analisi degli errori - Zanichelli</p>
Note ai testi di riferimento	Sono rese disponibili le slides delle lezioni.
Materiali didattici	Slides delle lezioni disponibili sul canale Teams dell'insegnamento.

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>Prova scritta, relazioni sulle esperienze di laboratorio svolte, prova orale.</p> <p>La prova scritta consiste in esercizi su teoria degli errori, probabilità e statistica, di tipologia e grado di difficoltà simili a quelli delle esercitazioni proposte in aula. Al termine di ogni esperienza di laboratorio, è prevista la redazione di una relazione scritta. La valutazione media delle relazioni di laboratorio concorre alla valutazione finale.</p> <p>Il superamento della prova scritta e la consegna dei report delle esperienze di laboratorio sono pre-requisiti per accedere alla prova orale.</p> <p>La prova orale consiste nella discussione di una delle relazioni di laboratorio preparate durante il corso e in domande di teoria relative all'intero programma. Sono previste due prove in itinere, la prima durante la <i>pausa esoneri</i> nel mese di aprile, la seconda a conclusione del corso. Il superamento di entrambe le prove esonera lo studente dalla prova scritta. La valutazione media ottenuta nelle due prove concorre alla valutazione finale.</p>
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza e capacità di comprensione: <ul style="list-style-type: none"> ○ Adeguata conoscenza e comprensione dei metodi di valutazione delle incertezze nella misura di grandezze fisiche. ○ Adeguata conoscenza e comprensione delle metodologie per la trattazione statistica dei dati. • Conoscenza e capacità di comprensione applicate: <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di applicare le metodologie affrontate durante il corso alla risoluzione di esercizi di statistica di base e all'analisi dei dati raccolti nelle esperienze di laboratorio. • Autonomia di giudizio: <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di interpretare con senso critico i risultati di una misura. • Abilità comunicative: <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di esporre le competenze acquisite con linguaggio scientifico appropriato in forma scritta e orale. ○ Adeguata capacità di sintesi e di organizzazione della conoscenza in forma scritta e orale.

	<ul style="list-style-type: none"> • Capacità di apprendere: <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di acquisire e applicare i concetti di base e di organizzarli in un quadro coerente.
<p>Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p>Il voto finale è espresso in trentesimi. L'esame si intende superato se la votazione conseguita è maggiore o uguale a 18. Concorrono al voto finale la valutazione della prova scritta (40%) e la valutazione dei report di laboratorio e della prova orale (60%).</p> <p>La prova scritta si intende superata se lo studente dimostra di aver acquisito la capacità di applicare i metodi per la trattazione dei dati sperimentali affrontati durante il corso (valutazione delle incertezze di misura, rappresentazione e analisi dei dati, calcolo delle probabilità) a problemi concreti.</p> <p>Il superamento della prova scritta e la consegna dei report delle esperienze di laboratorio sono pre-requisiti per accedere alla prova orale.</p> <p>La prova orale si intende superata se lo studente dimostra di aver acquisito familiarità con le metodologie della fisica sperimentale ed espone gli argomenti con linguaggio scientifico adeguato.</p>
Altro	
	.