

# **Regolamento Didattico del Corso di Laurea in Fisica e Astrofisica**

(approvato nel CCdS del 13/3/2017)

## **1. Denominazione del Corso di Studio e classe di appartenenza**

È istituito presso l'Università degli Studi di Firenze il Corso di Laurea in Fisica e Astrofisica nella classe L-30, Scienze e Tecnologie fisiche. Il Corso è organizzato dalla Scuola di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, in conformità con il relativo Ordinamento Didattico disciplinato nel Regolamento Didattico di Ateneo.

## **2. Obiettivi formativi specifici del Corso**

L'obiettivo del Corso di Laurea in Fisica e Astrofisica è la formazione di laureati con una solida preparazione nelle discipline di base tale da consentire sia il perfezionamento delle loro capacità scientifiche e professionali in corsi di studi di secondo livello che l'inserimento in attività lavorative che richiedono familiarità con il metodo scientifico, mentalità aperta e flessibile, predisposta al rapido apprendimento di metodi di indagine e di tecnologie innovative, e capacità di utilizzare attrezzature complesse.

A tal fine, il Corso di Laurea in Fisica e Astrofisica prevede attività formative, articolate in corsi cattedratici, esercitazioni e laboratori, intese a fornire,:

- padronanza nell'utilizzo delle conoscenze di base di algebra, geometria, calcolo differenziale e integrale, sia per applicazioni alla fisica, sia come strumento generale di modellizzazione e di analisi di sistemi;
- conoscenze di base di chimica, anche nelle sue connessioni con la fisica, e operative dei sistemi informatici e di calcolo automatico e della loro utilizzazione nella soluzione di problemi di fisica;
- conoscenze fondamentali di fisica classica, fisica teorica e meccanica quantistica e delle loro basi matematiche;
- conoscenze di base di fisica moderna, relative all'astrofisica, alla fisica nucleare e subnucleare e alla struttura della materia, che potranno essere approfondite e sviluppate in corsi di studi di secondo livello;
- conoscenze operative di moderni strumenti di laboratorio, di metodiche sperimentali e di elaborazione dei dati acquisite in corsi di laboratorio;
- esperienza nella soluzione numerica di problemi di fisica;
- padronanza di una seconda lingua della comunità europea, oltre all'italiano, per permettere al laureato di interagire a livello europeo nel mondo scientifico e in quello del lavoro;
- capacità di eseguire lavoro autonomo e di gruppo.

Mediante tali attività formative, il Corso di Laurea in Fisica e Astrofisica intende preparare laureati che abbiano competenze conformi agli obiettivi qualificanti previsti dalla declaratoria della classe L30, e abbiano una preparazione che soddisfi ai seguenti criteri:

- **Conoscenza e capacità di comprensione**

Gli insegnamenti di discipline fisiche, sia di base che caratterizzanti e corredati di esercitazioni numeriche, presenti nel percorso formativo permettono ai laureati in Fisica e Astrofisica di acquisire:

- buona conoscenza delle basi dei diversi settori della fisica classica e di alcune tematiche all'avanguardia di fisica moderna;
- capacità di valutare gli ordini di grandezza delle quantità fisiche del processo in esame;
- capacità di intuire le analogie strutturali tra situazioni diverse così da poter adattare al problema di interesse soluzioni sviluppate in contesti fenomenologici differenti
- familiarità con il metodo scientifico di indagine e con la sua applicazione alla rappresentazione e alla modellizzazione della realtà fisica.

Gli insegnamenti di laboratorio previsti lungo tutto il percorso formativo forniscono ai laureati in fisica e astrofisica:

- competenze operative sulla strumentazione moderna disponibile in laboratorio;
- capacità di organizzare un programma di misura, di saper raccogliere e analizzare i dati, di valutare le incertezze di misura, stimando i diversi contributi sistematici e aleatori;

- comprensione e capacità di utilizzare strumenti matematici ed informatici adeguati.

Metodi di verifica: esami individuali con prova finale scritta e/o orale, o con prove di laboratorio, secondo quanto previsto dal Regolamento Didattico del corso di laurea.

- **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

I laureati avranno acquisito la capacità e le competenze necessarie per applicare in modo professionale, dopo ulteriori periodi di istruzione e di addestramento, le discipline studiate in ambiti definiti di applicazione, quali il supporto scientifico alle attività industriali, mediche, sanitarie e concernenti l'ambiente, il risparmio energetico ed i beni culturali, nonché le varie attività rivolte alla diffusione della cultura scientifica.

In particolare, essi:

- sapranno applicare le principali leggi della fisica per descrivere sistemi fisici reali partendo da una stima degli ordini di grandezza in gioco;
- sapranno risolvere problemi posti formalmente applicando le conoscenze fisico-matematiche;
- sapranno impostare un problema partendo da un sistema fisico complicato facendo le opportune assunzioni ed approssimazioni;
- sapranno eseguire una procedura di misura tenendo sotto controllo l'accuratezza e la precisione della stessa;
- sapranno analizzare i dati conseguenti ad una procedura di misura usando strumenti statistici appropriati;
- sapranno applicare le tecniche di laboratorio per progettare e realizzare procedure di misura in situazioni di moderata difficoltà;
- sapranno produrre documentazione tecnica e scientifica.

Lo sviluppo e l'arricchimento delle capacità dello studente nel ragionamento scientifico, nell'individuare strategie per la schematizzazione e soluzione di fenomeni complessi, nell'utilizzare strumentazione scientifica, acquisire e trattare dati, sono realizzate attraverso le lezioni dei vari corsi, le esercitazioni ad esse collegate, le esercitazioni pratiche dei corsi di laboratorio.

La verifica delle conoscenze e delle capacità di comprensione viene effettuata attraverso prove scritte anche durante il periodo di svolgimento del corso, con prove orali, e con prove di laboratorio, secondo quanto previsto dal Regolamento Didattico del corso di laurea.

- **Autonomia di giudizio**

I laureati, nei limiti delle proprie conoscenze, dovranno essere in grado di analizzare criticamente ed elaborare giudizi autonomi su risultati sperimentali e su previsioni di teorie e modelli.

Essi saranno capaci di:

- lavorare in modo individuale ed in gruppo e partecipare attivamente alla formulazione delle ipotesi di lavoro e alla loro programmazione e realizzazione;
  - analizzare criticamente i risultati di un esperimento di moderata complessità e valutare autonomamente l'attendibilità dei dati;
  - progettare diversi approcci alla soluzione di un problema e valutare autonomamente la procedura migliore.
- L'autonomia e la flessibilità mentale dello studente vengono sviluppate attraverso corsi teorici e attività di laboratorio. Nel corso di queste attività gli studenti sono seguiti dai docenti dei corsi, dagli esercitatori e dai tutor.

La verifica del livello di autonomia dello studente è affidata a prove in itinere, a prove di esame scritte e/o orali e alle prove di laboratorio con le relazioni scritte che accompagnano ogni esperimento.

- **Abilità comunicative**

I laureati sapranno presentare ad un pubblico di specialisti, ma anche di non esperti nel settore scientifico, risultati, idee, metodi ed applicazioni di tematiche collegate alla fisica.

In particolare essi saranno capaci di:

- redigere relazioni riguardanti i risultati di uno studio di fisica;
- registrare le procedure e le operazioni eseguite al fine di permettere ad altri di ripetere o controllare i risultati prodotti;
- usare gli strumenti della tecnologia dell'informazione per comunicare il prodotto del proprio lavoro, anche in lingua inglese;
- usare correttamente il linguaggio tecnico.

Per lo sviluppo delle capacità comunicative viene incoraggiato l'uso di strumenti informatici e l'attitudine all'esposizione in lingua inglese.

La verifica delle capacità espositive, nello scritto e nella comunicazione orale, avviene durante le prove in itinere, in quelle d'esame, nelle relazioni di laboratorio e nella prova finale.

- **Capacità di apprendimento**

I laureati avranno sviluppato le capacità di apprendimento della fisica, articolata nelle varie discipline, e della matematica, utili per accedere a livelli di formazione superiori.

Essi avranno inoltre capacità di valutazione delle proprie conoscenze e consapevolezza della necessità del loro aggiornamento. Sapranno individuare libri di testo, riviste e altri materiali utili agli approfondimenti. Fin dal primo anno gli studenti vengono guidati dai docenti nel miglioramento del metodo di studio attraverso prove in itinere e attività di tutorato.

La verifica delle capacità di apprendimento è affidata a tali prove e agli esami delle varie discipline.

La formazione del laureato in Fisica e Astrofisica è mirata al suo inserimento, dopo ulteriori periodi di istruzione e di addestramento, in attività di ricerca scientifica o tecnologica a livello avanzato, e in attività di insegnamento e diffusione della cultura scientifica. Le competenze acquisite consentono tuttavia al laureato in Fisica e Astrofisica di trovare collocazione in una vasta gamma di aree produttive per svolgere attività professionali che richiedono una adeguata conoscenza della fisica e delle sue metodologie, curando attività di modellizzazione e analisi e le relative implicazioni fisiche e informatiche.

Alcuni esempi di sbocchi professionali sono:

- i settori di ricerca e sviluppo delle industrie tecnologicamente avanzate;
- 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 Fisica e Astrofisica permettono inoltre l'accesso, dopo ulteriori periodi di istruzione e di addestramento, a tutte le professioni dei punti 2.1.1.1.1 (Fisici) e 2.1.1.1.2 (Astronomi e astrofisici) e a parte di quelle del punto 2.1.1.4.1 (Analisti e progettisti di software) della classificazione ISTAT delle professioni.

### **3. Requisiti di accesso al Corso di Studio**

Per essere ammessi al Corso di Laurea in Fisica e Astrofisica occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo.

Lo studente che desidera iscriversi al Corso di Laurea deve avere una buona preparazione sui programmi di aritmetica, algebra, geometria e trigonometria svolti nelle scuole medie superiori. L'accertamento dei prerequisiti viene effettuato, di norma, tramite una prova organizzata prima dell'inizio delle attività didattiche. L'esito della prova di accertamento è comunicato in forma anonima allo studente e non è vincolante per l'iscrizione. Il recupero delle eventuali carenze formative emerse durante l'accertamento avviene, di norma, attraverso attività didattiche integrative.

### **4. Articolazione delle attività formative ed eventuali curricula**

Il Corso di Laurea prevede un unico percorso formativo, basato su attività formative relative a 6 tipologie: a) di base, b) caratterizzanti, c) affini o integrative, d) autonome, e) per la prova finale e la conoscenza della lingua straniera, f) per ulteriori conoscenze linguistiche, informatiche, relazionali ed utili all'inserimento nel mondo del lavoro. A ogni tipologia sono assegnati un numero di crediti formativi universitari (CFU), per un totale complessivo di 180 crediti nel corso dei tre anni.

Il quadro generale delle attività formative è riportato nell'Ordinamento Didattico allegato al Regolamento Didattico di Ateneo. Gli insegnamenti e le altre attività formative di tipo a), b), c), d), e), f) previsti sono riportati nella tabella finale.

I crediti di tipo e) (*Prova finale e Inglese*) non corrispondono ad alcun corso di insegnamento (vedi i successivi punti 6 e 12).

Le attività autonomamente scelte (tipologia d) corrispondono, di norma, a corsi universitari previsti dall'Università di Firenze. Il Corso di Laurea può indicare ogni anno nel Manifesto degli Studi una lista di insegnamenti, tra quelli attivati in Ateneo, che per i loro requisiti di accesso e la loro organizzazione si prestano particolarmente alla libera scelta da parte degli studenti.

### **5. Tipologia delle forme didattiche, anche a distanza, degli esami e delle altre verifiche del profitto**

A ogni credito formativo universitario è associato un impegno medio di 25 ore da parte dello studente, suddivise fra didattica frontale (circa un terzo) e studio autonomo (circa due terzi) eventualmente assistito da tutori. Le ore di lezione-esercitazione frontali sono limitate a 500 per anno di corso.

Le forme didattiche previste sono le seguenti: a) lezioni in aula; b) esercitazioni in aula o in aula informatica; c) sperimentazioni in laboratorio ovvero in laboratorio informatico, individuali o di gruppo; d) corsi e/o sperimentazioni presso strutture esterne all'Università o soggiorni presso altre Università italiane o straniere nel quadro di accordi internazionali.

Gli insegnamenti sono di norma organizzati in unità didattiche "semestrali". I corsi d'insegnamento possono essere organizzati in più unità didattiche (moduli) alle quali corrisponde un unico esame finale; i moduli sono identificati nelle tabelle dalle lettere A, B e C che seguono la denominazione del corso.

I corsi definiti nella tabella finale che richiedono una prova finale per l'accreditamento, possono prevedere per l'esame o una prova scritta o una prova orale o entrambe.

Alcuni corsi con attività di laboratorio o laboratorio informatico assegnano i crediti e la valutazione finale sulla base di ulteriori attività individuali svolte dallo studente, inerenti agli argomenti dei corsi e che richiedano un impegno orario al più pari a quello istituzionale del corso.

I dettagli delle modalità di esame per i vari corsi di insegnamento sono di norma definiti nel Manifesto del Corso di Studio, illustrati dal docente all'inizio del corso e pubblicizzati sulla pagina web del Corso di Laurea.

In generale, in tutti quei casi in cui la proposta definitiva di valutazione avviene o a seguito di una prova scritta o di una attività aggiuntiva individuale o di ambedue, lo studente ha facoltà di chiedere per la valutazione una prova orale integrativa.

La valutazione è espressa da apposite commissioni, costituite secondo le norme contenute nel Regolamento Didattico di Ateneo, che comprendono il responsabile dell'attività formativa. Le attività attinenti alle tipologie a), b) e c) sono valutate con un voto espresso in trentesimi con eventuale lode. Per altre tipologie, ad esempio per l'esame di Metodi numerici per la fisica, la valutazione può essere espressa con due soli gradi: "idoneo" e "non idoneo".

Il numero totale di esami previsto è 19 più gli esami a libera scelta dello studente che, ai sensi del DM 26 luglio 2007, Art. 4, comma 2, e delle relative linee guida, vengono contati come un unico esame.

## **6. Modalità di verifica della conoscenza delle lingue straniere**

Per quanto riguarda le attività di tipo e), sono previsti tre crediti per la conoscenza della lingua straniera. Tali crediti possono essere acquisiti tramite attestati di valutazione rilasciati dal Centro Linguistico di Ateneo o da Enti esterni, previo parere favorevole da parte del Centro Linguistico di Ateneo.

## **7. Modalità di verifica delle altre competenze richieste, dei risultati degli stages e dei tirocini**

Per quanto riguarda le attività di tipo f), sono previsti tre crediti per le abilità informatiche e telematiche. Tali abilità sono fornite nell'ambito dell'insegnamento di Metodi numerici per la Fisica. I corrispondenti crediti sono assegnati tramite un giudizio di idoneità.

## **8. Modalità di verifica dei risultati dei periodi di studio all'estero e relativi CFU**

I crediti acquisiti da studenti in corsi e/o sperimentazioni presso strutture o istituzioni universitarie dell'Unione Europea o di altri paesi, potranno essere riconosciuti dal Corso di Laurea in base alla documentazione prodotta dallo studente ovvero in base ad accordi bilaterali preventivamente stipulati o a sistemi di trasferimento di crediti riconosciuti dall'Università di Firenze.

## **9. Eventuali Obblighi di frequenza ed eventuali propedeuticità**

La frequenza ai corsi è una condizione essenziale per un proficuo inserimento dello studente nell'organizzazione didattica del Corso di Laurea.

Per i corsi con esercitazioni di laboratorio o di laboratorio informatico la frequenza è obbligatoria e accertata ad ogni seduta di laboratorio.

La successione temporale dei corsi d'insegnamento predisposta dal Corso di Laurea e anno per anno presentata nel Manifesto del Corso di Studio, è quella suggerita allo studente anche per i relativi esami: il superamento degli esami nella stessa successione in cui vengono predisposti gli insegnamenti assicura automaticamente il soddisfacimento sostanziale delle propedeuticità.

In ogni caso sono istituite le seguenti propedeuticità per gli esami:

<b>Esame</b>	<b>Propedeuticità</b>
Analisi matematica II Fluidi/Termodinamica/Statistica	Analisi matematica I
Fisica II	Analisi matematica I Fisica I
Meccanica analitica	Analisi matematica I Geometria Fisica I
Laboratorio di fisica II Laboratorio di ottica	Laboratorio di fisica I
Laboratorio di fisica III	Laboratorio di fisica II
Metodi matematici	Analisi matematica I Geometria
Introduzione all'astrofisica	Analisi matematica II Fisica I Fluidi/Termodinamica/Statistica
Meccanica quantistica Introduzione alla fisica della materia Introduzione alla fisica nucleare e subnucleare	Analisi matematica II Fisica II Meccanica analitica

### **10. Eventuali modalità didattiche differenziate per studenti part-time**

Il Corso di Laurea prevede la possibilità di attivare modalità didattiche differenziate per studenti part-time.

### **11. Regole e modalità di presentazione dei piani di studio**

È facoltà dello studente presentare un Piano di Studi individuale che deve comunque soddisfare ai requisiti previsti dalla Classe delle Lauree nelle Scienze e Tecnologie Fisiche. Tale Piano di Studi è soggetto ad approvazione da parte del Consiglio di Corso di Laurea. Il Manifesto del Corso di Studio, anno per anno, indica dei percorsi consigliati per i quali l'approvazione risulta automatica. Il Consiglio di Corso di Laurea si impegna ad approvare qualsiasi piano di studio conforme al presente Regolamento.

Le modalità e le scadenze per la presentazioni dei piani di studio sono conformi al Regolamento Didattico di Ateneo (Art.17 comma 3) e sono pubblicizzate, anno per anno, sul Manifesto del Corso di Studio.

### **12. Caratteristiche della prova finale per il conseguimento del titolo**

Per accedere alla prova finale lo studente deve avere acquisito 174 crediti, corrispondenti normalmente a tre anni accademici per uno studente con adeguata preparazione iniziale ed impegnato a tempo pieno negli studi universitari.

La prova finale per il conseguimento della Laurea in Fisica e Astrofisica consiste nella discussione di un elaborato scritto/grafico/scritto-grafico, su un argomento di fisica moderna ovvero sulla progettazione ed esecuzione di una misura di fisica a contenuto tecnologico avanzato, predisposto dal candidato. In alternativa lo studente può richiedere un esame su argomenti di cultura generale concernenti il Corso di Studio in Fisica e Astrofisica. L'attività relativa alla prova finale deve essere concordata con un relatore e seguita dal relatore stesso. La discussione dell'elaborato o l'esame di cultura generale avviene davanti ad una Commissione di laurea composta da non meno di sette membri. Il voto di laurea, espresso in centodecimi con eventuale lode, valuta il curriculum dello studente, l'elaborato e la presentazione orale, del medesimo, oppure, in alternativa, il curriculum dello studente e l'esame di cultura generale. Il Corso di Laurea si impegna a pubblicizzare i criteri generali di valutazione.

### **13. Procedure e criteri per eventuali trasferimenti e per il riconoscimento dei crediti formativi acquisiti in altri corsi di studio e di crediti acquisiti dallo studente per competenze di abilità professionali adeguatamente certificate e/o di conoscenze ed abilità maturate in abilità formative di livello post-secondario**

Gli studenti iscritti al Corso di Laurea in Fisica dei previgenti ordinamenti didattici presso l'Università di Firenze, che intendano iscriversi al presente Corso di Studio, potranno ottenere il riconoscimento dei crediti assegnati ai preesistenti insegnamenti (a tale scopo sono predisposte apposite tabelle).

Crediti acquisiti da studenti presso altri Corsi di Studio o altre istituzioni universitarie italiane, dell'Unione Europea o di altri paesi, potranno essere riconosciuti dal Corso di Laurea in base alla documentazione prodotta dallo studente ovvero in base ad accordi bilaterali preventivamente stipulati o a sistemi di

trasferimento di crediti riconosciuti dall'Università di Firenze.

Nel caso di passaggio da altri corsi di Laurea della stessa Classe, il riconoscimento dei crediti acquisiti avverrà sulla base dei programmi degli insegnamenti corrispondenti; in ogni caso dovranno essere riconosciuti almeno il 50 % dei cfu già maturati.

Altri casi diversi da quelli previsti dovranno essere valutati individualmente dal Consiglio di Corso di Laurea. Crediti acquisiti dallo studente per competenze ed abilità professionali adeguatamente certificate e/o di conoscenze ed abilità maturate in attività formative di livello post-secondario verranno riconosciute di volta in volta dal Corso di Studio sulla base della documentazione presentata.

#### **14. Servizio di tutorato**

Ogni studente del primo anno viene affidato ad un tutore che lo aiuta a organizzare le sue attività formative e lo consiglia nelle scelte riguardanti la sua carriera scolastica. Il Consiglio di Corso di Laurea collabora con la Scuola e l'Ateneo per quanto riguarda le attività di orientamento rivolte agli studenti che intendono iscriversi all'Università.

#### **15. Pubblicità su procedimenti e decisioni assunte**

I procedimenti e le decisioni di carattere generale assunti dal Consiglio di Corso di Laurea verranno pubblicizzati sulla pagina web del Corso di Studio. I procedimenti e le decisioni di carattere personale saranno comunicati al destinatario in forma strettamente privata.

#### **16. Valutazione della qualità**

Per tutti gli insegnamenti del Corso di Laurea è prevista la rilevazione dell'opinione degli studenti frequentanti gestita dal servizio di valutazione della didattica dell'Ateneo.

La Commissione Didattica presenta annualmente una valutazione sull'efficacia della didattica predisposta nell'anno accademico precedente, utilizzando a tal fine anche la documentazione relativa alla valutazione delle attività didattiche da parte degli studenti sopra citata. Anche sulla base di questa relazione, il Consiglio di Corso di Laurea introduce nel successivo Manifesto del Corso di Studio le modifiche ritenute più adatte per migliorare la qualità dell'offerta didattica.

Il Corso di Laurea applica le procedure di valutazione della qualità secondo il modello approvato dai competenti Organi Accademici.

#### **17. Altro**

La Scuola, su proposta del Consiglio di Corso di Laurea, approva prima dell'inizio dell'anno accademico il Manifesto del Corso di Studio che contiene il programma, le modalità di esame, il tipo di organizzazione, le propedeuticità e il calendario delle attività formative, nonché il nome dei docenti titolari dei corsi. Il Manifesto enuncia i prerequisiti necessari per il proficuo inserimento nella didattica al primo anno di corso. Il Manifesto del Corso di Studio riporta inoltre il calendario delle sessioni di laurea e le modalità di presentazione e approvazione dei Piani di Studio.

All'inizio di ogni periodo didattico il Corso di Laurea cura la pubblicazione (anche su pagina web) degli orari dei corsi d'insegnamento, e del ricevimento studenti da parte dei docenti.

<i>Tipologia Attività</i>	<i>Ambito disciplinare</i>	<i>SSD</i>	<i>Insegnamento</i>	<i>Anno di Corso</i>	<i>CFU</i>	<i>CFU Ambito</i>	<i>CFU Totali</i>
a) formative di base	Discipline matematiche	MAT/03	Geometria	1	12	24	66
		MAT/05	Analisi matematica I	1	12		
	Discipline chimiche	CHIM/03	Chimica	1	6	6	
	Discipline fisiche	FIS/01 FIS/01 FIS/02	Fisica I Fisica II Fluidi/Termodinamica/ Statistica	1 2 2	12 15 9	36	
b) caratterizzanti	Sperimentale Applicativo	FIS/01	Laboratorio di fisica I	1	9	21	69
		FIS/01	Laboratorio di fisica II	2	6		
		FIS/01	Laboratorio di fisica III	3	6		
	Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02	Metodi matematici	3	6	18	
		FIS/02	Meccanica quantistica	3	12		
	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03	Introduzione alla fisica della materia	3	6	18	
		FIS/03	Laboratorio di ottica	2	6		
		FIS/04	Introduzione alla fisica nucleare e subnucleare	3	6		
	Astrofisico-geofisico spaziale	FIS/05	Astronomia	2	6	12	
		FIS/05	Introduzione all'astrofisica	3	6		
c) affini o integrative	Discipline informatiche	INF/01	Informatica	2	6	6	21
	Discipline matematiche	MAT/05	Analisi matematica II	2	9	15	
		MAT/07	Meccanica analitica	2	6		
d) a scelta dello Studente				3	12		12
e) prova finale e per la conoscenza della lingua straniera			Prova finale	3	6		9
			Inglese	1	3		
f) altre conoscenze di contesto			Metodi numerici per la fisica	2	3		

<i>Tip.</i>	<i>Titolo Insegnamento</i>	<i>CFU</i>	<i>Settore</i>
a	Geometria	12	MAT/03
a	Analisi matematica I	12	MAT/05
a	Chimica	6	CHIM/03
a	Fisica I	12	FIS/01
a	Fisica II	15	FIS/01
a	Fluidi/Termodinamica/Statistica	9	FIS/02
<b>Totale tipologia a)</b>		<b>66 per n. 6 esami</b>	

<i>Tip.</i>	<i>Titolo Insegnamento</i>	<i>CFU</i>	<i>Settore</i>
b	Metodi matematici	6	FIS/02
b	Laboratorio di fisica I	9	FIS/01
b	Laboratorio di fisica II	6	FIS/01
b	Laboratorio di fisica III	6	FIS/01
b	Laboratorio di ottica	6	FIS/03
b	Meccanica quantistica	12	FIS/02
b	Astronomia	6	FIS/05
b	Introduzione alla fisica della materia	6	FIS/03
b	Introduzione alla fisica nucleare e subnucleare	6	FIS/04
b	Introduzione all'astrofisica	6	FIS/05
<b>Totale tipologia b)</b>		<b>69 per n. 10 esami</b>	

<i>Tip.</i>	<i>Titolo Insegnamento</i>	<i>CFU</i>	<i>Settore</i>
c	Informatica	6	INF/01
c	Analisi matematica II	6	MAT/05
c	Meccanica analitica	6	MAT/07
<b>Totale tipologia c)</b>		<b>21 per n. 3 esami</b>	

<i>Tip.</i>	<i>Titolo Insegnamento</i>	<i>CFU</i>
d	<i>A scelta dello studente</i>	12
<b>Totale tipologia d)</b>		<b>12 per n. 1 esami</b>

<i>Tip.</i>	<i>Titolo Insegnamento</i>	<i>CFU</i>
e	<i>Prova finale</i>	6
e	<i>Inglese</i>	3
<b>Totale tipologia e)</b>		<b>9</b>

<i>Tip.</i>	<i>Titolo Insegnamento</i>	<i>CFU</i>
f	Metodi numerici per la fisica	3
<b>Totale tipologia f)</b>		<b>3</b>