

Allegato B1 (a.a. 2022/23)

Descrizione del percorso di formazione:

Curricula e Piani di Studio

L'offerta didattica della Laurea Magistrale Interateneo in Fisica prevede 5 curricula con i relativi piani di studio. Quelli indicati di seguito sono approvati d'ufficio.

E' previsto un numero di 4 insegnamenti obbligatori per ogni curriculum di cui due, Fisica della Materia Condensata I e Simmetrie e Interazioni Fondamentali, comuni a tutti i Curricula, e i restanti declinati come segue:

- Curriculum di Fisica della Materia → Teoria dei Campi I oppure Meccanica Statistica; Cosmologia I oppure Istituzioni di Astrofisica e Cosmologia
- Curriculum di Fisica Nucleare e Subnucleare → Teoria dei Campi I; Cosmologia I oppure Istituzioni di Astrofisica e Cosmologia
- Curriculum di Fisica Teorica → Teoria dei Campi I; Cosmologia I oppure Istituzioni di Astrofisica e Cosmologia
- Curriculum di Fisica dell'Ambiente e Interdisciplinare → Teoria dei Campi I, Cosmologia I oppure Istituzioni di Astrofisica e Cosmologia
- Curriculum di Astrofisica e Cosmologia → Teoria dei Campi I, Cosmologia I

Nel seguito sono riportati:

1. La struttura dei Curricula previsti dall'offerta formativa con la ripartizione dei CFU per tipologia, ambito e Settore Scientifico-Disciplinare (SSD);

2. i Curricula con:

- a. gli obiettivi formativi
- b. una tabella per la predisposizione del piano di studi con le possibili scelte degli insegnamenti e la loro scansione temporale
- c. eventuali indicazioni per i piani di studio approvati d'ufficio.

Sono possibili anche piani di studio individuali con altre scelte di insegnamenti che devono però comunque rispettare i limiti dei CFU dell'ordinamento del corso di laurea e devono essere approvati dalla Commissione Didattica.

In tutti i casi, curricula o piani individuali, il piano di studio dovrà contenere almeno un insegnamento del SSD FIS/03 e almeno un insegnamento del SSD FIS/04.

In base all'ordinamento in vigore il numero di CFU totali per il conseguimento del titolo è di 120, distribuiti come sotto descritto.

- Un numero di CFU su Attività caratterizzanti (TAF B) compreso fra 40 e 96, così ripartiti: fra 6 e 24 CFU in ambito Sperimentale applicativo; fra 6 e 24 CFU in ambito Teorico e dei fondamenti della Fisica; fra 6 e 24 CFU in ambito Microfisico e della struttura della materia; fra 6 e 24 CFU in ambito Astrofisico, geofisico e spaziale.
- Un numero di CFU su Attività formative affini o integrative (TAF C) compreso fra 15 e 21.

- Un numero di CFU su Altre attività (TAF D/E/F) compreso fra 46 e 66 CFU, così ripartiti: fra 9 e 12 CFU a scelta dello studente; fra 35 e 40 CFU per la prova finale; fra 0 e 3 CFU di ulteriori conoscenze linguistiche; fra 0 e 3 CFU di abilità informatiche e telematiche; tra 2 e 6 CFU di tirocini formativi e di orientamento; fra 0 e 2 CFU di altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro.

1. Struttura dei curricula

I curricula hanno la suddivisione in numero di CFU per attività formative riportata nel seguito. Le tipologie di attività formativa (**TAF**) previste sono:

- **caratterizzanti** o di tipologia **B**
- **affini** o di tipologia **C**
- **a scelta dello studente** o di tipologia **D**
- **per la prova finale** o di tipologia **E**
- **ulteriori attività** o di tipologia **F**

FISICA DELLA MATERIA

Tipologia	Ambito	SSD	CFU
B	Sperimentale applicativo	FIS/01, FIS/07	6
	Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02	6
	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03, FIS/04	24
	Astrofisico, geofisico e spaziale	FIS/05, FIS/06, GEO/10, GEO/12	6
C	Affini		18
D	A scelta dello studente		12
E	Prova finale		40
F	Tirocinio		5
F	Abilità informatiche e telematiche		3

FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE

Tipologia	Ambito	SSD	CFU
B	Sperimentale applicativo	FIS/01, FIS/07	12
	Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02	6
	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03, FIS/04	18
	Astrofisico, geofisico e spaziale	FIS/05, FIS/06, GEO/10, GEO/12	6
C	Affini		21
D	A scelta dello studente		12
E	Prova finale		40
F	Tirocinio		5

FISICA TEORICA

Tipologia	Ambito	SSD	CFU
B	Sperimentale applicativo	FIS/01, FIS/07	6
	Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02	18
	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03, FIS/04	12
	Astrofisico, geofisico e spaziale	FIS/05, FIS/06, GEO/10, GEO/12	6
C	Affini		18
D	A scelta dello studente		12
E	Prova finale		40
F	Tirocinio		5
F	Abilità informatiche e telematiche		3

FISICA DELL'AMBIENTE E INTERDISCIPLINARE

Tipologia	Ambito	SSD	CFU
B	Sperimentale applicativo	FIS/01, FIS/07	12
	Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02	6
	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03, FIS/04	12
	Astrofisico, geofisico e spaziale	FIS/05, FIS/06, GEO/10, GEO/12	12
C	Affini		18
D	A scelta dello studente		12
E	Prova finale		40
F	Tirocinio		5
F	Abilità informatiche e telematiche		3

ASTROFISICA E COSMOLOGIA

Tipologia	Ambito	SSD	CFU
B	Sperimentale applicativo	FIS/01, FIS/07	6
	Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02	6
	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03, FIS/04	12
	Astrofisico, geofisico e spaziale	FIS/05, FIS/06, GEO/10, GEO/12	18
C	Affini		18
D	A scelta dello studente		12
E	Prova finale		40
F	Tirocinio		5
F	Abilità informatiche e telematiche		3

2. Curricula e Piani di Studio

2.1 Curriculum Fisica della Materia

Obiettivi Formativi

Il Curriculum Fisica della Materia ha il fine di formare laureati in possesso di:

- una solida preparazione culturale nella fisica della materia sperimentale e/o teorica;
- un'approfondita conoscenza delle moderne strumentazioni di misura e delle tecniche di analisi dei dati;
- un'approfondita conoscenza di strumenti matematici e informatici di supporto;
- un'elevata preparazione scientifica e operativa nelle discipline che caratterizzano l'indirizzo;
- grande familiarità con la strumentazione e le tecniche di laboratorio e/o con tecniche numeriche;
- capacità di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, la lingua inglese, oltre all'Italiano, ed eventualmente un'altra lingua dell'Unione Europea, con riferimento anche ai lessici disciplinari;
- capacità di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture;
- capacità di utilizzare le conoscenze specifiche acquisite per la modellizzazione di sistemi fisici complessi e nei campi delle scienze applicate.

I laureati magistrali in Fisica della materia svolgeranno attività in uno o più dei seguenti campi: promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, nonché gestione e progettazione delle tecnologie in ambiti correlati con le discipline di fisica della materia, nei settori dell'industria, dell'ambiente, della sanità, dei beni culturali e della pubblica amministrazione; la divulgazione ad alto livello della cultura scientifica con particolare riferimento agli aspetti teorici, sperimentali e applicativi della fisica della materia. Disporranno di un'ottima preparazione per affrontare un dottorato di ricerca sia in Italia che all'estero.

Piano di studi approvato d'ufficio

Fisica della Materia – Insegnamenti							
I ANNO							
I Semestre	SSD	TAF	CFU	II Semestre	SSD	TAF	CFU
Fisica della Materia Condensata I	FIS/03	B	6	Cosmologia I oppure Istituzioni di Astrofisica e Cosmologia	FIS/05	B	6
Teoria dei Campi I oppure Meccanica Statistica	FIS/02	B	6	Fisica della Materia Condensata II	FIS/03	B	6

Abilità informatiche e telematiche		F	3	Affine 2: Metodi Numerici per la Struttura Elettronica <i>oppure</i> Fondamenti di Fisica delle Superfici <i>oppure</i> Stati elettronici non convenzionali a bassa dimensionalità	FIS/03	C	6	
Affine 1: Applicazioni della radiazione di Sincrotrone <i>oppure</i> Introduzione ai sistemi quantistici a molti corpi	FIS/03	C	6	Insegnamento a Scelta 1: Geometria e Topologia in Struttura elettronica <i>oppure</i> Nanostrutture <i>oppure</i> Approfondimenti di elettrodinamica	FIS/03	D	6	
Laboratorio di Fisica dello stato Solido <i>oppure</i> Transizioni di fase e fenomeni critici <i>oppure</i> Atomi, molecole e fotoni	FIS/03	B	6	Laboratorio di Fisica dei Nanomateriali <i>oppure</i> Laboratorio di Fisica Computazionale	FIS/01	B	6	
Totale crediti del I anno								57
II ANNO								
I Semestre	SSD	TAF	CFU	II Semestre	SSD	TAF	CFU	
Affine 3: Fisica dei sistemi disordinati <i>oppure</i> Formazione ed analisi di immagini in Fisica	FIS/03 <i>oppure</i> FIS/07	C	6	Tesi		E	30	
Insegnamento a Scelta 2: Fotonica <i>oppure</i> Simulazioni classiche di sistemi a molti corpi	FIS/03	D	6					
Simmetrie e interazioni Fondamentali	FIS/04	B	6					
Tirocinio		F	5					
Tesi		E	10					
Totale crediti del II anno								63

Insegnamenti Affini – Offerta interna al Curriculum (tutti da 6 CFU)

- Insegnamento Affine 1: Applicazioni della radiazione di Sincrotrone (FIS/03); Introduzione ai sistemi quantistici a molti corpi (FIS/03)
- Insegnamento Affine 2: Metodi Numerici per la Struttura Elettronica (FIS/03); Fondamenti di Fisica delle Superfici (FIS/03); Stati elettronici non convenzionali a bassa dimensionalità (FIS/03)
- Insegnamento Affine 3: Fisica dei sistemi disordinati (FIS/03); Formazione ed analisi di immagini in Fisica (FIS/07)

Insegnamenti a Scelta - Offerta interna al Curriculum (tutti da 6 CFU)

- Insegnamento a Scelta 1: Geometria e topologia in Struttura elettronica (FIS/03); Nanostrutture (FIS/03); Approfondimenti di elettrodinamica (FIS/03);
- Insegnamento a Scelta 2: Fotonica (FIS/03); Simulazioni classiche di sistemi a molti corpi (FIS/03);

Nota: per i piani di studio con le scelte di insegnamenti come indicato in tabella si garantisce la non sovrapposizione degli orari e l'approvazione d'ufficio, ma sono possibili anche altre scelte purché coerenti con il percorso formativo. In particolare, insegnamenti Affini, non già inseriti nel piano di studi come tali, possono essere selezionati come "Insegnamenti a Scelta".

2.2 Curriculum Fisica Nucleare e Subnucleare

Obiettivi Formativi

Il Curriculum Fisica Nucleare e Subnucleare ha il fine di formare laureati in possesso di:

- una solida preparazione culturale nella fisica nucleare e subnucleare teorico-fenomenologica e/o sperimentale-applicativa;
- un'approfondita conoscenza delle moderne strumentazioni di misura e delle tecniche di analisi dei dati;
- un'approfondita conoscenza di strumenti matematici e informatici di supporto;
- un'elevata preparazione scientifica e operativa nelle discipline che caratterizzano l'indirizzo;
- grande familiarità con la strumentazione e le tecniche di laboratorio;
- capacità di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, la lingua inglese, oltre all'Italiano, ed eventualmente un'altra lingua dell'Unione Europea, con riferimento anche ai lessici disciplinari;
- un'elevata capacità sia di lavorare con ampia autonomia che di partecipare a collaborazioni scientifiche allargate all'ambito nazionale e internazionale, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture;
- capacità di utilizzare le conoscenze specifiche acquisite per la modellizzazione di sistemi fisici complessi e nei campi delle scienze applicate.

I laureati magistrali in Fisica Nucleare e Subnucleare saranno in possesso di una preparazione atta a svolgere attività nei seguenti campi: promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, nonché la gestione e progettazione delle tecnologie in ambiti correlati con le discipline fisiche nucleari e subnucleari, nei settori dell'industria, dell'ambiente, della sanità, dei beni culturali e della pubblica amministrazione; la divulgazione ad alto livello della cultura scientifica con particolare riferimento agli aspetti sperimentali e applicativi della fisica nucleare e subnucleare. Disporranno inoltre di un'ottima preparazione per affrontare un dottorato di ricerca sia in Italia che all'estero.

Fisica Nucleare e Subnucleare – Insegnamenti							
I ANNO							
I Semestre	SSD	TAF	CFU	II Semestre	SSD	TAF	CFU
Fisica della Materia Condensata I	FIS/03	B	6	Cosmologia I <i>oppure</i> Istituzioni di Astrofisica e Cosmologia	FIS/05	B	6
Teoria dei Campi I	FIS/02	B	6	Caratteristiche generali dei Rivelatori	FIS/01	B	6
Simmetrie e interazioni fondamentali	FIS/04	B	6	Laboratorio Acquisizione e controllo Dati	FIS/01	B	6
Affine 1:		C	6	Fisica Nucleare	FIS/04	B	6
				Affine 2:		C	6
Insegnamento a scelta 1						D	6
Totale crediti del I anno							60
II ANNO							
I Semestre	SSD	TAF	CFU	II Semestre	SSD	TAF	CFU
Affine 3: Laboratorio di Fisica Nucleare e subnucleare	FIS/04	C	9	Tesi		E	30
Insegnamento a scelta 2		D	6				
Tirocinio		F	5				
Tesi		E	10				
Totale crediti del II anno							60

Insegnamenti Affini – Offerta interna al Curriculum

- Laboratorio di Fisica Nucleare e subnucleare (FIS/04), 9 CFU, I semestre, II anno
- Fondamenti di fisica medica (FIS/07), 6 CFU, I semestre, I anno
- Fisica sperimentale nucleare e subnucleare (FIS/04), 6 CFU, I semestre, II anno
- Statistica avanzata per la Fisica (FIS/01), 6 CFU, I semestre
- Rivelatori a semiconduttore e apparati per la Fisica nucleare e subnucleare (FIS/04), 6 CFU, I semestre, I anno.
- Astrofisica nucleare e subnucleare (FIS/04), 6 CFU, II semestre, I anno
- Programmazione avanzata e tecniche di simulazione per la fisica (FIS/01) 6 CFU, I semestre
- Onde gravitazionali (FIS/01), 6 CFU, I semestre

Insegnamenti a Scelta - Offerta da altri Curricula (tutti da 6 CFU):

- Dinamica delle interazioni elettrodeboli e forti (FIS/02), I semestre, II anno
- Formazione ed analisi delle immagini in Fisica (FIS/07), I semestre
- Fisica dei Dispositivi Elettronici (FIS/01), I semestre, II anno
- Relatività Generale I (FIS/02) I semestre

Piani di studi approvati d'ufficio:

a – Percorso di Fisica delle Particelle

Affine 1: Statistica Avanzata per la Fisica

Affine 2: Modello Standard delle Interazioni Fondamentali

A scelta 1: Rivelatori a semiconduttore e apparati per la Fisica nucleare e subnucleare

oppure Programmazione avanzata e tecniche di simulazione per la fisica

A scelta 2: Programmazione avanzata e tecniche di simulazione per la fisica *oppure* Fisica sperimentale nucleare e subnucleare

b – Percorso di Fisica delle Astroparticelle

Affine 1: Onde gravitazionali

Affine 2: Astrofisica nucleare e subnucleare

A scelta 1: Statistica Avanzata per la Fisica *oppure* Programmazione avanzata e tecniche di simulazione per la fisica *oppure* Modello Standard delle Interazioni Fondamentali

A scelta 2: Statistica Avanzata per la Fisica *oppure* Programmazione avanzata e tecniche di simulazione per la fisica

c – Percorso di Fisica Medica

Affine 1: Fondamenti di Fisica Medica

Affine 2: Laboratorio di Fisica Medica

A scelta 1, 2: Formazione ed analisi delle immagini in Fisica *oppure* Programmazione avanzata e tecniche di simulazione per la fisica *oppure* Statistica Avanzata per la Fisica

Nota: insegnamenti Affini, non già inseriti nel piano di studi come tali, possono essere selezionati come **“Insegnamenti a scelta”**

2.3 Curriculum Fisica Teorica

Obiettivi Formativi

Il Curriculum Fisica Teorica ha il fine di formare laureati in possesso di:

- una visione d'insieme delle attuali problematiche di frontiera in vari settori della ricerca in fisica teorica, dalle particelle elementari ai sistemi complessi, dalle nuove frontiere della fisica quantistica agli sviluppi più recenti in teorie della gravitazione;
- un'elevata capacità di padroneggiare formulazioni teoriche astratte e di produrre modellizzazioni concrete di sistemi fisici;
- una solida conoscenza di metodi matematici avanzati e di strumenti matematici di supporto;
- un'elevata preparazione scientifica e operativa nelle discipline che caratterizzano l'indirizzo;
- un'adeguata conoscenza delle moderne strumentazioni di misura e delle tecniche di analisi dati;
- capacità di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, la lingua inglese, oltre all'Italiano, ed eventualmente un'altra lingua dell'Unione Europea, con riferimento anche ai lessici disciplinari;
- una buona capacità di affrontare problemi di natura nuova e di proporre soluzioni;
- un'elevata capacità di lavorare in autonomia e di partecipare a collaborazioni scientifiche allargate all'ambito nazionale e internazionale.

Coloro che conseguiranno la laurea magistrale in Fisica Teorica saranno preparati a svolgere attività di alto livello quali ricerca e sviluppo nel settore pubblico e privato su temi che vanno dalla fisica fondamentale ai sistemi complessi. Potranno anche trovare occupazione nel crescente settore della divulgazione della cultura scientifica e nel trasferimento di conoscenze avanzate. Avranno inoltre una solida preparazione per affrontare un dottorato di ricerca sia in Italia che all'estero.

Fisica Teorica – Insegnamenti							
I ANNO							
I Semestre	SSD	TAF	CFU	II Semestre	SSD	TAF	CFU
Teoria dei Campi I	FIS/02	B	6	Teoria dei Campi II	FIS/02	B	6
Fisica della Materia Condensata I	FIS/03	B	6	Laboratorio di Fisica Computazionale <i>oppure</i> Laboratorio di Fisica dei Nanomateriali <i>oppure</i> Laboratorio Acquisizione e Controllo dati	FIS/01	B	6
Simmetrie e interazioni fondamentali	FIS/04	B	6	Cosmologia I <i>oppure</i> Istituzioni di Astrofisica e Cosmologia	FIS/05	B	6

Abilità informatiche e telematiche		F	3				
Meccanica Statistica	FIS/02	B	6	Insegnamento Affine 2		C	6
Insegnamento Affine 1		C	6				
Insegnamento a scelta 1						D	6
Totale crediti del I anno							63
II ANNO							
I Semestre	SSD	TAF	CFU	II Semestre	SSD	TAF	CFU
Insegnamento a scelta 2		D	6	Tesi		E	30
Insegnamento Affine 3		C	6				
Tirocinio		F	5				
Tesi		E	10				
Totale crediti del II anno							57

Laboratorio a scelta tra: Laboratorio Acquisizione e Controllo Dati (FIS/01), o Laboratorio di Fisica dei Nanomateriali (FIS/01), o Laboratorio di Fisica Computazionale (FIS/01)

Piano di studi approvato d'ufficio:

- Insegnamenti affini 1, 2 e 3 scelti tra quelli dell'Offerta interna al Curriculum

Insegnamenti affini 1, 2, 3:

Offerta interna al Curriculum:

- Meccanica Quantistica Avanzata (FIS/02), I Semestre (9CFU)
- Nuove frontiere della meccanica quantistica (FIS/02), I Semestre (6CFU mutuati da "Meccanica Quantistica Avanzata")
- Meccanica Quantistica e Relatività speciale (FIS/02), I Semestre (3CFU mutuati da "Meccanica Quantistica Avanzata")
- Relatività Generale I (FIS/02) I semestre (6CFU)
- Relatività Generale II (FIS/02) I semestre II anno (6CFU)
- Dinamica delle interazioni elettrodeboli e forti (FIS/02) I semestre II anno
- Introduzione all'Informazione Quantistica (FIS/02) II semestre I anno
- Modello standard delle interazioni fondamentali (FIS/02) II semestre I anno
- Metodi avanzati di Teoria Quantistica dei Campi (FIS/02) I semestre II anno
- Liquidi quantistici (FIS/02) II semestre I anno (6CFU)

- Algoritmi Quantistici in Sistemi Quantistici Aperti (FIS/02) II semestre I anno (6CFU)

Offerta da altri Curricula:

- Metodi Numerici per la Struttura Elettronica (FIS/03) II semestre
- Geometria e Topologia in Struttura Elettronica (FIS/03) II semestre
- Statistica Avanzata per la Fisica (FIS/01) I semestre
- Transizioni di Fase e Fenomeni Critici (FIS/03) I semestre
- Introduzione ai sistemi quantistici a molti corpi (FIS/03) I semestre
- Programmazione avanzata e tecniche di simulazione per la fisica (FIS/01) 6 CFU, I semestre

NOTE:

- Per gli insegnamenti "**Offerta interna al Curriculum**" si garantisce la non sovrapposizione con altri insegnamenti del curriculum.
- Gli insegnamenti del paniere "Insegnamenti affini 1, 2 e 3" possono eventualmente concorrere a costituire l'insegnamento a scelta (che può essere costituito anche da più insegnamenti, contando peraltro sempre come esame unico ai fini delle regole).

2.4 Curriculum Fisica dell'Ambiente e Interdisciplinare

Obiettivi Formativi

Il Curriculum Fisica dell'Ambiente e Interdisciplinare ha il fine di formare laureati in possesso di:

- una solida preparazione culturale nella fisica ambientale teorico-fenomenologica e/o sperimentale-applicativa;
- un'approfondita conoscenza delle moderne strumentazioni di misura e delle tecniche di analisi dei dati;
- un'approfondita conoscenza di strumenti matematici e informatici di supporto;
- un'elevata preparazione scientifica e operativa nelle discipline che caratterizzano l'indirizzo;
- grande familiarità con la strumentazione e le tecniche di laboratorio;
- capacità di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, la lingua inglese, oltre all'Italiano, ed eventualmente un'altra lingua dell'Unione Europea, con riferimento anche ai lessici disciplinari;
- un'elevata capacità di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture;
- conoscenze specifiche acquisite per la modellizzazione di sistemi fisici complessi e nei campi delle scienze applicate con particolare attenzione alla fisica dell'ambiente.

I laureati magistrali in Fisica dell'Ambiente e Interdisciplinare svolgeranno attività nei seguenti campi: promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, nonché la gestione e progettazione delle tecnologie in ambiti correlati con le discipline fisiche terrestri, dell'ambiente, e del mezzo circumterrestre, nei settori dell'industria, della sanità, dei beni culturali e della pubblica amministrazione; la divulgazione ad alto livello della cultura scientifica con particolare riferimento agli aspetti sperimentali e applicativi della fisica terrestre e dell'ambiente (e.g. la gestione dei rischi naturali). Avranno inoltre un'ottima preparazione per affrontare un dottorato di ricerca sia in Italia che all'estero.

Fisica dell'Ambiente e Interdisciplinare – Insegnamenti							
I ANNO							
I Semestre	SSD	TAF	CFU	II Semestre	SSD	TAF	CFU
Teoria dei Campi I	FIS/02	B	6	Affine 3: Fisica dell'Atmosfera	FIS/06	C	6
Fisica della Materia Condensata I	FIS/03	B	6	Laboratorio di Fisica Computazionale	FIS/01	B	6
Simmetrie e interazioni fondamentali	FIS/04	B	6	Cosmologia I <i>oppure</i> Istituzioni di Astrofisica e Cosmologia	FIS/05	B	6
Affine 1: Metodi di potenziale (mutuato da DMG)	GEO/10	C	6	Sismologia (mutuato da DMG)	GEO/10	B	6
Insegnamento a scelta 1		D	6	Affine 2: Fluidodinamica Geofisica	FIS/06	C	6
Totale crediti del I anno							60
II ANNO							
I Semestre	SSD	TAF	CFU	II Semestre	SSD	TAF	CFU
Laboratorio di Astrofisica Spaziale <i>oppure</i> Rischio sismico e vulcanico	FIS/01 FIS/07	B	6	Tesi		E	30
Insegnamento a scelta 2		D	6				
Abilità informatiche e telematiche		F	3				
Tirocinio		F	5				
Tesi		E	10				
Totale crediti del II anno							60

Piano di studi approvato d'ufficio

Insegnamenti affini 1, 2 e 3:

Offerta interna al Curriculum:

- Fluidodinamica geofisica (FIS/06), II semestre, I anno
- Fisica dell'Atmosfera (FIS/06), II semestre, I anno

Offerta da altri Curricula e da altri Corsi di Laurea:

- Metodi di potenziale (GEO/10), I semestre

Altri insegnamenti affini:

- Introduzione alla teoria delle reti neurali (FIS/01) (6CFU), I semestre, I anno
- Radioprotezione nel campo ambientale e lavorativo (FIS/07), II semestre, I anno
- Fisica dei Dispositivi Elettronici (FIS/01), I semestre, II anno
- Algebra Geometrica per la Fisica (FIS/02), I semestre, I anno
- Introduzione all'Astrofisica (FIS/05), I semestre, I anno

Insegnamenti a scelta 1 e 2:

Offerta interna al Curriculum:

- Biofisica sperimentale (FIS/07), I semestre (6CFU)
- Metodi quantitativi per la finanza (FIS/02), II semestre, I anno (6CFU)
- Interazione di laser e fasci di particelle accelerati per nuove sorgenti di luce (FIS/04), I semestre, II anno (6CFU)

Offerta da altri Curricula e da altri Corsi di Laurea:

- Meteorologia e Climatologia dello Spazio (FIS/05), II semestre (6CFU)
- Laboratorio di Astrofisica Spaziale (FIS/01), I semestre (6CFU)

NOTE:

- insegnamenti Affini, non già inseriti nel piano di studi come tali, possono essere selezionati come "Insegnamenti a scelta".
- la scelta dell'insegnamento "Introduzione all'Astrofisica (FIS/05)" è consentita esclusivamente in un piano di studi che non presenti già come caratterizzante un insegnamento FIS/05 (in particolare, Cosmologia I o Istituzioni di Astrofisica e Cosmologia, previsti nel Piano di studi ad approvazione automatica nell'ambito dei CFU riservati all'ambito Astrofisico, geofisico e spaziale (FIS/05, FIS/06, GEO/10, GEO/12)).

2.5 Curriculum Astrofisica e Cosmologia

Obiettivi Formativi

Il Curriculum Astrofisica e Cosmologia ha il fine di formare laureati in possesso di:

- un'ottima padronanza del metodo scientifico di indagine;
- una solida cultura di base nella fisica classica e moderna;
- un'approfondita preparazione nell'astrofisica e cosmologie moderne;
- un'avanzata conoscenza delle moderne strumentazioni di osservazione e di raccolta di dati, e delle relative tecniche di analisi;
- un'approfondita conoscenza di strumenti matematici e informatici di supporto;
- un'elevata capacità operativa e scientifica nelle discipline che caratterizzano il settore;
- capacità di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, la lingua inglese, oltre all'Italiano, ed eventualmente un'altra lingua dell'Unione Europea, con riferimento anche ai lessici disciplinari;
- un'ampia autonomia nel lavoro, che li metta in grado anche di assumere responsabilità di progettiste e strutture;
- capacità di utilizzare le conoscenze specifiche acquisite per la modellizzazione di sistemi fisici complessi e nei campi delle scienze applicate.

La preparazione fornita sarà tale da permettere allo studente la prosecuzione del percorso formativo in un Dottorato di Ricerca in Fisica, Astronomia o in disciplina affine, in vista di un possibile inserimento nel mondo della ricerca fondamentale nell'Università o negli Enti di Ricerca. Più in generale, tale preparazione permetterà allo studente l'inserimento in attività lavorative nel mondo dell'industria e del terziario che richiedano competenze di livello elevato, ampia autonomia e capacità di coordinamento. Tra le attività che i laureati specialisti del settore potranno svolgere si indicano in particolare:

- promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica nel campo astrofisico, cosmologico e spaziale, nonché gestione e progettazione delle relative tecnologie;
- progettazione in ambiti correlati con le discipline astrofisiche, cosmologiche e spaziali nei settori dell'industria, dell'ambiente, dei beni culturali e della pubblica amministrazione;
- divulgazione astronomico - astrofisica di alto livello, nonché organizzazione e gestione di progetti divulgativi e di diffusione della cultura scientifica.

Astrofisica e Cosmologia - Insegnamenti							
I ANNO							
I Semestre	SSD	TAF	CFU	II Semestre	SSD	TAF	CFU
Astrofisica delle galassie	FIS/05	B	6	Cosmologia I	FIS/05	B	6
Teoria dei Campi I	FIS/02	B	6	Laboratorio di Tecnologie Astronomiche	FIS/05	B	6
Fisica della Materia Condensata I	FIS/03	B	6	Insegnamento Affine 2: Evoluzione di stelle e Galassie <i>oppure</i> Processi Radiativi	FIS/05	C	6

Abilità informatiche e telematiche		F	3	Insegnamento a scelta 1		D	6
Insegnamento Affine 1: Astrofisica stellare	FIS/05	C	6	Insegnamento a scelta 2		D	6
Totale crediti del I anno							57
II ANNO							
I Semestre							
I Semestre	SSD	TAF	CFU	II Semestre	SSD	TAF	CFU
Laboratorio di Astrofisica Spaziale	FIS/01	B	6	Tesi		E	30
Insegnamento Affine 3: Cosmologia II	FIS/05	C	6				
Simmetrie e interazioni fondamentali	FIS/04	B	6				
Tirocinio		F	5				
Tesi		E	10				
Totale crediti del II anno							63

Piano di studi approvato d'ufficio:

- Insegnamenti affini 1, 2 e 3 come nella precedente tabella
- Insegnamenti a scelta 1 e 2 scelti tra quelli dell'“Offerta interna al Curriculum”

Insegnamenti Affini – Offerta interna al Curriculum (tutti da 6 CFU)

- Insegnamento Affine 1: Astrofisica stellare (FIS/05)
- Insegnamento Affine 2: Evoluzione di Stelle e Galassie (FIS/05); Processi Radiativi (FIS/05)
- Insegnamento Affine 3: Cosmologia II (FIS/05)

Insegnamenti a Scelta:

Offerta interna al Curriculum:

- Pianeti e Astrobiologia (FIS/05), II semestre (6CFU)
- Meteorologia e Climatologia dello Spazio (FIS/05), II semestre (6CFU)
- Laboratorio di programmazione avanzata per la Fisica, II semestre (6CFU)
- Radioastronomia (FIS/05), II semestre (6 CFU)

Offerta esterna al Curriculum:

- Relatività Generale I (FIS/02), I semestre (6CFU)
- Astrofisica nucleare e subnucleare (FIS/04), II semestre (6CFU)

Nota: insegnamenti Affini, non già inseriti nel piano di studi come tali, possono essere selezionati come **“Insegnamenti a scelta”**.

Approvato nel CdLMI del 28 marzo 2022