

Università degli Studi di Napoli Federico II
Dipartimento di Fisica Ettore Pancini
Laurea triennale in Fisica
Schema generale del Percorso Formativo

Periodo didattico	Insegnamento (o attività formativa)	S.S.D.	CFU
1° anno	Insegnamento di base 1: <u>Analisi Matematica 1</u>	MAT/05	12
	Insegnamento di base 2: <u>Meccanica e Termodinamica</u>	FIS/01	14
	Insegnamento caratterizzante 1: <u>Laboratorio di Fisica 1</u>	FIS/01	10
	Insegnamento affine/integrativo 1: <u>Geometria</u>	MAT/0	9
	Insegnamento di base 3: <u>Chimica</u>	CHIM/0	8
	<u>Lingua Inglese</u>		4
2° anno	Insegnamento di base 4: <u>Analisi Matematica 2</u>	MAT/0	10
	Insegnamento di base 5: <u>Elettromagnetismo e Ottica</u>	FIS/01	12
	Insegnamento caratterizzante 2: <u>Laboratorio di Fisica 2</u>	FIS/01	10
	Insegnamento affine/integrativo 2: <u>Informatica</u>	INF/01	6
	Insegnamento caratterizzante 3: <u>Metodi Matematici della Fisica</u>	FIS/02	10
	Insegnamento affine/integrativo 3: <u>Meccanica Analitica</u>	MAT/0	8
	Altre attività formative (art. 10, 5d)		3
3° anno	Insegnamento caratterizzante 4: <u>Istituzioni di Meccanica Quantistica</u>	FIS/02	12
	Insegnamento caratterizzante 5: <u>Fisica Moderna</u>	FIS/02	8
	Insegnamento caratterizzante 6: <u>Laboratorio di Fisica 3</u>	FIS/01	10
	Insegnamento caratterizzante 7: <u>Elementi di Fisica della Materia</u>	FIS/03	8
	Insegnamento caratterizzante 8: <u>Elementi di Fisica Nucleare e Subnucleare</u>	FIS/04	8
	Formazione a scelta libera fra 2°-3° anno		12
	Prova Finale		6
<u>Nota:</u>	Il corso di laurea triennale in Fisica non è articolato in curricula.		

Lingua Inglese

Il percorso di formazione prevede la conoscenza della lingua inglese al livello B1. Questo risultato può essere raggiunto dallo studente:

- 1) presentando una certificazione idonea al Centro Linguistico di Ateneo (CLA);
- 2) superando la soglia del test di Inglese somministrato insieme al test di autovalutazione online effettuato per l'ammissione al corso di studi;
- 3) superando le prove di Inglese effettuate presso il CLA per gli scopi specifici dei singoli corsi di studio dell'ateneo; a tale scopo il CLA organizza degli specifici corsi di lingua per gli studenti della Scuola PSB.

Formazione a scelta dello studente

Lo studente può utilizzare i dodici CFU delle attività a scelte (DM 270/04 art. 10 comma 5, lettera a) nel modo che ritiene più opportuno per seguire uno o più insegnamenti liberamente scelti tra tutti quelli presenti presso l'Ateneo, purché congruenti con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea. Tuttavia viene riportato un elenco di corsi, nei SSD di Fisica, consigliati agli studenti interessati ad approfondire tematiche attinenti a discipline del Corso di Laurea per completare e personalizzare la preparazione: Complementi di fisica, [Elementi di astrofisica](#), [Elementi di biofisica](#), [Elementi di geofisica](#), Elementi di relatività e cosmologia, Fisica applicata, [Preparazione di esperienze didattiche](#), [Ottica](#), [Storia della fisica](#)

Ulteriori Attività Formative (art. 10, 5d)

Il percorso di formazione prevede anche l'acquisizione di tre CFU per ulteriori attività formative (articolo 10, comma 5, lettera d), queste possono essere di varia natura. La CCD ha individuato una serie di attività piuttosto standardizzata e corrispondente a:

- 1) Acquisizione di conoscenze e metodologie finalizzate al lavoro di tesi;
- 2) Conoscenza di lingua straniera diversa dall'Inglese;
- 3) Ulteriori attività didattiche valutabili (scuole o stage etc...);
- 4) Attività informatiche;
- 5) Riconoscimento di attività professionali;
- 6) Riconoscimenti di attività di divulgazione della Fisica.

I CFU sono riconosciuti dalla CCD previa presentazione della documentazione opportuna; altre forme di attività potranno essere vagliate caso per caso dalla CCD.

Prova finale

L'esame di Laurea in Fisica consiste nella discussione davanti a una commissione di un elaborato (tesi) preparato dallo studente in modo autonomo su proposta e con la guida di un professore o ricercatore del Dipartimento di Fisica o della Scuola PSB. La tesi è una relazione su un'applicazione di metodi teorici e/o sperimentali a un problema specifico. La tesi è anche finalizzata all'acquisizione di abilità riguardanti la comunicazione, la diffusione e il reperimento delle informazioni scientifiche anche con metodi bibliografici, informatici e telematici. Il lavoro può essere svolto all'interno del Dipartimento di Fisica o presso aziende, strutture e laboratori, tanto universitari quanto pubblici o privati, in Italia e all'estero. L'elaborato non deve superare, di norma, la trentina pagine.

1) Conoscenze e capacità di comprensione

Gli insegnamenti di matematica di base (*Analisi 1 e 2, Geometria*) forniscono allo studente le conoscenze per affrontare lo studio della fisica. Gli studenti conosceranno gli strumenti essenziali: (a) del calcolo differenziale e integrale in una o più variabili, (b) dell'algebra lineare e della geometria affine ed euclidea, (c) delle equazioni differenziali ordinarie. Gli insegnamenti successivi dell'area matematica (*Meccanica Analitica, Metodi Matematici della Fisica*) servono ad approfondire la struttura matematica dei problemi fisici, sia in nell'ambito della fisica classica che di quello della fisica quantistica.

Gli insegnamenti della fenomenologia di base (*Meccanica e Termodinamica, Elettromagnetismo e Ottica, Chimica*) forniscono allo studente le conoscenze fondamentali della fisica classica e della chimica. In essi lo studente apprende i concetti metodologici che sono fondamentali per una corretta e completa fruizione dei contenuti di tutti gli insegnamenti successivi. I corsi forniscono allo studente le competenze sulle osservazioni sperimentali e sulla descrizione teorica dei fenomeni meccanici, termodinamici, elettromagnetici e dei fenomeni chimici di base, necessarie al loro uso in Fisica. Al termine lo studente dovrà conoscere le proprietà e il formalismo dei sistemi meccanici, termodinamici e dei campi elettromagnetici; dovrà inoltre padroneggiare la fenomenologia dei processi chimici di base.

Nella formazione di tipo sperimentale e informatica, gli insegnamenti (Laboratorio di Fisica 1, 2 e 3, Informatica) forniscono allo studente una conoscenza approfondita delle principali metodologie di laboratorio, di analisi ed elaborazione dei dati sperimentali, dei concetti della programmazione e della sua implementazione sui calcolatori elettronici.

Gli insegnamenti nell'ambito della fisica moderna e microfisica (*Fisica Moderna, Istituzioni di Meccanica Quantistica, Elementi di Fisica della Materia e Elementi di Fisica Nucleare e Subnucleare*) forniscono allo studente le prime conoscenze fondamentali di questi settori. I corsi forniscono allo studente le competenze sulle osservazioni sperimentali e sulla descrizione teorica dei fenomeni della relatività ristretta, della fisica statistica e quantistica, della struttura della materia alla scala atomica, nucleare e subnucleare.

2) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

In seguito alla formazione di matematica lo studenti dovrà: (a) essere in grado di tradurre in termini analitici o geometrici dei semplici problemi concreti, (b) dimostrare di aver fatte proprie le tematiche affrontate, mediante un uso corretto del metodo logico deduttivo, e di avere sviluppato capacità applicative risolvendo problemi legati agli argomenti trattati, (c) applicare i metodi matematici appresi a problemi di fisica di base, (d) essere in grado di applicare i concetti e i metodi acquisiti per lo studio delle successive discipline.

Alla fine del percorso della fenomenologia di base, lo studente avrà sviluppato le capacità necessarie per l'applicazione dei concetti appresi alla risoluzione di problemi. In particolare lo studente dovrà essere in grado di: (a) impostare un

problema di fisica di base secondo le leggi generali (individuare le grandezze rilevanti e gli ordini di grandezza in gioco), (b) risolvere esattamente i casi semplici o effettuare le opportune approssimazioni in quelli più complessi; (c) effettuare gli sviluppi matematici per arrivare alle soluzioni, (d) effettuare le valutazioni numeriche e verificarne la congruenza con le situazioni fisiche concrete, (e) risolvere quantitativamente le reazioni chimiche di base. Lo studente deve essere in grado di affrontare l'analisi di fenomeni fisici di base più complessi, anche in situazioni più generali come per esempio quelle della vita corrente. Egli dovrà riuscire a individuare gli aspetti fisici rilevanti di una situazione reale, applicare nel concreto i principi studiati per trovare una soluzione e interpretare coerentemente i risultati quantitativi ottenuti.

Al termine della formazione sperimentale lo studente dovrà essere in grado di: (a) usare uno strumento e capirne le caratteristiche, (b) effettuare la misura di una grandezza fisica e valutarne l'incertezza, (c) combinare misure per ricavare le grandezze derivate con le rispettive incertezze. Egli dovrà essere in grado di analizzare un insieme di dati con elaborazioni anche avanzate (istogrammi, grafici in scale lineari e logaritmiche, adattamenti funzionali, ecc.), e per questo essere in grado di utilizzare i più diffusi pacchetti di software elementare di analisi dei dati. Lo studente dovrebbe essere in grado di proporre una procedura di misura di una grandezza fisica in ambito classico (schematizzazione del fenomeno, stime numeriche, valutazione delle incertezze, eventuale simulazione). Per quanto riguarda la programmazione, dato un problema concreto di carattere fisico, lo studente dovrà essere in grado di concepire un programma, in un linguaggio avanzato, in grado di risolverlo in linea di principio.

Alla fine della formazione in fisica moderna e microfisica lo studente avrà sviluppato le capacità necessarie per l'applicazione dei concetti appresi alla risoluzione di problemi. In particolare dovrà essere in grado di: (a) impostare un semplice problema di fisica moderna secondo i principi generali, (b) risolvere i casi semplici; (c) sviluppare i passaggi matematici formali per arrivare alle soluzioni; (d) effettuare le valutazioni numeriche. Lo studente deve essere in grado di affrontare l'analisi dei fenomeni basilari della fisica moderna e della microfisica. Dato un problema dovrebbe riuscire a individuarne gli aspetti fisici rilevanti e ad applicare nel concreto i principi studiati.

3) Autonomia di giudizio e capacità di apprendimento

Alla fine della formazione complessiva lo studente dovrà possedere una spiccata autonomia di giudizio che dovrà sfruttare nel prosieguo della sua attività. Egli dovrebbe ampliare e approfondire le proprie conoscenze tramite lo studio: (a) di ulteriori testi universitari o di divulgazione scientifica avanzata, (b) di articoli scientifici, anche attuali, su argomenti di fisica classica o sugli argomenti basilari di fisica moderna e microfisica (c) di risultati sperimentali, anche recenti, sugli argomenti conosciuti di fisica, (d) di articoli sugli sviluppi tecnologici sia in ambito strumentale che informatico.

4) Abilità comunicative

La solida preparazione di base posseduta dovrebbe permettere allo studente di essere in grado di trasmettere in modo chiaro, compiuto e accessibile le conoscenze acquisite e di trasmettere nozioni e risultati anche a chi non possiede una preparazione specifica sulla materia. Alla fine del percorso lo studente avrà imparato a presentare un risultato teorico o sperimentale sotto forma di una relazione scritta o di un'esposizione orale, rispettando le caratteristiche salienti di un lavoro scientifico (chiarezza, rigore metodologico, analisi critica, ecc..). A tal fine lo studente sarà in grado di utilizzare i principali pacchetti software di comunicazione per editor di testi e per presentazioni visive. Infine lo studente avrà imparato a lavorare in gruppo, a gestire correttamente le sue attività e a confrontarsi con i colleghi. Queste capacità sono importanti anche per le attività di divulgazione e trasmissione di conoscenze ad un platea non specialistica.

5) Metodi di apprendimento

Gli insegnamenti di carattere teorico/fenomenologico prevedono principalmente lezioni frontali e una corposa attività di esercitazioni atte a concretizzare i concetti teorici studiati e ad applicarli continuamente e nelle più svariate circostanze. Le esercitazioni sono spesso svolte da personale in formazione (e.g. assegnisti, borsisti, tutor, ecc...) con il vantaggio di instaurare un rapporto più diretto con gli studenti. I corsi sperimentali, invece, si basano su una parte di lezioni frontali e una preponderante attività di laboratorio o di esercitazioni al computer. In questa attività è molto importante l'interazione docente-studente, perché la pratica del laboratorio rappresenta una vera e propria discontinuità, per lo studente, rispetto al modo di apprendere a cui è abituato, come per esempio il dovere fronteggiare situazioni impreviste o che sfuggono alle schematizzazioni ideali.

6) Metodi di verifica

I metodi di verifica sono le prove di esame. Esse sono generalmente articolate in una parte scritta (e.g. le prove di autovalutazione, homework, prove intercorso di esonero, effettuate durante il corso o alla sua fine) e un colloquio orale che permetterà di valutare quantitativamente il grado di preparazione raggiunto dallo studente. Nella formazione sperimentale una componente rilevante della verifica avviene tramite le relazioni scritte sulle esercitazioni di laboratorio o le eventuali prove pratiche di esame. Il colloquio orale fornirà la valutazione complessiva dello studente e il grado di preparazione raggiunto. Oltre che sulla conoscenza di singoli argomenti puntuali la gradazione della valutazione riguarderà le capacità dello studente di padroneggiare i punti salienti del programma, gli aspetti metodologici specifici della disciplina, la visione d'insieme delle problematiche connesse, l'autonomia e lo spirito critico nell'affrontare lo studio e nuovi problemi.