

# **Ordinamento del Corso di Laurea Magistrale in Scienze Fisiche e Astrofisiche, Classe LM-17**

## **Ordinamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Scienze Fisiche e Astrofisiche nella Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali**

**1. L'Università degli Studi di Firenze** istituisce, presso la **Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali**, il **Corso di Laurea magistrale in Scienze Fisiche e Astrofisiche**, nella **Classe delle Lauree magistrali in Fisica, classe LM-17 del DM 22/10/2004, n. 270**.

**2. Motivazioni alla base della progettazione:**

Il presente Corso di Laurea magistrale in Scienze Fisiche e Astrofisiche è la trasformazione del Corso di Laurea specialistica in Scienze Fisiche e Astrofisiche, classe 20S, n. 509/1999, attivo presso la Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali. Il nuovo Corso di Laurea è stato progettato al fine di rendere più efficace l'offerta formativa alla luce dell'esperienza maturata e di adeguarsi al mutato Ordinamento Didattico del Corso di Laurea in Fisica e Astrofisica.

Il nuovo assetto didattico prevede un sostanzioso blocco di almeno 24CFU comuni a tutti i curricula e dedicato all'approfondimento della fisica moderna, appena introdotta nella laurea triennale. Il passaggio da una organizzazione trimestrale ad una semestrale dovrebbe favorire una migliore assimilazione dei contenuti presentati negli insegnamenti.

**3. Articolazione del Corso di Laurea:**

Al fine di permettere una adeguata offerta formativa sia agli studenti interessati agli aspetti teorici che agli studenti interessati alle applicazioni della Fisica, il Corso di Studi potrà essere articolato in curricula definiti dal Regolamento.

**4. Obiettivi Formativi specifici e risultati formativi attesi:**

Gli obiettivi formativi del Corso di Laurea magistrale in Scienze Fisiche e Astrofisiche consistono nel fornire:

- una solida preparazione di base in Fisica Classica e Moderna
- un'approfondita conoscenza delle moderne strumentazioni di misura e delle tecniche di analisi dei dati;
- un'approfondita conoscenza di strumenti matematici ed informatici di supporto;
- una rigorosa padronanza del metodo scientifico di indagine;
- un'elevata preparazione scientifica e operativa in almeno una delle discipline che caratterizzano la classe: Astrofisica, Fisica della Materia, Fisica Nucleare e Subnucleare, Fisica Teorica;
- attitudine a perfezionare le sue capacità scientifiche e professionali in un dottorato e ad inserirsi in attività lavorative che richiedono una provata abilità di utilizzo del metodo scientifico, una mentalità aperta e flessibile, predisposta al rapido apprendimento di metodi di indagine e di tecnologie innovative, e la capacità di utilizzare attrezzature complesse.

La preparazione raggiunta nella Laurea Magistrale, si qualifica per mezzo di conoscenze specifiche che, a seconda del curriculum scelto, assumono la forma di:

- una conoscenza approfondita degli aspetti fondamentali della fisica teorica e una conoscenza operativa dei metodi matematici e di calcolo numerico e simbolico. In particolare, lo studente apprenderà la teoria dei campi classici e quantizzati e conoscenze di carattere fenomenologico in modo da ottenere una formazione completa e non unicamente polarizzata sugli aspetti teorici e matematici della fisica;
- un'approfondita comprensione e capacità operative, sia teoriche che sperimentali, per un'attività di ricerca in una larga varietà di problematiche della Fisica della Materia;
- conoscenze teoriche e fenomenologiche insieme con capacità operative per un'attività di ricerca nel campo della Fisica delle particelle nucleari e subnucleari, della fisica delle onde gravitazionali e

## **Ordinamento del Corso di Laurea Magistrale in Scienze Fisiche e Astrofisiche, Classe LM-17**

di quella delle particelle d'origine cosmica;

- una conoscenza approfondita degli aspetti teorici e sperimentali dell'astrofisica e della fisica dello spazio, con i legami che intercorrono tra le evidenze astrofisiche e la fisica di base.

Per raggiungere i fini indicati, il Corso di Laurea magistrale in Scienze Fisiche e Astrofisiche prevede attività formative intese a preparare laureati che abbiano competenze conformi agli obiettivi qualificanti previsti dalla dichiaratoria della classe LM-17, e abbiano una preparazione che soddisfi ai seguenti criteri:

- **Conoscenza e capacità di comprensione**

I laureati magistrali in Scienze Fisiche e Astrofisiche possiedono:

- una conoscenza, approfondita rispetto a quella del primo ciclo, dei diversi settori della fisica classica e moderna;
- familiarità con il metodo scientifico di indagine e con la sua applicazione, anche in forma originale, alla rappresentazione e alla modellizzazione della realtà fisica;
- abilità nell'individuare e schematizzare gli elementi essenziali di un processo o di una situazione, di elaborare un modello fisico adeguato e di verificarne la validità;
- competenze operative e di laboratorio ad alto livello di specializzazione;
- elevata capacità di utilizzare strumenti matematici ed informatici adeguati;

Tali competenze e capacità vengono sviluppate nel Corso di Laurea attraverso lezioni frontali, esercitazioni e pratiche di laboratorio, ma soprattutto durante il periodo di attività per la preparazione della prova finale.

La verifica delle conoscenze e capacità di comprensione viene effettuata attraverso prove individuali scritte, orali e pratiche di laboratorio

- **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Il laureato magistrale in Scienze Fisiche e Astrofisiche è specificamente preparato:

- per lavorare in gruppo o singolarmente con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture;
- per utilizzare le conoscenze specifiche acquisite per la modellizzazione di sistemi fisici anche nei campi non strettamente legati al suo percorso educativo;
- per acquisire ed analizzare dati sperimentali confrontandoli con teorie e modelli;
- per svolgere ruoli di ricerca nell'Università e nei laboratori ed istituti pubblici e privati, italiani ed esteri;
- per promuovere e sviluppare l'innovazione tecnologica correlata con le discipline fisiche in tutti i settori;
- per la divulgazione ad alto livello della cultura scientifica;
- per utilizzare in generale le proprie conoscenze nel risolvere problemi e nell'applicazione il metodo scientifico.

Queste capacità vengono sviluppate durante il corso di Laurea nelle attività di esercitazioni collegate ai corsi, nelle esperienze di laboratorio, ma soprattutto durante il periodo di attività per la preparazione della tesi.

La verifica delle capacità di applicare le conoscenze acquisite viene effettuata attraverso prove individuali scritte, orali, pratiche di laboratorio e nella prova finale.

- **Autonomia di giudizio**

Il laureato magistrale in Scienze Fisiche e Astrofisiche avrà acquisito un'elevata capacità di ragionamento critico e capacità che gli consentono di affrontare con un alto grado di autonomia diversi tipi di attività lavorative e ruoli, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture. Egli è inoltre in grado di valutare gli aspetti etici della ricerca e l'impatto sulla salute pubblica e l'ambiente.

L'autonomia di giudizio viene sviluppata con l'esercizio costante nella soluzione di problemi teorici

# **Ordinamento del Corso di Laurea Magistrale in Scienze Fisiche e Astrofisiche, Classe LM-17**

e sperimentali, e con l'attività collegata alla preparazione della tesi.

La verifica del livello di autonomia raggiunto viene fatta attraverso prove individuali scritte e orali, attività di laboratorio e con la prova finale.

- **Abilità comunicative**

I laureati in Scienze Fisiche e Astrofisiche hanno:

- adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione, in ambiti specialistici e non;
- capacità di utilizzare efficacemente la lingua inglese nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

Tali capacità vengono particolarmente affinate nel periodo di lavoro legato alla preparazione della tesi. La verifica delle capacità espositive, scritte e orali, avviene durante le prove d'esame, nelle relazioni di laboratorio e nella scrittura e presentazione del lavoro di tesi.

- **Capacità di apprendimento**

Il laureato magistrale in Scienze Fisiche e Astrofisiche avrà sviluppato capacità di apprendimento dei vari aspetti della fisica e della matematica, utili per accedere a livelli di formazione superiori. Egli sarà capace di affrontare problemi anche in aree differenti dal proprio percorso formativo e nuove tematiche tramite studio autonomo. Avrà inoltre capacità di valutazione delle proprie conoscenze e abilità nell'individuare strumenti e materiali rilevanti per la risoluzione dei problemi incontrati nel proprio lavoro.

Queste capacità sono affinate in tutti i corsi ma in particolare nella preparazione della tesi di laurea, dove allo studente viene richiesto un elaborato originale di ricerca.

La verifica delle capacità di apprendimento sono affidate agli esami delle varie discipline e alla prova finale.

## **5. Ambiti occupazionali previsti per i laureati**

Le competenze acquisite consentono al laureato in Scienze Fisiche e Astrofisiche di trovare collocazione in una vasta gamma di aree produttive per svolgere attività professionali che richiedono una approfondita conoscenza della fisica e delle sue metodologie, curando attività di modellizzazione e analisi e le relative implicazioni matematiche e informatiche.

Alcuni esempi di sbocchi professionali sono:

- i settori di ricerca e sviluppo delle industrie più tecnologicamente avanzate, con particolare riguardo a quelle di elettronica, ottica, optoelettronica e spaziale;
- i laboratori di fisica in generale, e, in particolare, di radioprotezione, di diagnostica e terapia medica, di analisi di materiali di interesse storico e artistico, di acquisizione ed elaborazione di dati ambientali
- gli enti preposti al controllo ambientale;
- i settori tecnico-commerciali del terziario relativo all'impiego di tecnologie informatiche.

Le competenze acquisite dal laureato in Scienze Fisiche e Astrofisiche permettono l'accesso a tutte le professioni del punto 2.1.1.1 (Fisici e astronomi) e a parte di quelle del punto 2.1.1.4 (Informatici e telematici) della classificazione ISTAT delle professioni.

La formazione del laureato in Scienze Fisiche e Astrofisiche è altresì mirata al suo inserimento in attività di ricerca scientifica o tecnologica a livello avanzato, e in attività di insegnamento e diffusione della cultura scientifica.

La Laurea Magistrale in Scienze Fisiche e Astrofisiche permette inoltre l'avvio alla ricerca in Fisica e Astrofisica in un dottorato e l'ammissione, nei termini previsti dalla legge, nel canale di reclutamento per gli insegnanti di discipline fisiche nelle scuole secondarie.

## **6. Criteri di ammissione**

## **Ordinamento del Corso di Laurea Magistrale in Scienze Fisiche e Astrofisiche, Classe LM-17**

Per tutti gli studenti, l'accesso è condizionato al possesso di requisiti curriculari, definiti nel Regolamento Didattico del Corso di Studi.

Indipendentemente dai requisiti curriculari, per tutti gli studenti è prevista una verifica della personale preparazione, con modalità definite dal Regolamento Didattico.

Non sono previsti debiti formativi, ovvero obblighi formativi, al momento dell'accesso.

### **7. Articolazione del Corso di Laurea**

- Al fine di permettere un'adeguata offerta formativa sia agli studenti interessati agli aspetti teorici che a quelli interessati alle applicazioni della Fisica, la Laurea magistrale potrà essere articolata in curricula definiti dal Regolamento Didattico del Corso di Studi.
- Per garantire, nel piano di studi dei laureati magistrali, un'adeguata flessibilità di scelte tra specializzazione nelle discipline fisiche e interdisciplinarietà, differenziata tra i vari curricula, risulta necessario includere i settori da FIS/01 a FIS/08, già presenti tra le attività caratterizzanti, anche fra quelli affini e integrativi del Corso di Laurea Magistrale. La lista completa dei settori da includere tra le attività affini o integrative è allegata al presente Ordinamento.
- Sono riservati 18 CFU alle attività formative a scelta dello studente
- Sono riservati 6 CFU alle attività per ulteriori conoscenze linguistiche, informatiche, relazionali ed utili all'inserimento nel mondo del lavoro
- Sono riservati 36 CFU per la Prova finale.
- I 120 CFU necessari per il conseguimento del titolo devono essere distribuiti fra le varie attività in accordo alla tabella allegata. Il Consiglio di Corso di Studi potrà approvare un qualsiasi piano di studio individuale che sia in accordo con la tabella.

### **8. Prova finale per il conseguimento del titolo**

La prova finale per la Laurea in Scienze Fisiche e Astrofisiche consiste nella redazione di un elaborato scritto/grafico/scritto-grafico e nella sua discussione davanti a una commissione di laurea appositamente nominata; l'argomento del lavoro di tesi, di carattere sperimentale, tecnologico o teorico e di norma originale, deve riguardare argomenti di fisica moderna e deve essere svolto sotto la guida di un relatore.

## Ordinamento del Corso di Laurea Magistrale in Scienze Fisiche e Astrofisiche, Classe LM-17

### Allegato

#### Prospetto delle attività formative del Corso di Studi

Tipologia attività formativa	Ambito disciplinare	CFU	CFU minimi	SSD	
Caratterizzanti comuni a tutti i curricula *	Teorico e dei Fondamenti della fisica	9	42-54	40	FIS/02
	Microfisico e della struttura della materia	12 12			FIS/03 FIS/04
	Astrofisico-geofisico e spaziale	9			FIS/05
Caratterizzanti differenziate per i vari curricula *	Sperimentale e applicativo	0-6			FIS/01 FIS/07
	Teorico e dei Fondamenti della fisica	0-6			FIS/02 FIS/08
	Microfisico e della struttura della materia	0-6			FIS/03 FIS/04
	Astrofisico-geofisico e spaziale	0-6	FIS/05 FIS/06		
Affini e integrative **	Discipline fisiche	6-12	12-18	12	FIS/01-08
	Discipline chimiche	0-6			CHIM/01-06
	Discipline matematiche	0-6			MAT/02-08
	Discipline informatico – ingegneristiche	0-6			INF/01 ING-INF/05 ING-IND/22
	Discipline biologiche	0-6			BIO/09 BIO/13 BIO/18
	Discipline mediche	0-6			MED/36
A scelta studente		12-18		8	
Ulteriori conoscenze		6			
Prova finale		36			
<b>TOTALE</b>		<b>120</b>		<b>60</b>	

\* La variabilità dei CFU all'interno degli intervalli presentati è condizionata ad assicurare la presenza di almeno 3 ambiti disciplinari distinti

\*\* Per garantire un'adeguata flessibilità di scelte tra specializzazione nelle discipline fisiche e interdisciplinarietà, differenziata tra i vari curricula, risulta necessario includere i settori da FIS/01 a FIS/08, già presenti tra le attività caratterizzanti, anche fra quelli affini e integrativi del Corso di Laurea Magistrale CHIM/01-06, MAT/01-08, INF/01, ING-INF/05, ING-IND/22, BIO/09, BIO/13, BIO/18, MED/36.