

## REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN FISICA

Il presente Regolamento disciplina l'organizzazione e il funzionamento del corso di laurea in Fisica, appartenente alla classe delle lauree L-30 Scienze e Tecnologie Fisiche, attivato presso l'Università degli Studi di Milano.

In ottemperanza a quanto disposto dall'art. 11, comma 2, della legge 19 novembre 1990, n. 341, dall'art. 12 del D.M. 22 ottobre 2004, n. 270 e dal Regolamento didattico d'Ateneo, il presente Regolamento specifica, nel rispetto della libertà di insegnamento e dei diritti doveri dei docenti e degli studenti, gli aspetti organizzativi e funzionali del corso di laurea in Fisica, in analogia con il relativo Ordinamento didattico, quale definito nel Regolamento didattico d'Ateneo, nel rispetto della predetta classe di cui al D.M. 16 marzo 2007, alla quale il corso afferisce.

### **Art. 1 - Obiettivi formativi specifici del corso di laurea e profili professionali di riferimento**

La formazione fornita dal corso di laurea in Fisica ha l'obiettivo di mettere in grado lo studente di proseguire con studi superiori. Al tempo stesso, però, trasferisce anche competenze di tipo applicativo utili per l'inserimento in un'attività professionale.

Il corso permetterà di acquisire la base metodologica, sperimentale, teorica, matematica su cui è fondata la fisica. Su questa base saranno fornite conoscenze nell'ambito della fisica classica, della fisica relativistica e quantistica per quanto riguarda gli aspetti fenomenologici, gli aspetti teorici e la loro formalizzazione matematica.

Acquisendo strumenti matematici ed informatici adeguati, si farà esperienza nella formulazione e nell'uso di modelli matematici e nell'impiego di tecniche di calcolo per la soluzione di problemi fisici.

Le attività laboratoriali obbligatorie e l'elaborato finale accompagneranno lo studente nel passaggio critico dal "sapere" al "saper fare".

Il corso di laurea in Fisica ha vocazione culturale-metodologica ed è orientato a successivi ampliamenti e approfondimenti in corsi di laurea magistrale; tuttavia il percorso formativo permette al laureato di inserirsi in quelle attività lavorative che richiedano competenze di tipo sperimentale-applicativo, la conoscenza di metodologie innovative, l'uso di apparecchiature complesse.

Facendo riferimento agli obiettivi formativi qualificanti della classe di Scienze e tecnologie fisiche, e agli obiettivi sopra descritti il laureato in Fisica sviluppa competenze in uscita in termini di risultati di apprendimento attesi secondo lo schema che segue.

I risultati di apprendimento attesi, vengono in generale conseguiti attraverso lezioni ed esercitazioni cattedratiche, nonché esercitazioni di laboratorio e di Fisica computazionale. Tali risultati vengono tipicamente verificati con prove di esame scritte e orali, relazioni di laboratorio e l'elaborato finale. Le lezioni, le esercitazioni e le prove di esame si svolgono tipicamente in presenza, ma possono, in caso forza maggiore, essere erogate a distanza attraverso adeguate tecnologie telematiche multimediali.

**Conoscenze e Competenze attese.** Nel rispetto dei principi dell'armonizzazione Europea, le competenze in uscita acquisite dai laureati rispondono agli specifici requisiti individuati per la classe L-30 e sono qui sotto riportate secondo il sistema dei Descrittori di Dublino:

#### **A - CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE**

D.R. 0296695 del 21 settembre 2015

D.R. 25 del 27 settembre 2016

D.R. 2881 repertorio registri del 30.8.2018

D.R. 4402 repertorio registri del 12.11.2019

D.R. 30438 repertorio registri del 2.11.2020

D.R. 2326/21 repertorio registri del 25/5/2021

In virtù dell'apprendimento delle basi della fisica e delle altre discipline ricomprese nella classe di laurea, i laureati acquisiranno:

- conoscenza e comprensione del metodo scientifico;
- conoscenza e comprensione della fisica classica: meccanica, termodinamica, elettromagnetismo, ottica e propagazione delle onde, fluidodinamica, meccanica analitica;
- conoscenza e comprensione della fisica moderna: meccanica quantistica, teoria quantistica della materia, fisica nucleare e subnucleare, relatività ristretta;
- conoscenze e comprensione della chimica (basi);
- comprensione degli aspetti interdisciplinari degli studi dei fenomeni fisici e sviluppo delle abilità a inquadrare i problemi in un contesto ad ampio spettro e storico-scientifico;
- conoscenze matematiche: analisi matematica, algebra lineare e geometria, analisi complessa, elementi di analisi funzionale;
- conoscenze informatiche: programmazione procedurale e programmazione ad oggetti, risoluzione di problemi con tecniche numeriche, reti informatiche;
- conoscenze di base di elettronica e strumentazione elettronica: elettronica analogica, ed elettronica digitale (cenni), uso di strumentazione e semplici sistemi di acquisizione dati;
- conoscenze intermedie in almeno uno dei seguenti settori della fisica: Astrofisica, Fisica dell'ambiente, Fisica medica, Fisica statistica, Fisica terrestre, relatività generale.

Le conoscenze e le capacità di comprensione indicate sono conseguite tramite la partecipazione alle lezioni, alle esercitazioni, ai laboratori, allo studio individuale, come previsto nei piani individuali degli studi. Insegnamenti a scelta guidata, attività formative a scelta libera e l'elaborato finale consolidano le conoscenze attraverso specifici approfondimenti. L'accertamento delle conoscenze e capacità di comprensione avviene tramite esami, scritti e/o orali. Tali esami possono avvalersi di prove scritte in itinere. Per i corsi di laboratorio sono previste prove orali e/o prove di laboratorio e/o la predisposizione di relazioni scritte, anche in lingua inglese, sulle esperienze eseguite per verificare la capacità critica e l'apprendimento delle tecniche sperimentali e di analisi dei dati.

#### **B - CAPACITÀ APPLICATIVE**

In virtù delle competenze di tipo metodologico, tecnologico e strumentale anche in ambiti multidisciplinari e applicativi, i laureati acquisiranno:

- capacità di utilizzare il metodo scientifico nello studio dei fenomeni fisici e nell'analisi dei dati sperimentali;
- capacità di costruire e/o sviluppare semplici modelli matematici della realtà;
- capacità di eseguire semplici misure in laboratorio utilizzando moderna strumentazione e di elaborare i dati utilizzando metodi statistici e piattaforme di calcolo;
- capacità di utilizzare sensori e/o rivelatori di segnali fisici nonché strumenti di misura, anche controllati da computer;
- capacità di utilizzare strumentazione specifica di uno dei seguenti settori: Astrofisica, Fisica nucleare, Fisica della materia, elettronica, laser, Fisica dell'ambiente;
- capacità di lavorare in gruppo così come appresa nei laboratori didattici sperimentali e di fisica computazionale, e/o nei gruppi di ricerca anche privati durante il lavoro per la preparazione dell'elaborato finale;

Il raggiungimento delle sopra elencate capacità di applicare le conoscenze avviene tramite la partecipazione alle lezioni degli insegnamenti curricolari e si affina in particolare negli insegnamenti con attività laboratoriale, sia di tipo sperimentale sia di calcolo, e nel corso della

preparazione dell'elaborato di Laurea. Per verificare la capacità di applicare conoscenza e comprensione sono previsti esami orali e/o scritti in cui lo studente deve dimostrare la padronanza di strumenti e metodologie e delle loro applicazioni. Un accertamento complessivo delle capacità di applicare quanto appreso nei diversi insegnamenti avviene con la preparazione e la stesura dell'elaborato di Laurea, non necessariamente originale, relativo ad una attività di ricerca di carattere teorico o sperimentale rivolta alla soluzione di un problema fisico o tecnologico.

### **C - AUTONOMIA DI GIUDIZIO**

I laureati acquisiranno:

- capacità di valutare e interpretare i dati sperimentali ottenuti in laboratorio;
- capacità di valutare le implicazioni in applicazioni critiche (ad es. imaging biomedicale, dosimetria, avionica, automotive) dei dati sperimentali ottenuti in laboratorio o resi disponibili dalle agenzie per la ricerca;
- capacità di riflettere sulle responsabilità sociali ed etiche collegate all'applicazione delle conoscenze;
- capacità di valutare autonomamente la didattica nei suoi vari aspetti;
- capacità di autovalutazione in un contesto scientifico e/o in vista dell'inserimento nel mondo del lavoro.

L'autonomia di giudizio viene sviluppata nel percorso formativo attraverso il lavoro in gruppo nei laboratori didattici e la stesura delle relative relazioni, lo svolgimento di gruppi di studio, la partecipazione a seminari scientifici anche dedicati alla scrittura del Curriculum Vitae, il confronto critico con i docenti anche in sede di esame, lo svolgimento del lavoro per l'elaborato di laurea e la sua stesura. La verifica dei risultati attesi in termini di autonomia di giudizio viene effettuata valutando in sede di esame le relazioni di laboratorio redatte autonomamente dagli studenti, e valutando questo aspetto specifico sia negli esami di profitto sia nella prova finale.

### **D - ABILITÀ NELLA COMUNICAZIONE**

In virtù della maturazione individuale lungo il percorso formativo i laureati sapranno comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti. In particolare acquisiranno:

- abilità a comunicare efficacemente in forma orale o scritta, con proprietà di linguaggio e rigore scientifico, dosando il livello di dettaglio e posizionando il focus della comunicazione in modo adeguato;
- abilità a esporre i risultati sperimentali e teorici utilizzando moderne tecniche di presentazione multimediale;
- capacità di utilizzare correttamente la lingua inglese (livello di competenza B1);
- padronanza della lingua inglese, con particolare riferimento al lessico scientifico e alle terminologie tecniche della fisica.

Le abilità comunicative vengono sviluppate particolarmente in occasione degli esami di profitto, delle relazioni di laboratorio, dei seminari, della partecipazione attiva a esercitazioni e insegnamenti, della preparazione ed esposizione dei risultati dell'elaborato di laurea. La verifica dell'acquisizione delle abilità comunicative avviene in occasione degli esami e, soprattutto, della prova finale.

### **E - CAPACITÀ DI APPRENDERE**

In virtù della maturazione individuale lungo il percorso formativo i laureati svilupperanno un'attitudine all'approfondimento e all'ampliamento delle proprie competenze. In particolare acquisiranno:

- capacità di utilizzare con pieno profitto libri di testo e pubblicazioni scientifiche redatti in lingua inglese;
- capacità di effettuare ricerche bibliografiche;
- capacità di consultare banche dati e riviste elettroniche;
- capacità di consultare libri di testo e riviste specializzate in un settore di ricerca della fisica.

La capacità di apprendimento acquisita complessivamente nel percorso e, specificamente, nel corso della preparazione dell'elaborato di laurea, viene valutata sia nelle verifiche delle attività che richiedono la presentazione di una relazione sviluppata in autonomia, sia durante l'esame di laurea.

### **Profilo professionale e sbocchi occupazionali.**

#### ***FUNZIONE IN UN CONTESTO DI LAVORO***

Le funzioni che il laureato andrà a svolgere nel contesto lavorativo sono, a titolo esemplificativo:

- analisi e inquadramento su base scientifica dei fenomeni misurabili d'interesse
- progettazione e sviluppo di prototipi semplici
- utilizzo efficiente di strumentazione di misura e sviluppo della stessa
- esecuzione di misure dei fenomeni naturali (ad es. radioattività, campi elettromagnetici, ecc.)
- analisi di dati anche su base statistica ("data scientist")
- sviluppo di modelli matematico-statistici in un ampio spettro di possibili contesti (meccanica, finanza, medicina,...)
- organizzazione e coordinamento di gruppi di lavoro
- controllo di processi industriali e della qualità
- divulgazione e promozione della cultura scientifica
- formazione tecnico-scientifica del personale e/o di utenti esterni
- progettazione di proposte didattiche innovative
- redazione di memorie scientifiche (report, libri, saggi, ecc)

Per raggiungere maggiori livelli di responsabilità nelle funzioni elencate il laureato dovrà acquisire ulteriori competenze perfezionando la formazione in un corso di laurea magistrale, uno stage di primo livello o un corso professionalizzante specifico.

#### ***COMPETENZE ASSOCIATE ALLA FUNZIONE***

Nel corso di laurea il Fisico avrà acquisito competenze che gli permetteranno sia di proseguire gli studi in corsi di formazione avanzata sia di svolgere le funzioni professionali sopra elencate. Tali competenze poggiano su una solida base culturale scientifica ed una spiccata apertura mentale, ed includono:

- competenze in tutti gli aspetti della Fisica classica e moderna
- competenze matematiche, statistiche e informatiche
- capacità di aggiornarsi, apprendere, approfondire a mente aperta
- capacità di utilizzare il metodo scientifico
- capacità di coordinare, armonizzare, motivare il lavoro di gruppo
- capacità di trattare i dati statistici ed interpretarli sulla base di teorie o modelli fisici
- capacità di utilizzare strumentazioni ed interfacciarle a calcolatori per la ottimizzazione delle misure

- capacità di comunicare efficacemente su temi scientifici anche in lingua inglese

### **SBOCCHI OCCUPAZIONALI**

I laureati tipicamente proseguiranno la formazione in studi superiori, ma potranno esercitare la professione nell'industria e in enti pubblici e privati presso strutture quali:

- centri e laboratori di ricerca
- ospedali e strutture sanitarie che utilizzano tecniche per la diagnostica, la terapia e la radioprotezione
- osservatori astronomici
- musei ed altri centri dedicati alla divulgazione scientifica
- banche ed assicurazioni
- strutture dedicate allo sviluppo di modelli matematico-statistici dei fenomeni
- strutture dedicate all'uso e allo sviluppo di sistemi e strumentazioni complesse
- strutture attive nel restauro dei beni artistici e nella tutela dei beni ambientali
- centrali per la produzione di energia (incluse ad es. le centrali nucleari)
- centri internazionali di controllo sull'energia nucleare e sulla proibizione delle armi nucleari
- strutture per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati

I laureati interessati a sbocchi che richiedono una ulteriore formazione proseguiranno gli studi in corsi di Laurea magistrale, master di I livello, corsi di avviamento al lavoro di alta qualificazione, tirocini per l'acquisizione della qualifica ad es. di esperto di radioprotezione.

Con riferimento alla Nomenclatura delle Unità Professionali (NUP) redatta dall'ISTAT, il corso prepara alle professioni di Tecnici fisici e nucleari - (3.1.1.1.2)

Concorrono al funzionamento del corso il Dipartimento di Fisica (referente principale/responsabile) e il Dipartimento di Matematica (associato).

### **Art. 2 - Accesso**

Per essere ammessi al corso di Laurea in Fisica occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado, o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. L'ammissione al corso di laurea implica di norma un test obbligatorio, ma non selettivo, da svolgere prima dell'immatricolazione, volto ad accertare la preparazione iniziale degli studenti, in termini di requisiti minimi di conoscenze di discipline scientifiche di base, in particolare della matematica, e di comprensione di logica elementare. Sulla base dei risultati del test, il cui esito anche se negativo non pregiudica la possibilità di immatricolarsi, è prevista altresì l'assegnazione di obblighi formativi aggiuntivi volti a colmare le lacune iniziali entro il I anno di corso, usufruendo di attività di recupero appositamente previste. Per le specifiche modalità di recupero degli obblighi formativi aggiuntivi e l'eventuale esenzione dal test per gli studenti in trasferimento si fa riferimento alle modalità indicate annualmente nel Manifesto degli studi.

Lo studente che non abbia superato la prova di valutazione non potrà sostenere alcun esame del secondo anno del corso di studi senza aver in precedenza superato l'esame di Meccanica.

### **Art. 3 - Organizzazione del corso di laurea**

Il corso di laurea si articola in un unico percorso in Fisica generale di vocazione culturale metodologica. Al compimento degli studi viene conseguita la laurea in Fisica, classe delle lauree in Scienze e Tecnologie Fisiche L-30. Il percorso in Fisica generale è strutturato per avviare gli studenti verso la ricerca di base sia teorica sia sperimentale ed indirizza lo studente o a un corso

di laurea magistrale con contenuti scientifici avanzati o ad attività lavorative che siano di supporto alla ricerca o ad essa connessa sia in ambiente universitario che in enti di ricerca, in enti pubblici, nell'industria.

La durata normale del corso di laurea in Fisica è di tre anni. Per il conseguimento della laurea lo studente deve acquisire 180 crediti formativi (CFU).

L'apprendimento delle competenze e delle professionalità da parte degli studenti è computato in CFU, articolati secondo quanto disposto dal Regolamento didattico d'Ateneo.

I CFU sono una misura del lavoro di apprendimento richiesto allo studente e corrispondono ciascuno ad un carico standard di 25 ore di attività, comprendenti:

- 8 ore di lezioni frontali con annesse 17 ore di studio individuale;
- 12 ore di esercitazioni con 13 ore di rielaborazione personale;
- 12 ore di laboratorio con 13 ore di rielaborazione personale;
- 25 ore di attività formative relative alla preparazione della prova finale;

in coerenza con quanto disposto dal Regolamento didattico d'Ateneo.

La didattica è organizzata per ciascun anno di corso in due cicli coordinati, convenzionalmente chiamati semestri, della durata minima di 13 settimane ciascuno. Sono previste lezioni frontali, esercitazioni pratiche, corsi di laboratorio.

La struttura e l'articolazione di ciascun insegnamento e delle altre attività formative, con l'indicazione di ogni elemento utile per la relativa fruizione da parte degli studenti iscritti sono specificati annualmente nel Manifesto degli studi, nel portale di Ateneo e nel sito del corso di laurea.

Gli insegnamenti sono organizzati su base annuale e semestrale e sono prevalentemente monodisciplinari, con la possibilità di alcuni corsi integrati.

Le prove di esame si svolgono individualmente per alcuni insegnamenti, integrate per altri insegnamenti e moduli coordinati. Nel caso di insegnamenti articolati in moduli/unità didattiche svolti da docenti diversi viene individuato tra loro il docente responsabile dell'insegnamento al quale compete, d'intesa con gli altri docenti interessati, il coordinamento delle modalità di verifica del profitto e delle relative registrazioni.

L'acquisizione da parte dello studente dei crediti stabiliti per ciascun insegnamento nonché, nel caso di insegnamenti articolati in più moduli/unità didattiche dove ciò sia previsto, per ciascuno dei moduli/unità didattiche che lo compongono, è subordinata al superamento delle relative prove d'esame, che danno luogo a votazione in trentesimi, salvo per le attività specificate in seguito per le quali è previsto un giudizio di idoneità.

Allo scopo di incentivare il processo di internazionalizzazione, si prevede che alcuni dei corsi vengano tenuti in parallelo, in italiano e in inglese. Gli studenti sono liberi di scegliere tra l'una e l'altra opzione.

Al II anno, entro i termini stabiliti dall'Ateneo, lo studente presenta il piano degli studi. L'indicazione delle attività formative a scelta libera dello studente, per un totale di 12 CFU, dovrà essere coerente con il progetto formativo.

Per insegnamenti seguiti da un numero rilevante di studenti e per garantire un rapporto studenti/docenti adeguato a quanto previsto dai requisiti minimi per la classe L-30, possono essere previste iterazioni dei corsi e programmi differenziati. La relativa proposta è avanzata dal Collegio Didattico ed è deliberata dal Consiglio del Dipartimento.

Rientra nel percorso didattico al quale lo studente è tenuto ai fini della ammissione alla prova finale il superamento di una prova di verifica, con giudizio di idoneità, relativa alla conoscenza della lingua inglese. I crediti relativi alla conoscenza della lingua straniera (Inglese 1) vengono

acquisiti in uno dei seguenti modi: 1) superando un test di livello B1 organizzato all'interno dell'Ateneo; 2) attraverso la presentazione di certificazioni internazionali di comprovata validità, come specificato nel Manifesto degli studi. Le modalità per l'acquisizione dei crediti relativi alle ulteriori conoscenze linguistiche (Lingua Inglese 2) focalizzate sull'Inglese scientifico, sono indicate nel Manifesto degli studi.

Il Collegio Didattico può prevedere forme di verifica periodica dei crediti acquisiti al fine di valutarne la non obsolescenza dei contenuti conoscitivi e predisporre eventuali prove integrative.

#### Art. 4 - Settori scientifico-disciplinari e relativi insegnamenti

Gli insegnamenti ufficiali del corso di laurea in Fisica, definiti in relazione ai suoi obiettivi formativi, nell'ambito dei settori scientifico-disciplinari di pertinenza, sono i seguenti:

<b>Insegnamenti fondamentali</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>
Analisi Matematica 1	MAT/05	8
Analisi Matematica 2	MAT/05	8
Analisi Matematica 3	MAT/05	6
Chimica 1	CHIM/03	6
Elettromagnetismo	FIS/01, FIS/07	15
Fisica Quantistica	FIS/02	15
Geometria 1	MAT/03	7
Informatica	INF/01	6
Istituzioni di Fisica Nucleare e Subnucleare	FIS/04	9
Laboratorio di Trattamento numerico dei dati sperimentali	FIS/01	6
Laboratorio di Fisica con Elementi di Statistica	FIS/01	10
Laboratorio di Ottica, Elettronica e Fisica Moderna	FIS/01	10
Meccanica	FIS/01	8
Meccanica Analitica	MAT/07	7
Metodi Matematici della Fisica	FIS/02	7
Onde e Oscillazioni	FIS/01	7
Struttura della Materia 1	FIS/03	9
Termodinamica	FIS/01, FIS/07	6
<b>Insegnamenti opzionali per la scelta guidata</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>
Acustica, Ottica e Fenomeni Oscillatori	ING-IND/11	7
Fisica Tecnica	ING-IND/10	6
Laboratorio Interdisciplinare di Fisica ed Elettronica	ING-INF/01	10
Laboratorio di Elettronica	ING-INF/01, FIS/01	6
Laboratorio di Fisica Computazionale	FIS/01, FIS/02, FIS/03, FIS/04, FIS/05, FIS/06, FIS/07, FIS/08	6
Laboratorio di Fisica dell'Ambiente	FIS/01, FIS/06, FIS/07	6
Laboratorio di Fisica della Materia	FIS/01, FIS/03	6
Laboratorio di Fisica Terrestre	FIS/01, FIS/06, FIS/07	6
Laboratorio di Misure Nucleari	FIS/01, FIS/04	6

Laboratorio di Ottica	FIS/01, FIS/03	6
Laboratorio di Simulazione Numerica	FIS/01, FIS/02, FIS/03, FIS/04, FIS/05, FIS/06, FIS/07, FIS/08	6
Laboratorio di Spettroscopia Gamma	FIS/01, FIS/04	6
Laboratorio di Astronomia	FIS/01, FIS/05	6
Introduzione all'Astrofisica	FIS/05	6
Introduzione alla Fisica Medica e Sanitaria	FIS/07	6
Introduzione alla Metrologia	ING-INF/01	6
Introduzione alla Relatività Generale	FIS/02	6
Introduzione alla Fisica Statistica	FIS/02, FIS/03	6
Elettronica 1	ING-INF/01, FIS/01	6

Eventuali insegnamenti aggiuntivi, nell'ambito dei settori sopra riportati, sono inseriti su proposta del Consiglio del Dipartimento o Dipartimenti competenti, approvata dal Senato Accademico. In casi eccezionali e motivati, eventuali insegnamenti aggiuntivi possono essere inseriti direttamente nel Manifesto degli studi.

La struttura e l'articolazione specifica, gli obiettivi e i risultati di apprendimento di ciascun insegnamento e delle altre attività formative, con l'indicazione di ogni elemento utile per la relativa fruizione da parte degli studenti iscritti, sono specificati annualmente, tramite l'immissione nel gestionale w4, nel Manifesto degli studi e pubblicati nel portale di Ateneo e nel sito del corso di laurea. Nel portale di Ateneo e nel sito del corso di laurea sono altresì riportati i programmi di ogni insegnamento.

#### Art.5 - Piano didattico

Il piano didattico, definito nella tabella che segue, indica tutte le attività formative previste per il conseguimento della laurea in Fisica, specificando se sono di base, caratterizzanti, affini o integrative; ne indica inoltre gli ambiti disciplinari previsti dall'ordinamento.

I vari insegnamenti e le altre attività formative possono essere attivati direttamente o eventualmente mutuati da altri corsi di laurea della Facoltà e, ove necessario, dell'Ateneo, nonché, sulla base di specifici accordi, di altri Atenei.

Ciascun insegnamento/attività formativa, è strutturato in modo da assolvere lo svolgimento degli obiettivi formativi ad esso assegnati. La struttura e l'articolazione di ciascun insegnamento e delle altre attività formative sono specificati annualmente nel Manifesto degli studi.

#### Attività formative di base

Ambiti Disciplinari	Insegnamenti	SSD	CFU	N° esami
Discipline Matematiche e Informatiche	Analisi Matematica 1	MAT/05	8	1
	Analisi Matematica 2	MAT/05	8	1
	Analisi Matematica 3	MAT/05	6	1
	Geometria 1	MAT/03	7	1
	Meccanica Analitica	MAT/07	7	1
	Informatica	INF/01	6	1
Discipline Chimiche	Chimica 1	CHIM/03	6	1
Discipline Fisiche	Laboratorio di Fisica con Elementi di	FIS/01	10	1



	statistica			
	Metodi Matematici della Fisica	FIS/02	7	1
	Meccanica	FIS/01	8	1
<b>Totale</b>			<b>73</b>	<b>10</b>

#### Attività formative caratterizzanti

Ambiti Disciplinari	Insegnamenti	SSD	CFU	N° esami
Sperimentale Applicativo	Elettromagnetismo	FIS/01 FIS/07	15	1
	Termodinamica	FIS/01 FIS/07	6	1
Teorico e dei Fondamenti della Fisica	Fisica Quantistica Modulo 1: Fisica Quantistica (7 cfu) Modulo 2: Fisica Quantistica (8 cfu)	FIS/02	15	1
Microfisico e della Struttura della Materia	Struttura della Materia 1	FIS/03	9	1
	Istituzioni di Fisica Nucleare e Subnucleare	FIS/04	9	1
<b>Totale</b>			<b>54</b>	<b>5</b>

#### Attività formative affini o integrative

Ambiti Disciplinari	Insegnamenti	SSD	CFU	N° esami
Interdisciplinarietà e Applicazioni	Laboratorio di Ottica, Elettronica e Fisica Moderna	FIS/01	10	1
	Onde e Oscillazioni	FIS/01	7	1
	Laboratorio di trattamento numerico dei dati sperimentali	FIS/01	6	1
<b>Totale</b>			<b>23</b>	<b>3</b>

Altre attività formative		CFU	N° esami
<b>A scelta dello studente</b>		<b>12</b>	<b>1</b>
<b>Per la prova finale e la conoscenza della lingua straniera</b>	Prova Finale	8	
	Lingua straniera (Inglese 1)	2	ap
<b>Totale</b>		<b>10</b>	
<b>Ulteriori attività formative</b>	Ulteriori Conoscenza Linguistiche (Lingua Inglese 2)	2	ap
	Abilità informatiche e telematiche, altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro (un corso tra quelli a scelta guidata in tabella all'art. 4) o un tirocinio formativo	6	ap
<b>Totale</b>		<b>8</b>	<b>1</b>
<b>Totale per il conseguimento del titolo</b>		<b>180</b>	<b>19</b>

È possibile inserire un tirocinio tra i CFU a scelta dello studente, preliminare allo svolgimento dell'elaborato di Laurea.

**Piani di studio individuali.** Gli studenti possono discostarsi dal piano didattico sopra esposto presentando, con le modalità e nei termini previsti dalla normativa di Ateneo, propri piani di studi individuali, che dovranno essere esaminati secondo le procedure ed entro le scadenze stabilite dalle norme richiamate.

**Propedeuticità.** L'esame di Analisi Matematica 1 è propedeutico all'esame di Analisi Matematica 2; gli esami di Analisi Matematica 1 e 2 sono propedeutici all'esame di Analisi Matematica 3; l'esame di Meccanica è propedeutico agli esami di Termodinamica, Elettromagnetismo.

Ulteriori propedeuticità potranno essere introdotte nel Manifesto degli studi.

**Prova finale.** Acquisiti, nel rispetto delle presenti norme regolamentari, i necessari crediti formativi, lo studente è ammesso a sostenere la prova finale per il conseguimento del titolo. La prova finale, che consente di acquisire i restanti CFU, consiste nella discussione davanti ad apposita commissione, dell'elaborato finale preparato dallo studente, redatto in lingua italiana o inglese. Tale elaborato eseguito sotto la guida di un Relatore deve essere relativo ad un'attività di carattere teorico o sperimentale svolto in autonomia dallo studente presso gruppi di ricerca o imprese; l'elaborato dovrà documentare gli aspetti progettuali e realizzativi della attività svolta nonché i collegamenti del lavoro con lo stato corrente delle conoscenze nel settore della Fisica. L'elaborato non deve necessariamente includere risultati scientifici originali.

Gli obiettivi dei singoli insegnamenti sono pubblicati sul sito del corso.

#### **Art.6 - Organizzazione dell'Assicurazione della Qualità**

La responsabilità del Corso di Studio ricade sul Dipartimento di Fisica (referente principale). Concorre alla conduzione del corso il Dipartimento di Matematica (associato).

La gestione collegiale e ordinaria delle attività didattiche e formative del corso è delegata a un Collegio Didattico, che opera nell'ambito del predetto Dipartimento ed è composto da tutti i professori e i ricercatori che prestano attività didattica per il corso, indipendentemente dal Dipartimento al quale appartengono, e dai rappresentanti degli studenti presenti nel Consiglio dello stesso Dipartimento in relazione al corso di studio di pertinenza. Al Collegio spetta altresì la facoltà di avanzare nelle materie di pertinenza richieste e proposte ai Consigli dei Dipartimenti di riferimento.

A capo del Collegio vi è il Presidente, designato dallo stesso Collegio di norma tra i professori appartenenti al Dipartimento referente principale, che ha il compito di monitorare lo svolgimento delle attività didattiche gestite dal Collegio e verificare il pieno assolvimento degli impegni di competenza dei singoli docenti.

Il funzionamento del Collegio è disciplinato dal Regolamento del Dipartimento referente principale.

Il coordinamento e la razionalizzazione delle attività didattiche e formative del corso sono rimesse al Comitato di Direzione della Facoltà di Scienze e Tecnologie, alla quale i Dipartimenti di riferimento del corso sono raccordati. Il predetto Comitato è anche investito del compito di accertare l'andamento del corso e di verificare l'efficacia e la piena utilizzazione delle risorse di docenza a disposizione dei Dipartimenti interessati.

In conformità al modello delineato dal Presidio di Qualità di Ateneo ai fini della messa in opera del Sistema di Gestione della Qualità, è stato nominato un Referente AQ incaricato di diffondere la cultura della qualità nel corso di studio, supportare il Presidente del Collegio nello svolgimento dei processi di AQ e, fungendo da collegamento tra il CdS e il PQA, favorire flussi informativi appropriati.

Il Referente AQ partecipa attivamente alle attività di autovalutazione del CdS (monitoraggio e riesame) come componente del Gruppo di Riesame; il Gruppo di Riesame è presieduto dal Presidente del Collegio e vede la partecipazione di almeno un rappresentante degli studenti, oltre ad altre figure individuate all'interno del Collegio. Inoltre il Referente AQ supporta il PQA nella complessa attività di comunicazione e di sensibilizzazione circa le Politiche della Qualità d'Ateneo.

Oltre che con il Collegio didattico e le strutture dipartimentali di riferimento, il Referente AQ si relaziona con la Commissione Paritetica docenti-studenti competente per il Corso di Studio.

Sarà l'andamento dei corsi che determinerà le iniziative specifiche da intraprendere (quali ad es. i tutoraggi) per assicurare la qualità della didattica.