



UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA

DIPARTIMENTO DI  
FISICA

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

### **Manifesto degli Studi**

**Anno accademico 2014/2015**

#### **Premessa**

La Laurea Magistrale in Fisica completa la formazione generale della Laurea Triennale 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 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 buona 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.

#### **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 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 non lineari. Lo stesso curriculum fornirà, inoltre, gli strumenti per lo studio sia sperimentale che teorico dei fenomeni che interessano la Terra 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 utilizzando le tecniche apprese e le competenze acquisite.

### **Ammissione al primo anno**

Nell'Anno Accademico 2014/2015 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.

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

La verifica consiste in un test 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 2014.

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 2014.

## **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 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 individuabili attraverso il titolo dell'insegnamento stesso. Gli insegnamenti che gli studenti devono seguire (piano degli studi) sono elencati negli **allegati 1, 2 e 3**.

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 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.

### Piani di studio

All'atto dell'immatricolazione lo studente dovrà indicare a quale curriculum 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 ad 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. Gli insegnamenti suggeriti a tal fine per il Corso di Studio Magistrale in Fisica per l'A.A. 2014/2015 sono riportati nell'**allegato 4**.

#### 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. La contribuzione dovuta per l'iscrizione ai singoli insegnamenti è pari alla frazione della contribuzione dovuta dagli studenti ordinari corrispondente al rapporto tra la somma dei crediti dei singoli insegnamenti e i crediti di un intero anno (60 CFU).

#### 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 2014. 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.

## Curriculum Astrofisica e Geofisica

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

## Curriculum Fisica della Materia

| Anno                            | Sem | Insegnamento                         | Attività formativa         | Ambito                                      | SSD     | CFU lez. | CFU eserc. | CFU lab. | CFU |
|---------------------------------|-----|--------------------------------------|----------------------------|---|---------|----------|------------|----------|-----|
| 1                               | I   | Meccanica quantistica 2              | Caratterizzante            | Teorico e dei fondamenti della fisica       | FIS/02  | 4        | 2          |          | 6   |
|                                 |     | Matematica avanzata per la fisica    | Affine o integrativa       |   | MAT/07  | 5        | 1          |          | 6   |
|                                 |     | Informatica avanzata                 | Altre attività formative   |   | INF/01  | 4        |            | 2        | 6   |
|                                 |     | Struttura della materia              | Caratterizzante            | Microfisico e della struttura della materia | FIS/03  | 5        | 1          |          | 6   |
|                                 |     | Acquisizione e trattamento dati      | Caratterizzante            | Sperimentale e applicativo                  | FIS/07  | 4        |            | 2        | 6   |
|                                 | II  | Fisica dei sistemi complessi         | Caratterizzante            | Sperimentale e applicativo                  | FIS/07  | 5        | 1          |          | 6   |
|                                 |     | Fisica nucleare e subnucleare        | Caratterizzante            | Sperimentale e applicativo                  | FIS/01  | 5        | 1          |          | 6   |
|                                 |     | Legame chimico e strutture           | Affine o integrativa       |   | CHIM/03 | 4        | 2          |          | 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   |
| 2                               | I   | Metodi fisici della biomedicina**    | Caratterizzante            | Sperimentale e applicativo                  | FIS/07  | 4        | 2          |          | 6   |
|                                 |     | Ottica fisica e laser**              | Caratterizzante            | Sperimentale e applicativo                  | FIS/07  | 4        | 2          |          | 6   |
|                                 |     | Fisica delle superfici**             | Caratterizzante            | Sperimentale e applicativo                  | FIS/07  | 4        | 2          |          | 6   |
|                                 | II  | Biofisica***                         | Caratterizzante            | Sperimentale e applicativo                  | FIS/07  | 5        | 1          |          | 6   |
| Fisica della materia soffice*** |     | Caratterizzante                      | Sperimentale e applicativo | FIS/07                                      | 5       | 1        |            | 6        |     |
|                                 |     | Fisica dei solidi***                 | 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  |
|                                 |     | * 1 insegnamento a scelta            |                            |   |         |          |            |          |     |
|                                 |     | ** 1 insegnamento a scelta           |                            |   |         |          |            |          |     |

## Curriculum Fisica Nucleare e Subnucleare

| Anno                  | Sem | Insegnamento                                 | Attività formativa       | Ambito                                      | SSD     | CFU lez. | CFU eserc. | CFU lab. | CFU        |
|-----------------------|-----|--|--------------------------|---|---------|----------|------------|----------|------------|
| 1                     | I   | Meccanica quantistica 2                      | Caratterizzante          | Teorico e dei fondamenti della fisica       | FIS/02  | 4        | 2          |          | 6          |
|                       |     | Matematica avanzata per la fisica            | Affine o integrativa     |   | MAT/07  | 5        | 1          |          | 6          |
|                       |     | Informatica avanzata                         | Altre attività formative |   | INF/01  | 4        |            | 2        | 6          |
|                       |     | Struttura della materia                      | Caratterizzante          | Microfisico e della struttura della materia | FIS/03  | 5        | 1          |          | 6          |
|                       |     | Acquisizione e trattamento dati              | Caratterizzante          | Sperimentale e applicativo                  | FIS/07  | 4        |            | 2        | 6          |
|                       | II  | Fisica dei sistemi complessi                 | Caratterizzante          | Sperimentale e applicativo                  | FIS/07  | 5        | 1          |          | 6          |
|                       |     | Fisica nucleare e subnucleare                | Caratterizzante          | Sperimentale e applicativo                  | FIS/01  | 5        | 1          |          | 6          |
|                       |     | Legame chimico e strutture                   | Affine o integrativa     |   | CHIM/03 | 4        | 2          |          | 6          |
|                       |     | Laboratorio di fisica nucleare e subnucleare | Caratterizzante          | Sperimentale e applicativo                  | FIS/01  | 2        |            | 4        | 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          |
|                       |     | Spettroscopie lineari e non lineari          | Caratterizzante          | Sperimentale e applicativo                  | FIS/01  | 4        | 1          | 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> |