



UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA

DIPARTIMENTO DI  
FISICA

## **Corso di Studio Magistrale in Fisica**

### **Manifesto degli Studi**

**Anno accademico 2016/2017**

#### **Premessa**

La Laurea Magistrale in Fisica completa la formazione generale della Laurea Triennale in Fisica offerta dal Dipartimento di Fisica dell'Università della Calabria e permette di approfondire settori della Fisica raggiungendo un alto grado di specializzazione nei campi dell'astrofisica, della fisica dei plasmi, della fisica dei solidi e delle superfici, della fisica e della biofisica molecolare, della fisica nucleare, della fisica biomedica, della fisica sperimentale delle particelle elementari, della fisica teorica delle interazioni fondamentali, della materia condensata, della geofisica, della fisica dell'atmosfera e della fisica dell'ambiente. Questi stessi settori sono oggetto di ricerca da molti anni nel Dipartimento di Fisica dell'Università della Calabria con collaborazioni nazionali ed internazionali per cui la formazione dello studente sarà avanzata e di frontiera. Lo studente seguirà dei corsi comuni a tre curricula e poi si specializzerà con corsi caratterizzanti e con il lavoro di tesi. Egli avrà modo di applicare le conoscenze acquisite ed affronterà un argomento di ricerca originale o su settori avanzati della fisica. Avrà modo di sviluppare ed utilizzare apparati sperimentali e modelli teorici, di compiere ricerche bibliografiche e di presentare i propri risultati in forma professionale con tabelle e grafici ad un pubblico specializzato. Il lavoro dello studente sarà svolto in parte in autonomia, mentre il consiglio e la supervisione del relatore saranno ancora necessarie ed utili per la parte più specialistica del suo obiettivo. I tre curricula del corso di laurea magistrale in Fisica si propongono quindi, da un lato, di fornire ai laureati la formazione necessaria per affrontare i corsi di formazione superiore (dottorato e/o scuole di specializzazione), dall'altro di metterli in condizione di ottenere un immediato inserimento nel mondo professionale utilizzando le tecniche apprese e le competenze acquisite. Inoltre, la Laurea Magistrale in Fisica consente l'accesso ai percorsi che conducono all'insegnamento nelle scuole, secondo la normativa vigente.

#### **Curricula**

Il Corso di Studio Magistrale in Fisica è articolato nei seguenti curricula:

- 1) Astrofisica e Geofisica**
- 2) Fisica della Materia**
- 3) Fisica Nucleare e Subnucleare**

Il curriculum *Astrofisica e Geofisica* fornisce una preparazione diretta alla descrizione ed alla comprensione dei fenomeni fisici che avvengono sia nella nostra galassia che nelle galassie più distanti, e sia nei plasmi, sia di tipo astrofisico, quali per esempio il mezzo interplanetario, la corona solare, o il mezzo intergalattico, che di laboratorio, quali quelli ottenuti nelle macchine destinate a realizzare la fusione. Per la preparazione dei laureati in questo curriculum avrà un ruolo determinante l'apprendimento di tecniche numeriche avanzate di calcolo, anche parallelo, e di tecniche sofisticate di analisi dati per problemi astrofisici. Lo stesso curriculum fornirà, inoltre, gli strumenti per lo studio sia sperimentale che teorico dei fenomeni fisici che interessano la Terra e il mezzo circumterrestre, determinandone l'evoluzione.

Il curriculum *Fisica della Materia* comprende insegnamenti specialistici volti ad una formazione tecnica e scientifica nel campo delle proprietà fisiche dei materiali quali solidi, polimeri, cristalli liquidi e biomateriali, o nel campo dei sistemi biofisici e delle inerenti problematiche fisiche, delle metodiche fisiche dosimetriche orientate alla medicina.

I laureati acquisiranno, oltre alle competenze applicative, una formazione teorica generale diretta alla descrizione e comprensione dei processi fisici fondamentali che avvengono su scala atomica e molecolare in sistemi materiali solidi e nanostrutturati. Avranno, inoltre, conoscenze avanzate di elettronica ed informatica.

Il curriculum *Fisica Nucleare e Subnucleare* consentirà ai laureati di progettare e sviluppare apparati (o parti di apparati) sperimentali per la accelerazione e la rivelazione di nuclei e particelle elementari; di elaborare dati sperimentali eliminando condizionamenti strumentali e sintetizzando i risultati significativi; di analizzare e modellizzare i fenomeni inerenti alla Fisica nucleare e subnucleare; di costruire, modificare e sottoporre a verifica teorie delle interazioni nucleari e subnucleari per la comprensione e la predizione di nuovi dati e nuovi fenomeni; di applicare le metodologie acquisite a molteplici attività industriali, alla medicina e al servizio all'interno di strutture sia pubbliche che private mediante trasferimento tecnologico.

Tutti i curricula del corso di laurea si propongono, da un lato di fornire ai laureati la formazione necessaria per affrontare i corsi di formazione superiore (dottorato e/o scuole di specializzazione), dall'altro di metterli in condizione di ottenere un immediato inserimento nel mondo professionale e della scuola utilizzando le tecniche apprese e le competenze acquisite.

### **Ammissione al primo anno**

Nell'Anno Accademico 2016/2018 saranno ammessi al Corso di Studio Magistrale in Fisica fino ad un massimo di **35 studenti**.

Per partecipare al concorso di ammissione al Corso di Studio Magistrale in Fisica (classe LM 17) è necessario essere in possesso dei seguenti requisiti curriculari:

- aver conseguito la Laurea Triennale in Fisica nella Classe L-25 (DM 509/99) o nella Classe L-30 (DM 270/04);
- essere in possesso di altra laurea triennale e soddisfare i seguenti requisiti curriculari: aver acquisito almeno 25 CFU nei Settori Scientifico-Disciplinari MAT/01-MAT/08 e

almeno 50 CFU nei Settori Scientifico-Disciplinari FIS/01-FIS/08. Sono inoltre richieste competenze di laboratorio e di utilizzo di strumenti informatici.

- essere in possesso di un titolo di studio conseguito all'estero, ritenuto equipollente ad una laurea triennale in Fisica.

E' inoltre richiesta la conoscenza della lingua inglese al livello di competenza B2 del quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue, livello che corrisponde a quello dell'insegnamento di Inglese della Laurea Triennale in Fisica.

Tale conoscenza sarà verificata nel corso della prova obbligatoria di valutazione della preparazione iniziale dello studente.

L'immatricolazione alla Laurea Magistrale in Fisica è subordinata alla valutazione della preparazione iniziale dello studente da parte di una Commissione nominata dal Dipartimento di Fisica.

La verifica consiste in una prova (orale o scritta) i cui contenuti, la data, le modalità di svolgimento e i criteri di valutazione dei candidati sono definiti annualmente nel bando di ammissione.

La Commissione provvederà a stilare due graduatorie: la prima relativa ai candidati in possesso dei requisiti necessari all'immatricolazione entro i termini indicati nel bando; la seconda composta dagli studenti i quali prevedono di conseguire il titolo di studio entro l'anno solare 2016.

Qualora il numero di iscritti risultasse inferiore al numero programmato, i candidati che si troveranno in posizione utile nella seconda graduatoria potranno immatricolarsi non appena abbiano conseguito il titolo di studio richiesto e comunque non oltre il 31 dicembre 2016.

## **Programmazione e organizzazione didattica**

### Organizzazione temporale

Il Corso di Studio Magistrale in Fisica è organizzato in semestri. Le date di inizio e fine di ciascun semestre e i periodi di esami, ovvero il calendario accademico, verranno pubblicizzati sul sito istituzionale del Dipartimento di Fisica ([www.fis.unical.it](http://www.fis.unical.it)).

### Insegnamenti

Gli insegnamenti del Corso di Studio Magistrale in Fisica corrispondono ad argomenti chiaramente descritti nelle schede degli insegnamenti. Gli insegnamenti che gli studenti devono seguire (piano degli studi) sono composti da 6, 9, o 12 CFU e sono elencati nell'**allegato 1 e 2**. Alcuni insegnamenti del Corso di Studio Magistrale in Fisica, che sono seguiti anche da studenti stranieri, potranno essere erogati in lingua inglese.

### Obblighi di frequenza, verifiche del profitto, esami

La frequenza ai corsi e le attività di laboratorio sono obbligatorie. Possono essere esentati solo

studenti con seri e documentati problemi di salute. Di norma, alla fine di ogni corso, tutti gli studenti in regola con l'iscrizione e le relative tasse, ne sostengono l'esame. La valutazione dell'esame è espressa in trentesimi e l'esame è superato se la votazione ottenuta è non inferiore a 18/30. La votazione di 30/30 può essere accompagnata dalla lode. Le modalità di esame sono descritte nella scheda di ciascun insegnamento.

### Piani di studio

All'atto dell'immatricolazione lo studente dovrà indicare a quale curriculum vuole iscriversi. Sulla base della sua scelta verrà ad esso attribuito un piano di studi standard. Il piano di studi potrà essere modificato dallo studente entro il 31 ottobre di ogni anno accademico, secondo le modalità stabilite dal Regolamento Didattico di Ateneo. Il piano di studi proposto è sottoposto all'approvazione della Commissione Didattica del Corso di Studio Magistrale in Fisica.

Gli studenti devono indicare nel piano di studi uno o più insegnamenti a scelta, per un totale di 12 crediti.

### Iscrizione a singoli insegnamenti

Come prescritto dall'Art.40 del regolamento Didattico di Ateneo, è possibile iscriversi ad uno o più attività formative erogate dal Corso di Studio Magistrale in Fisica. L'accettazione è subordinata al parere favorevole della Commissione Didattica del Dipartimento di Fisica.

### Passaggi da altri corsi di laurea

Ferme restando le altre disposizioni in merito, le iscrizioni ad anni successivi al primo di studenti provenienti da altri corsi di studio sono ammesse fino alla copertura dei posti disponibili. Nel caso di domande in sovrannumero, viene stilata una graduatoria utilizzando criteri che tengono conto del numero dei crediti già acquisiti e della media dei voti riportati dai richiedenti.

### Passaggi di ordinamento

Gli studenti iscritti a corsi di laurea specialistica in Fisica di altri ordinamenti possono presentare richiesta di passaggio all'ordinamento DM 270/04 entro il 10 settembre 2016. La Commissione Didattica del Corso di Studio valuterà gli esami sostenuti e, dopo aver determinato quali e quanti crediti riconoscere, deciderà a quale anno di corso lo studente debba essere iscritto.

## ALLEGATO 1 – Didattica Programmata (Piano di studi coorte 2016/2017)

### Curriculum Astrofisica e Geofisica

Anno	Sem	Insegnamento	Attività formativa	Ambito	SSD	CFU lez.	CFU eserc.	CFU lab.	CFU
1	I	Acquisizione e trattamento dati	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/07	4	-	2	6
		Informatica avanzata	Altre attività formative		INF/01	4	-	2	6
		Matematica avanzata per la fisica	Affine o integrativa		MAT/07	5	1	-	6
		Meccanica quantistica 2	Caratterizzante	Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02	4	2	-	6
		Struttura della materia	Caratterizzante	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03	5	1	-	6
	II	Fisica dei sistemi complessi	Caratterizzante	Astrofisico, geofisico e spaziale	FIS/06	5	1	-	6
		Fisica del mezzo circumterrestre e dello spazio interplanetario	Caratterizzante	Astrofisico, geofisico e spaziale	FIS/06	5	1	-	6
		Fisica nucleare e subnucleare	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/01	5	1	-	6
		Laboratorio di astrofisica e geofisica	Caratterizzante	Astrofisico, geofisico e spaziale	FIS/05	3	-	3	6
		Legame chimico e strutture	Affine o integrativa		CHIM/02	4	2	-	6
2	I	Fisica solare e relazioni Sole-Terra	Caratterizzante	Astrofisico, geofisico e spaziale	FIS/06	4	2	-	6
		Metodi numerici avanzati	Caratterizzante	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03	5	1	-	6
	Insegnamenti a scelta dello studente	Altre attività formative	A scelta dello studente					12	
	II	Tesi	Altre attività formative					36	
<b>Totale Crediti</b>									<b>120</b>

## ALLEGATO 1 – Didattica Programmata (Piano di studi coorte 2016/2017)

### Curriculum Fisica della Materia

Anno	Sem	Insegnamento	Attività formativa	Ambito	SSD	CFU lez.	CFU eserc.	CFU lab.	CFU
1	I	Acquisizione e trattamento dati	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/07	4	-	2	6
		Informatica avanzata	Altre attività formative		INF/01	4	-	2	6
		Matematica avanzata per la fisica	Affine o integrativa		MAT/07	5	1	-	6
		Meccanica quantistica 2	Caratterizzante	Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02	4	2	-	6
		Struttura della materia	Caratterizzante	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03	5	1	-	6
	II	Fisica dei sistemi complessi	Caratterizzante	Astrofisico, geofisico e spaziale	FIS/06	5	1	-	6
		Fisica delle superfici**	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/07	4	2	-	6
		Fisica nucleare e subnucleare	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/01	5	1	-	6
		Laboratorio di biofisica*	Caratterizzante	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03	3	-	3	6
		Laboratorio di fisica della materia*	Caratterizzante	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03	3	-	3	6
		Legame chimico e strutture	Affine o integrativa		CHIM/02	4	2	-	6
2	I	Metodi fisici della biomedicina**	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/07	4	2	-	6
		Biofisica***	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/07	4	2	-	6
		Fisica dei solidi***	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/07	5	1	-	6
		Fisica della materia soffice***	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/07	5	1	-	6
		Spettroscopie lineari e non lineari	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/01	4	1	1	6
	Insegnamenti a scelta dello studente	Altre attività formative	A scelta dello studente					12	
II	Tesi	Altre attività formative					36		
<b>Totale Crediti</b>									<b>120</b>
<p>* 1 insegnamento a scelta  ** 1 insegnamento a scelta  *** 1 insegnamento a scelta</p>									

## ALLEGATO 1 – Didattica Programmata (Piano di studi coorte 2016/2017)

### Curriculum Fisica Nucleare e Subnucleare

Anno	Sem	Insegnamento	Attività formativa	Ambito	SSD	CFU lez.	CFU eserc.	CFU lab.	CFU
1	I	Acquisizione e trattamento dati	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/07	4	-	2	6
		Informatica avanzata	Altre attività formative		INF/01	4	-	2	6
		Matematica avanzata per la fisica	Affine o integrativa		MAT/07	5	1	-	6
	II	Meccanica quantistica 2	Caratterizzante	Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02	4	2	-	6
		Struttura della materia	Caratterizzante	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03	5	1	-	6
		Fisica dei sistemi complessi	Caratterizzante	Astrofisico, geofisico e spaziale	FIS/06	5	1	-	6
		Fisica nucleare e subnucleare	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/01	5	1	-	6
		Laboratorio di fisica nucleare e subnucleare	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/01	2	-	4	6
		Legame chimico e strutture	Affine o integrativa		CHIM/02	4	2	-	6
		Teoria dei campi parte A	Caratterizzante	Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02	5	1	-	6
2	I	Fisica superiore parte A	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/01	5	1	-	6
		Teoria dei campi parte B	Caratterizzante	Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02	5	1	-	6
	II	Insegnamento a scelta dello studente	Altre attività formative	A scelta dello studente					12
		Tesi	Altre attività formative						36
<b>Totale Crediti</b>									<b>120</b>

## ALLEGATO 2 – Didattica Erogata

### Insegnamenti attivati coorte 2016/2017 (1° anno)

Insegnamento	Attività formativa	Ambito	SSD	CFU lez.	CFU eserc.	CFU lab.	CFU
Acquisizione e trattamento dati	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/07	4	-	2	6
Fisica dei sistemi complessi	Caratterizzante	Astrofisico, geofisico e spaziale	FIS/06	5	1	-	6
Fisica delle superfici	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/07	4	2	-	6
Fisica del mezzo circumterrestre e dello spazio interplanetario	Caratterizzante	Astrofisico, geofisico e spaziale	FIS/06	5	1	-	6
Fisica nucleare e subnucleare	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/01	5	1	-	6
Informatica avanzata	Altre attività formative		INF/01	4	-	2	6
Laboratorio di astrofisica e geofisica	Caratterizzante	Astrofisico, geofisico e spaziale	FIS/05	3	-	3	6
Laboratorio di biofisica	Caratterizzante	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03	3	-	3	6
Laboratorio di fisica della materia	Caratterizzante	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03	3	-	3	6
Laboratorio di fisica nucleare e subnucleare	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/01	2	-	4	6
Legame chimico e strutture	Affine o integrativa		CHIM/02	4	2	-	6
Matematica avanzata per la fisica	Affine o integrativa		MAT/07	5	1	-	6
Meccanica quantistica 2	Caratterizzante	Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02	4	2	-	6
Metodi fisici della biomedicina	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/07	4	2	-	6
Struttura della materia	Caratterizzante	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03	5	1	-	6
Teoria dei campi parte A	Caratterizzante	Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02	5	1	-	6

## Insegnamenti attivati coorte 2015/2016 (2° anno)

Insegnamento	Attività formativa	Ambito	SSD	CFU lez.	CFU eserc.	CFU lab.	CFU
Biofisica	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/07	4	2	-	6
Biofisica computazionale	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/07	4	2	-	6
Cristalli liquidi	Caratterizzante	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03	4	-	2	6
Fisica dei plasmì	Caratterizzante	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03	5	1	-	6
Fisica dei solidi	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/07	5	1	-	6
Fisica della materia soffice	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/07	5	1	-	6
Fisica solare e relazioni Sole-Terra	Caratterizzante	Astrofisico, geofisico e spaziale	FIS/06	4	2	-	6
Fisica superiore parte A	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/01	5	1	-	6
Fisica superiore parte B	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/01	5	1	-	6
Laboratorio di fisica nucleare e subnucleare avanzato	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/01	3	-	3	6
Metodi numerici avanzati	Caratterizzante	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03	5	1	-	6
Processi fisici nelle stelle	Caratterizzante	Astrofisico, geofisico e spaziale	FIS/05	5	1	-	6
Spettroscopia elettronica	Caratterizzante	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03	4	1	1	6
Spettroscopie lineari e non lineari	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	FIS/01	4	1	1	6
Tecniche spettroscopiche	Caratterizzante	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03	4	1	1	6
Teoria dei campi parte B	Caratterizzante	Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02	5	1	-	6