



**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE INTERATENEO IN FISICA**

**CLASSE DI LAUREA MAGISTRALE LM-17**

**PIANO DEGLI STUDI**

**per gli studenti che si iscrivono al I anno nell'a.a.2022/23**

Il Corso di Laurea Magistrale Interateneo in Fisica prevede cinque curricula:

- Fisica della Materia
- Fisica Nucleare e Subnucleare
- Fisica Teorica
- Astrofisica e Cosmologia
- Fisica dell'Ambiente e Interdisciplinare

Gli insegnamenti sono così classificati in base alla Tipologia di attività formativa (TAF):

A = attività formative di base

B = attività formative caratterizzanti

C = attività formative affini ed integrative

D = attività formative a scelta dello studente

E = prova finale

F = altre attività

<b>Curriculum "Fisica della Materia"</b>			
<b>I anno (57 CFU)</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Fisica della Materia condensata I	FIS/03	B	6
Un insegnamento del gruppo 6	FIS/03	B	6
Un insegnamento del gruppo 5	FIS/02	B	6
Abilità informatiche e telematiche		F	3
Un insegnamento del gruppo 4	FIS/05	B	6
Fisica della Materia condensata II	FIS/03	B	6
Un insegnamento del gruppo 1	FIS/01	B	6
Un Insegnamento del gruppo 2	FIS/03	C	6
Un insegnamento del gruppo 3	FIS/03	C	6
Un insegnamento a scelta del gruppo Z o altro		D	6
<b>II anno (63 CFU)</b>			
<i>Insegnamento o attività formativa</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Un insegnamento del gruppo 7		C	6
Un insegnamento a scelta del gruppo Z non già selezionato o altro		D	6
Simmetrie e interazioni fondamentali	FIS/04	B	6
Tirocinio		F	5
Tesi		E	40

<b>INSEGNAMENTI DEL GRUPPO 1</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Laboratorio di Fisica dei nanomateriali	FIS/01	B	6
Laboratorio di Fisica computazionale	FIS/01	B	6

<b>INSEGNAMENTI DEL GRUPPO 2</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Applicazioni della Radiazione di Sincrotrone	FIS/03	C	6
Introduzione ai sistemi quantistici a molti corpi	FIS/03	C	6



### INSEGNAMENTI DEL GRUPPO 3

<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Metodi Numerici per la struttura elettronica	FIS/03	C	6
Fondamenti di Fisica delle Superfici	FIS/03	C	6
Stati elettronici non convenzionali in bassa dimensionalità	FIS/03	C	6

### INSEGNAMENTI DEL GRUPPO 4

<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Cosmologia I	FIS/05	B	6
Istituzioni di Astrofisica e Cosmologia	FIS/05	B	6

### INSEGNAMENTI DEL GRUPPO 5

<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Teoria dei Campi I	FIS/02	B	6
Meccanica Statistica	FIS/02	B	6

### INSEGNAMENTI DEL GRUPPO 6

<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Laboratorio di Fisica dello Stato solido	FIS/03	B	6
Transizioni di fase e fenomeni critici	FIS/03	B	6
Atomi, molecole e fotoni	FIS/03	B	6

### INSEGNAMENTI DEL GRUPPO 7

<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Fisica dei sistemi disordinati	FIS/03	C	6
Formazione ed analisi di immagini in fisica	FIS/07	C	6

Nel piano degli studi possono essere inseriti alcuni insegnamenti a scelta libera (TAF D), quelli offerti dal curriculum sono selezionabili tra:

### INSEGNAMENTI A SCELTA GRUPPO Z

<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Geometria e topologia in struttura elettronica	FIS/03	D	6
Nanostrutture	FIS/03	D	6
Fotonica	FIS/03	D	6
Approfondimenti di elettrodinamica	FIS/01	D	6
Simulazioni classiche di sistemi a molti corpi	FIS/03	D	6

#### PROPEDEUTICITA'

Sono previste le seguenti propedeuticità:

Fisica della Materia Condensata I è propedeutico a Fisica della Materia Condensata II

#### ULTERIORI INFORMAZIONI

Gli insegnamenti a scelta libera possono essere scelti a discrezione dello studente tra tutti quelli offerti dall'Ateneo; le scelte devono essere comunque coerenti con il progetto formativo; nella compilazione del piano di studi lo studente formula una proposta soggetta all'approvazione da parte del Consiglio di Corso di Laurea.

Gli insegnamenti a scelta libera del gruppo Z sono approvati d'ufficio.



<b>Curriculum “Fisica Nucleare e Subnucleare”</b>			
<b>I anno (60 CFU)</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Fisica della materia condensata I	FIS/03	B	6
Teoria dei campi I	FIS/02	B	6
Simmetrie e interazioni fondamentali	FIS/04	B	6
Un insegnamento del gruppo 3	FIS/05	B	6
Caratteristiche generali dei rivelatori	FIS/01	B	6
Laboratorio acquisizione e controllo dati	FIS/01	B	6
Fisica nucleare	FIS/04	B	6
Un insegnamento del gruppo 1		C	6
Un insegnamento del gruppo 2		C	6
Insegnamenti a scelta del gruppo Z o altro		D	6
<b>II anno (60 CFU)</b>			
<i>Insegnamento o attività formativa</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Laboratorio di fisica nucleare e subnucleare	FIS/04	C	9
Insegnamenti a scelta gruppo Z o altro			6
Tirocinio		F	5
Tesi		E	40

Nel piano degli studi debbono essere inseriti alcuni insegnamenti (TAF C) selezionabili tra i seguenti gruppi (uno per ciascun gruppo):

<b>INSEGNAMENTI DEL GRUPPO 1</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Statistica avanzata per la fisica	FIS/01	C	6
Onde gravitazionali	FIS/01	C	6
Fondamenti di fisica medica	FIS/07	C	6

<b>INSEGNAMENTI DEL GRUPPO 2</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Modello standard delle interazioni fondamentali	FIS/02	C	6
Astrofisica nucleare e subnucleare	FIS/04	C	6
Laboratorio di fisica medica	FIS/07	C	6

<b>INSEGNAMENTI DEL GRUPPO 3</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Cosmologia I	FIS/05	B	6
Istituzioni di Astrofisica e Cosmologia	FIS/05	B	6

Nel piano degli studi possono essere inseriti alcuni insegnamenti a scelta libera, quelli offerti sono selezionabili tra:

<b>INSEGNAMENTI A SCELTA DEL GRUPPO Z</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Fisica sperimentale nucleare e subnucleare	FIS/04	C	6
Rivelatori a semiconduttore e apparati per la fisica nucleare e subnucleare	FIS/04	C	6
Programmazione avanzata e tecniche di simulazione per la fisica	FIS/01	C	6
Statistica avanzata per la fisica	FIS/01	C	6
Modello standard delle interazioni fondamentali	FIS/02	C	6
Formazione ed analisi delle immagini in fisica	FIS/07	D	6
Dinamica delle interazioni elettrodeboli e forti	FIS/02	D	6
Fisica dei dispositivi elettronici	FIS/01	D	6
Relatività generale I	FIS/02	D	6



### **PROPEDEUTICITA'**

Sono previste le seguenti propedeuticità:

Simmetrie e interazioni fondamentali è propedeutico a Modello standard delle interazioni fondamentali.

### **ULTERIORI INFORMAZIONI**

Gli insegnamenti a scelta libera possono essere scelti tra tutti quelli offerti dall'Ateneo a discrezione dello studente e devono essere coerenti con il progetto formativo; nella compilazione del piano di studi lo studente formula una proposta soggetta all'approvazione da parte del Consiglio di Corso di Laurea.

Gli insegnamenti a scelta libera del gruppo Z sono approvati d'ufficio.



<b>Curriculum "Fisica Teorica"</b>			
<b>I anno (63 CFU)</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Fisica della materia condensata I	FIS/03	B	6
Teoria dei campi I	FIS/02	B	6
Simmetrie e interazioni fondamentali	FIS/04	B	6
Due insegnamenti del gruppo 1		C	12
Teoria dei campi II	FIS/02	B	6
Un insegnamento del gruppo 3	FIS/05	B	6
Un insegnamento del gruppo 2	FIS/01	B	6
Meccanica statistica	FIS/02	B	6
Abilità informatiche e telematiche		F	3
Un insegnamento a scelta selezionabile anche nel gruppo 1		D	6
<b>Il anno (57 CFU)</b>			
<i>Insegnamento o attività formativa</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Un insegnamento del gruppo 1		C	6
Un insegnamento a scelta selezionabile anche nel gruppo 1		D	6
Tirocinio		F	5
Tesi		E	40

Nel piano degli studi debbono essere inseriti tre insegnamenti opzionali (TAF C) selezionabili nel seguente gruppo:

<b>INSEGNAMENTI DEL GRUPPO 1</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Meccanica quantistica avanzata	FIS/02	C	9
Nuove frontiere della meccanica quantistica	FIS/02	C	6
Meccanica quantistica e relatività speciale	FIS/02	C	3
Relatività generale I	FIS/02	C	6
Relatività generale II	FIS/02	C	6
Dinamica delle interazioni elettrodeboli e forti	FIS/02	C	6
Introduzione all'informazione quantistica	FIS/02	C	6
Modello standard delle interazioni fondamentali	FIS/02	C	6
Metodi avanzati di teoria quantistica dei campi	FIS/02	C	6
Liquidi quantistici	FIS/02	C	6
Algoritmi quantistici in sistemi quantistici aperti	FIS/02	C	6
Metodi numerici per la struttura elettronica	FIS/03	C	6
Geometria e topologia in struttura elettronica	FIS/03	C	6
Statistica avanzata per la fisica	FIS/01	C	6
Transizioni di fase e fenomeni critici	FIS/03	C	6
Introduzione ai sistemi quantistici a molti corpi	FIS/03	C	6
Programmazione avanzata e tecniche di simulazione per la fisica	FIS/01	C	6

Nel piano degli studi deve essere inserito un insegnamento (TAF B) selezionabile nel seguente gruppo:

<b>INSEGNAMENTI DEL GRUPPO 2</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Laboratorio di fisica computazionale	FIS/01	B	6
Laboratorio di fisica dei nanomateriali	FIS/01	B	6
Laboratorio acquisizione e controllo dati	FIS/01	B	6

<b>INSEGNAMENTI DEL GRUPPO 3</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Cosmologia I	FIS/05	B	6
Istituzioni di Astrofisica e Cosmologia	FIS/05	B	6

Gli insegnamenti a scelta libera possono eventualmente essere scelti tra quelli del gruppo 1



### **PROPEDEUTICITA'**

Sono previste le seguenti propedeuticità:

Simmetrie e interazioni fondamentali è propedeutico a Modello standard delle interazioni fondamentali.

Teoria dei campi I è propedeutico a Teoria dei campi II

Relatività generale I è propedeutico a Relatività generale II

### **ULTERIORI INFORMAZIONI**

Gli insegnamenti a scelta libera possono essere scelti tra tutti quelli offerti dall'Ateneo a discrezione dello studente e devono essere coerenti con il progetto formativo; nella compilazione del piano di studi lo studente formula una proposta soggetta all'approvazione da parte del Consiglio di Corso di Laurea.



<b>Curriculum “Fisica dell’Ambiente e Interdisciplinare”</b>			
<b>I anno (60 CFU)</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Fisica della materia condensata I	FIS/03	B	6
Teoria dei campi I	FIS/02	B	6
Simmetrie e interazioni fondamentali	FIS/04	B	6
Metodi di potenziale	GEO/10	C	6
Fluidodinamica geofisica	FIS/06	C	6
Fisica dell’atmosfera	FIS/06	C	6
Laboratorio di fisica computazionale	FIS/01	B	6
Insegnamento del gruppo 1	FIS/05	B	6
Sismologia	GEO/10	B	6
Un insegnamento a scelta selezionabile anche nel gruppo Z		D	6
<b>II anno (60 CFU)</b>			
<i>Insegnamento o attività formativa</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Un insegnamento del gruppo 2		B	6
Un insegnamento a scelta selezionabile anche nel gruppo Z		D	6
Abilità informatiche e telematiche		F	3
Tirocinio		F	5
Tesi		E	40

<b>INSEGNAMENTI DEL GRUPPO 1</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Cosmologia I	FIS/05	B	6
Istituzioni di astrofisica e cosmologia	FIS/05	B	6

<b>INSEGNAMENTI DEL GRUPPO 2</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Laboratorio di astrofisica spaziale	FIS/01	B	6
Rischio sismico e vulcanico	FIS/07	B	6

Nel piano degli studi possono essere inseriti insegnamenti a scelta libera, quelli offerti sono:

<b>INSEGNAMENTI A SCELTA GRUPPO Z</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Biofisica sperimentale	FIS/07	D	6
Metodi quantitativi per la finanza	FIS/02	D	6
Interazioni di laser e fasci di particelle accelerati per nuove sorgenti di luce	FIS/04	D	6
Meteorologia e climatologia dello Spazio	FIS/05	D	6
Introduzione alla teoria delle reti neurali	FIS/01	C	6
Radioprotezione nel campo ambientale e lavorativo	FIS/07	C	6
Fisica dei dispositivi elettronici	FIS/01	C	6
Algebra geometrica per la fisica	FIS/02	C	6
Introduzione all’astrofisica	FIS/05	C	6

#### **PROPEDEUTICITA’**

Non sono previste propedeuticità.

#### **ULTERIORI INFORMAZIONI**

Gli insegnamenti a scelta libera possono essere scelti tra tutti quelli offerti dall’Ateneo a discrezione dello studente e devono essere coerenti con il progetto formativo; nella compilazione del piano di studi lo studente formula una proposta soggetta all’approvazione da parte del Consiglio di Corso di Laurea.

Gli insegnamenti a scelta libera del gruppo Z sono quelli offerti dal curriculum.



<b>Curriculum "Astrofisica e Cosmologia"</b>			
<b>I anno (60 CFU)</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Astrofisica delle galassie	FIS/05	B	6
Fisica della materia condensata I	FIS/03	B	6
Teoria dei campi I	FIS/02	B	6
Abilità informatiche e telematiche		F	3
Cosmologia I	FIS/05	B	6
Astrofisica stellare	FIS/05	C	6
Laboratorio di tecnologie astronomiche	FIS/05	B	6
Insegnamento del gruppo 1	FIS/05	C	6
Due insegnamenti a scelta del gruppo Z o altro			12
<b>II anno (60 CFU)</b>			
<i>Insegnamento o attività formativa</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Laboratorio di astrofisica spaziale	FIS/01	B	6
Cosmologia II	FIS/05	C	6
Simmetrie e interazioni fondamentali	FIS/04	B	6
Tirocinio		F	5
Tesi		E	40

<b>INSEGNAMENTI DEL GRUPPO 1</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Evoluzione di stelle e galassie	FIS/05	C	6
Processi radiativi	FIS/05	C	6

Nel piano degli studi possono essere inseriti alcuni insegnamenti a scelta libera; quelli offerti dal curriculum sono selezionabili tra:

<b>INSEGNAMENTI A SCELTA GRUPPO Z</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Pianeti e astrobiologia	FIS/05	D	6
Laboratorio di programmazione avanzata per la Fisica	FIS/01	D	6
Meteorologia e climatologia dello spazio	FIS/05	D	6
Relatività generale I	FIS/02	D	6
Radioastronomia	FIS/05	D	6
Astrofisica nucleare e subnucleare	FIS/04	D	6

#### PROPEDEUTICITA'

Sono previste le seguenti propedeuticità:

Astrofisica stellare è propedeutico a Evoluzione di Stelle e Galassie

Cosmologia I è propedeutico a Cosmologia II

#### ULTERIORI INFORMAZIONI

Gli insegnamenti a scelta libera possono essere scelti tra tutti quelli offerti dall'Ateneo a discrezione dello studente e devono essere coerenti con il progetto formativo; nella compilazione del piano di studi lo studente formula una proposta soggetta all'approvazione da parte del Consiglio di Corso di Laurea.

Gli insegnamenti a scelta libera del gruppo Z sono approvati d'ufficio.