

## REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN FISICA (CLASSE LM 17 - FISICA)

Il presente Regolamento disciplina gli aspetti organizzativi del Corso di laurea magistrale in Fisica (LM-17) ed è pubblicato sul sito *web* del Dipartimento di Matematica e Fisica.

Anno accademico da cui il Regolamento ha decorrenza: **a.a. 2022/2023**.

Data di approvazione del Regolamento: *seduta del Consiglio di Dipartimento del 16 maggio 2022*

Struttura didattica responsabile: Dipartimento di Matematica e Fisica

Organo didattico cui è affidata la gestione del corso: Commissione Didattica per i Corsi di Studio in Fisica.

### Indice

Art. 1 - Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo .....	1
Art. 2 - Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati .....	3
Art. 3 - Conoscenze richieste per l'accesso e requisiti curriculari .....	4
Art. 4 - Modalità di ammissione .....	4
Art. 5 - Abbreviazioni di corso per trasferimento, passaggio, reintegro, riconoscimento di attività formative, conseguimento di un secondo titolo di studio .....	5
Art. 6 - Organizzazione della didattica.....	5
Art.7 - Articolazione del percorso formativo.....	7
Art. 8 - Piano di studio .....	14
Art. 9 - Mobilità internazionale .....	15
Art. 10 - Caratteristiche della prova finale .....	16
Art. 11- Modalità di svolgimento della prova finale.....	16
Art. 12 - Valutazione della qualità delle attività formative .....	18
Art.13 - Servizi didattici propedeutici o integrativi .....	19
Art. 14 - Altre fonti normative.....	19
Art. 15 - Validità.....	19

### **Art. 1 - Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Il Corso di Laurea Magistrale in Fisica è volto a fornire una preparazione avanzata in Fisica che include gli aspetti più recenti della ricerca fondamentale e/o applicata nella fisica moderna, sperimentale e teorica.

Gli obiettivi formativi del corso intendono far acquisire al/la laureato/a magistrale avanzate conoscenze specifiche in uno o più settori della fisica moderna, un'approfondita comprensione del metodo di indagine scientifico, la capacità di analizzare dati e di elaborare modelli interpretativi

fisico-matematici, una dettagliata conoscenza degli strumenti di indagine di laboratorio, matematici e informatici.

Il Corso è articolato in differenti curricula, con l'obiettivo formativo dell'approfondimento degli argomenti appartenenti all'ambito di specializzazione prescelto; questo avviene con la scelta di esami fondamentali per ciascun curriculum ed esami complementari. La presenza di questi due livelli, uno più generale e uno più specialistico, permette di mantenere una dimensione culturale allargata e, allo stesso tempo, un'esperienza di tesi e di tirocinio efficace, con la partecipazione attiva e consapevole dello/a studente/ssa a temi avanzati della ricerca. In questo quadro la specializzazione è la declinazione di una necessità formativa comune del Corso di Laurea.

Il corso di laurea magistrale è diviso in tre parti.

La prima è comune a tutti i curricula e risponde agli obiettivi formativi dell'approfondire e consolidare le nozioni di base relative alla fisica sperimentale, alla fisica teorica, alla microfisica e struttura della materia ed ai metodi matematici della fisica.

Nella seconda parte il corso di studi si divide in sei curricula che completano la preparazione dello/a studente/ssa.

Cinque curricula sono legati alle principali linee di ricerca in Fisica presenti nel nostro Ateneo

- Astrofisica e Cosmologia;
- Fisica della Materia;
- Fisica Nucleare e Subnucleare;
- Fisica Teorica (Percorso di Fisica delle Particelle Elementari, oppure Percorso di Fisica della Materia);
- Fisica Terrestre e dell'Ambiente.

A questi si unisce un Curriculum Didattico, anch'esso articolato in un doppio percorso meglio specificato in seguito, pensato anche per gli aspiranti docenti delle scuole secondarie, che consente l'acquisizione di 24 crediti formativi universitari nelle discipline antropo-psico-pedagogiche e nelle metodologie e tecnologie didattiche, così permettendo di accedere (secondo la normativa vigente) ai concorsi per l'insegnamento nella scuola.

Obiettivo formativo specifico dei singoli curricula è l'approfondimento di argomenti del settore di specializzazione prescelto, tramite esami fondamentali per ciascun curriculum ed esami complementari da scegliere.

Gli intervalli di crediti previsti per i differenti percorsi formativi sono determinati perché vi sia il giusto equilibrio tra il numero di crediti dedicati agli insegnamenti comuni e quelli per insegnamenti specialistici.

I percorsi si arricchiscono di contenuti attraverso la scelta di insegnamenti affini divisi in tre gruppi: uno generale fisico-matematico, uno geofisico ed uno dedicato alla preparazione scientifico-pedagogica degli aspiranti docenti della scuola secondaria.

Nella terza parte il percorso formativo si conclude con l'attività di tirocinio, che può svolgersi in laboratori dell'Università o di enti di ricerca o in aziende, e con la preparazione della prova finale.

## **Art. 2 - Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

**Funzione in un contesto di lavoro:** i/le laureati/e magistrali in Fisica trovano occupazione nei più svariati settori della ricerca pura e applicata o svolgono funzioni di elevata responsabilità nelle attività professionali che implicano l'impiego di metodologie avanzate e innovative.

Gli ambiti professionali tipici dei/delle laureati/e magistrali in Fisica sono la promozione e lo sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica; la gestione e progettazione di nuove tecnologie in ambiti correlati con le discipline fisiche, 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 classica e moderna.

Con le competenze di base e specialistiche acquisite, i/le laureati/e si caratterizzano per la loro capacità di affrontare problemi nuovi e complessi in molteplici ambiti.

La funzione tipica di un/a laureato/a magistrale in fisica nel contesto lavorativo è quella di svolgere ricerca in modo professionale, utilizzando moderne strumentazioni di misura, tecniche avanzate di analisi, sofisticati strumenti matematici e informatici di supporto e sviluppando modelli fisico-matematici volti ad una comprensione approfondita e quantitativa dei processi oggetto di studio. I/le laureati/e magistrali in Fisica possono assumere funzioni di tipo organizzativo, gestionale o progettuale nelle aziende pubbliche o private in molteplici ambiti, con prospettive di livello dirigenziale.

Possono altresì optare per continuare la propria formazione scientifica proseguendo gli studi in un corso di Dottorato di Ricerca in Fisica.

**Competenze associate alla funzione:** tra le principali competenze associate alla funzione ed acquisite nel corso di studi, vi è una conoscenza approfondita e critica dei campi principali della fisica sperimentale e teorica, una familiarità con l'utilizzo degli strumenti matematici e informatici, una capacità di sintetizzare ed analizzare criticamente dati anche di grandi dimensioni, una dettagliata conoscenza delle tecniche di laboratorio e/o delle tecniche numeriche, una buona conoscenza della lingua inglese, l'abitudine a lavorare in gruppo e ad operare in un contesto internazionale.

**Sbocchi occupazionali:** i/le laureati/e Magistrali in Fisica trovano occupazione:

- presso centri di ricerca e sviluppo e laboratori, sia pubblici che privati;
- in industrie con caratteristiche di spiccata innovazione, principalmente elettroniche, informatiche, meccaniche, ottiche;
- in attività legate allo sviluppo e alla gestione di sistemi operativi e manageriali, di software, di sistemi finanziari, di sistemi di acquisizione e trattamento dati;
- in ambito sanitario e di prevenzione dei rischi (umano, ambientale e delle cose), nella radioprotezione e nell'applicazione alla medicina di tecnologie sviluppate per la ricerca fondamentale;
- in attività negli ambiti della fisica terrestre, delle previsioni meteorologiche, del controllo ambientale, della conservazione dei beni culturali, delle tecniche di datazione;
- in attività di divulgazione ad alto livello della cultura scientifica.

I/le laureati/e in possesso dei crediti previsti dalla normativa vigente potranno partecipare alle prove d'accesso ai percorsi di formazione del personale docente per le scuole secondarie di primo e secondo grado.

Un numero significativo di laureati/e magistrali in Fisica prosegue il percorso formativo a livello del Dottorato di Ricerca, sia in Italia che all'estero

Il corso prepara alla professione di Fisici - (codice ISTAT 2.1.1.1.1)

### **Art. 3 - Conoscenze richieste per l'accesso e requisiti curriculari**

Le conoscenze richieste per l'accesso alla Laurea Magistrale in Fisica sono quelle acquisibili con una laurea di primo livello nella classe di laurea Scienze e Tecnologie Fisiche.

Coloro che provengono da corsi di laurea di classi differenti potranno essere ammessi se dimostreranno di avere acquisito adeguate conoscenze e competenze nei settori scientifico disciplinari che caratterizzano la Laurea Magistrale in Fisica.

Specificatamente, per accedere alla Laurea Magistrale in Fisica è necessario che i/le laureati/e siano in possesso dei seguenti requisiti curriculari:

- 25 CFU nelle discipline matematiche e informatiche (SSD: MAT/xx, INF/01 e ING-INF/05);
- 45 CFU nelle discipline fisiche (SSD FIS/xx).

È inoltre richiesta una conoscenza della lingua Inglese di livello almeno B1.

L'adeguata preparazione personale dei/delle laureati/e in possesso dei requisiti di titolo di accesso e curriculari di cui sopra viene accertata sulla base di una valutazione del curriculum pregresso e di un eventuale colloquio orale.

### **Art. 4 - Modalità di ammissione**

L'ammissione al corso di Laurea Magistrale in Fisica prevede il possesso di requisiti specifici. La mancanza di uno o più requisiti può in alcuni casi essere superata con la frequenza di corsi singoli e il superamento del relativo esame di profitto da sostenersi prima della data ultima di scadenza per l'immatricolazione.

I requisiti curriculari minimi sono i seguenti:

- Laurea in Fisica (classe 25 o classe L-30) o, ai sensi del punto 3 lettera e) dell'allegato 1 al D.M. 26 Luglio 2007,
- altre Lauree triennali che consentano l'acquisizione di almeno:
  - 25 C.F.U. nelle discipline matematiche e informatiche (SSD: MAT/01, MAT/02, MAT/03, MAT/04, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, INF/01 e ING-INF/05);
  - 45 C.F.U. nelle discipline fisiche (SSD FIS/01, FIS/02, FIS/03, FIS/04, FIS/05, FIS/06, FIS/07 FIS/08).

Le conoscenze di Matematica devono includere la geometria e l'algebra lineare, il calcolo differenziale e integrale ed elementi di analisi complessa. Quelle di Fisica devono includere la Fisica classica (meccanica, termodinamica ed elettromagnetismo), la meccanica quantistica non relativistica, la fisica della materia e la fisica nucleare e subnucleare. Sono inoltre richieste competenze di laboratorio di fisica comprensive anche di capacità di trattamento di dati mediante strumenti informatici. È inoltre richiesta una conoscenza della lingua Inglese di livello almeno B1.

Chi intende immatricolarsi al corso di Laurea Magistrale in Fisica acclude alla domanda i dettagli sulla Laurea conseguita con l'elenco di tutte le attività formative, dei voti e C.F.U. conseguiti. Nel

caso di laurea conseguita diversa da quella in Fisica occorre indicare i programmi dettagliati degli argomenti trattati negli esami sostenuti.

L'adeguata preparazione dei/delle laureati/e in possesso dei requisiti di titolo di accesso e curriculari di cui sopra, viene verificata dall'apposita Commissione, nominata dalla Commissione Didattica di Fisica, primariamente sulla base del curriculum di studi presentato con la domanda di valutazione. In caso di possesso di Laurea triennale diversa da Fisica, la commissione può richiedere di sostenere un colloquio per verificare la congruità del percorso precedente con i requisiti curriculari.

Il bando rettorale di ammissione al corso di studio contiene:

- il numero dei posti riservati a cittadini/e extracomunitari/rie residenti all'estero e cinesi partecipanti al Programma Marco Polo;
- le disposizioni relative all'ammissione al corso di laurea magistrale, con riferimento in particolare alle procedure di iscrizione e alle scadenze;
- i criteri di valutazione e le modalità di pubblicazione dei relativi esiti.

#### **Art. 5 - Abbreviazioni di corso per trasferimento, passaggio, reintegro, riconoscimento di attività formative, conseguimento di un secondo titolo di studio**

Il curriculum didattico dello/a studente/ssa sarà valutato da una Commissione appositamente incaricata per l'ammissione al Corso di laurea Magistrale.

Sulla base della valutazione, si può essere ammessi direttamente oppure sotto condizione, ossia con richiesta di acquisire specifici requisiti curriculari attraverso la frequenza di uno o più corsi singoli e il superamento dei relativi esami prima di poter perfezionare l'immatricolazione.

Nel caso di superamento dei requisiti minimi previsti e di cui all'art. 3 e 4, la Commissione Didattica di Fisica, sulla base della documentazione presentata, riconosce i CFU acquisiti precedentemente. Tali CFU devono risultare compatibili con l'Offerta Formativa del Corso di Laurea Magistrale in Fisica per l'anno in corso in base all'affinità metodologica/culturale e ai contenuti degli insegnamenti ad essi corrispondenti e si viene quindi ammessi all'anno di corso corrispondente.

#### **Art. 6 - Organizzazione della didattica**

Per il conseguimento del titolo di Laurea Magistrale in Fisica occorre acquisire un totale di 120 Crediti Formativi Universitari (CFU).

Per il conseguimento del titolo di laurea Magistrale in Fisica occorre sostenere:

- 11 o 12 esami di profitto per un totale di 80 CFU (in base al curriculum scelto);
- idoneità di lingua inglese livello B2 (4 CFU);
- tirocinio/stage (6 CFU);
- prova finale (30 CFU).

Il Corso di laurea Magistrale in Fisica prevede le seguenti tipologie di attività formative:

- lezioni frontali in aula;
- esercitazioni in aula;
- esercitazioni in laboratorio;
- esercitazioni in laboratorio con attività di elaborazione dati;
- corsi di lettura;
- seminari;
- tirocini;
- stage formativi.

La Commissione didattica per i corsi di studio in Fisica può individuare forme di apprendimento da svolgersi in modalità a distanza in luogo:

- delle attività formative previste in presenza nell'ambito dei singoli insegnamenti;
- delle attività di cui all'art. 10, comma 5, lettere d) ed e) del DM n. 270/2004.

Ad ogni attività formativa corrisponde un numero di Crediti Formativi Universitari (CFU). La quantità media di lavoro di apprendimento svolto in un anno dallo/a studente/ssa, impegnato a tempo pieno negli studi universitari e in possesso di adeguata preparazione iniziale, è convenzionalmente fissata in 60 crediti.

Almeno il 50% dell'impegno orario complessivo viene riservato allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale. La coerenza tra crediti assegnati alle varie attività formative e ai relativi insegnamenti e gli specifici obiettivi formativi programmati viene deliberata dal Consiglio di Dipartimento, previo lavoro istruttorio della Commissione Didattica del Corso di Laurea in Fisica. Il valore in crediti associato ad ogni attività didattica (lezioni, esercitazioni, esercitazioni di laboratorio, lavoro sperimentale e pratico, seminari, tirocini, elaborati, prove idoneative, attività di studio guidata ed individuale, altre attività di formazione) viene riportato nel seguente Regolamento. Ogni credito corrisponde a 8-12,5 ore complessive di attività didattica, a seconda dell'insegnamento.

Tutti gli insegnamenti prevedono un ciclo di lezioni frontali svolte dal/la docente titolare, a cui si può aggiungere un numero variabile di ore di esercitazioni (didattica integrativa), svolte in parte dal docente stesso e in parte, eventualmente, da un diverso docente (esercitatore). Il numero di ore delle esercitazioni varia a seconda dell'insegnamento. Per il conseguimento dei crediti relativi a ciascuna attività didattica è prevista una prova di valutazione del profitto (esame). Tutte le prove di valutazione del profitto delle attività formative comportano un voto, tranne quelle finalizzate alle conoscenze linguistiche (attività formative relative all'art.10, comma 5c del DM 270/2004).

Per ogni anno accademico, gli esami si svolgono in tre periodi coincidenti con periodi di interruzione delle attività di insegnamento. I calendari delle prove di valutazione del profitto vengono resi noti con un congruo anticipo rispetto all'inizio degli appelli, nel rispetto delle disposizioni del Regolamento Didattico d'Ateneo. Di norma, per ogni anno accademico, gli appelli sono distribuiti in tre sessioni: una prima sessione (periodo gennaio-febbraio), una seconda sessione (periodo giugno-luglio) e una terza sessione (settembre). Per ciascuna attività didattica sono previsti annualmente

cinque appelli distribuiti nelle suddette sessioni di esame. Per alcune attività didattiche la Commissione Didattica può fissare un appello aggiuntivo straordinario (appelli laureandi), riservato a coloro che non si siano iscritti all'anno accademico in corso e che intendano laurearsi entro l'ultima sessione di laurea utile per il loro a.a. di ultima iscrizione; il/la laureando/a deve presentare esplicitamente una domanda di attivazione dell'appello e di ammissione allo stesso.

I requisiti di ammissione e agli esami di profitto sono disciplinati dal Regolamento Carriera.

Di norma, la valutazione del profitto avviene attraverso un esame finale che si articola in due prove una scritta e una orale. Per alcuni insegnamenti possono essere previste altre forme di valutazione del profitto (ad esempio, prove di laboratorio, seminari, prove parziali in itinere, esercitazioni scritte in itinere, etc.), secondo modalità che sono fissate dal/la docente in accordo con la struttura didattica e, qualora non siano già descritte nella scheda online dell'insegnamento e negli Allegati 1 e 2, sono comunque pubblicizzate dal/la docente nella pagina web dell'insegnamento all'inizio delle lezioni. Nel caso di prove parziali in itinere, nell'esame finale potrà essere formalizzata la valutazione del profitto avvenuta attraverso tali prove.

Le prove di esame si svolgono secondo le modalità indicate dalla Commissione competente. Le commissioni di esame esprimono il voto in trentesimi, a parte gli insegnamenti per i quali il regolamento del corso di studio prevede la sola idoneità. La Commissione può attribuire la lode solo all'unanimità. Nel caso di insegnamenti costituiti da più moduli, i docenti titolari dei singoli moduli sono tutti membri della commissione.

Il Regolamento Didattico d'Ateneo disciplina le modalità di svolgimento e di verbalizzazione dell'esame di profitto e la normativa riguardante la composizione delle commissioni per gli esami di profitto.

La nomina a cultore della materia, quale eventuale membro della commissione d'esame di profitto, è deliberata dalla Commissione Didattica per i corsi di studio in Fisica (su delega del Dipartimento) ed è disciplinata nel rispetto del Regolamento didattico d'Ateneo. Inoltre, la Commissione didattica per i corsi di studio in Fisica definisce che il cultore della materia proposto deve aver conseguito la Laurea Magistrale o Magistrale a Ciclo Unico da almeno tre anni accademici, con votazione minima di 100/110 e aver prodotto almeno due pubblicazioni a carattere scientifico, attinenti il settore scientifico disciplinare dell'insegnamento per il quale viene richiesta la qualifica negli ultimi 3 anni. La nomina a cultore della materia non è compatibile con la frequenza di un dottorato di ricerca.

Le modalità organizzative del percorso formativo per studenti/studentesse con disabilità, caregiver, part-time, lavoratori/trici, persone sottoposte a misure restrittive della libertà personale e altre specifiche categorie sono regolamentate dal Regolamento carriera, relativo alla tutela per specifiche categorie di studenti e studentesse.

#### **Art.7 - Articolazione del percorso formativo**

Al fine di fornire una elevata formazione specialistica sia culturale sia professionale in campi specifici della fisica, la Laurea Magistrale prevede un approfondimento delle conoscenze generali della fisica di base ed una successiva articolazione in sei differenti curricula che forniscono al laureato una

preparazione atta ad acquisire competenze negli argomenti di ricerca fondamentale ed applicata della Fisica nei quali il Dipartimento di Matematica e Fisica ha linee di ricerca attive:

- 1. Astrofisica e Cosmologia;**
- 2. Fisica della Materia;**
- 3. Fisica Nucleare e Subnucleare;**
- 4. Fisica Teorica**
  - indirizzo Fisica delle particelle Elementari;
  - indirizzo Fisica della Materia;
- 5. Fisica Terrestre e dell'Ambiente;**
- 6. Didattico**
  - indirizzo per la scuola secondaria di secondo grado, classi A-20 Fisica e A-27 Matematica e Fisica;
  - indirizzo per la scuola secondaria di primo o secondo grado, classi A-20 Fisica, A-27 Matematica e Fisica e A-28 Matematica e Scienze).

Gli insegnamenti della laurea magistrale forniscono il completamento della cultura di base in Fisica Classica e in Fisica Moderna e consentono al/la laureato/a sia di perfezionare le sue capacità scientifiche e professionali sia di inserirsi 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.

L'offerta didattica, per ogni curriculum, è così articolata:

<b><u>ASTROFISICA E COSMOLOGIA</u></b>					
<b>Anno e semestre</b>	<b>Insegnamento</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	<b>Caratterizzante</b>	<b>Affine &amp; integrativo</b>
I-1sem	Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali	FIS/01	8	8	
I-1sem	Fisica della Materia Condensata	FIS/03	8	8	
I-1sem	Fisica Teorica I	FIS/02	8	8	
I-2sem	Complementi di Metodi Matematici della Fisica	FIS/02	6	6	
I-1sem	Elementi di relatività generale, astrofisica e cosmologia, Mod. A	FIS/05	6	6	
I-2sem	Elementi di relatività generale, astrofisica e cosmologia, Mod. B				
I-2sem	Astrofisica Generale	FIS/05	6	6	
I-2sem	Astrofisica Stellare	FIS/05	6	6	
I-2sem	Astrofisica Extragalattica	FIS/05	6	6	



II-1sem	Cosmologia	FIS/05	8		8
II-1sem	Astrofisica delle Alte Energie	FIS/05	6		6
2 <sup>a</sup> libera scelta			12		

**FISICA DELLA MATERIA**

Anno e semestre	Insegnamento	SSD	CFU	Caratterizzante	Affine & integrativo
I-1sem	Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali	FIS/01	8	8	
I-1sem	Fisica della Materia Condensata	FIS/03	8	8	
I-1sem	Fisica Teorica I	FIS/02	8	8	
I-2sem	Complementi di Metodi Matematici della Fisica	FIS/02	6	6	
I-2sem	Fondamenti di Microscopia con Laboratorio	FIS/03	6	6	
I-2sem	Fisica dei Solidi e delle Nanostrutture (sostituisce il precedente Complementi di Fisica della Materia Condensata)	FIS/03	9	9	
I-2sem	Teorie Quantistiche della Materia	FIS/03	8	8	
II-1sem	Metodi Sperimentali di Struttura della Materia	FIS/03	9		9
II-1sem	Scelta fra due: Fotonica Quantistica <b>oppure</b> Fisica delle Superfici e Interfacce	FIS/03	6		6
2 <sup>a</sup> libera scelta			12		

**FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE**

Anno e semestre	Insegnamento	SSD	CFU	Caratterizzante	Affine & integrativo
I-1sem	Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali	FIS/01	8	8	
I-1sem	Fisica della Materia Condensata	FIS/03	8	8	

I-1sem	Fisica Teorica I	FIS/02	8	8	
I-2sem	Complementi di Metodi Matematici della Fisica	FIS/02	6	6	
I-2sem	Scelta fra due: Elementi di relatività generale, astrofisica e cosmologia Mod. A+B <b>oppure</b> Elementi di Fisica Terrestre e dell'Ambiente	FIS/05	6		6
I-2sem	Fisica delle particelle elementari, Mod.A+B	FIS/04	12	12	
I-2sem	Fisica Teorica 2	FIS/02	6		6
II-1sem	Laboratorio di Fisica Subnucleare	FIS/04+ FIS/01	8	8	
3 <sup>a</sup> libera scelta			18		

**FISICA TERRESTRE E DELL'AMBIENTE**

Anno e semestre	Insegnamento	SSD	CFU	Caratterizzante	Affine & integrativo
I-1sem	Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali	FIS/01	8	8	
I-1sem	Fisica della Materia Condensata	FIS/03	8	8	
I-1sem	Fisica Teorica I	FIS/02	8	8	
I-2sem	Complementi di Metodi Matematici della Fisica	FIS/02	6	6	
I-2sem	Elementi di Fisica Terrestre e dell'Ambiente	FIS/06 FIS/07	6	6	
I-2sem	Sismologia generale <i>sostituisce</i> Meccanica dei Mezzi Continui in Fisica Terrestre e dell'Ambiente	FIS/06	6		6
I-2sem	Fisica Terrestre	FIS/06	6	6	
I-2sem	Fisica dell'Ambiente	FIS/07	6		6
II-1sem	Metodi Sperimentali della Geofisica	FIS/06	8	8	
3 <sup>a</sup> libera scelta			18		

<b>FISICA TEORICA</b> indirizzo Fisica delle Particelle Elementari					
Anno e semestre	Insegnamento	SSD	CFU	Caratterizzante	Affine & integrativo
I-1sem	Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali	FIS/01	8	8	
I-1sem	Fisica della Materia Condensata	FIS/03	8	8	
I-1sem	Fisica Teorica I	FIS/02	8	8	
I-2sem	Complementi di Metodi Matematici della Fisica	FIS/02	6	6	
I-1sem	Elementi di relatività generale, astrofisica e cosmologia, Mod. A	FIS/05	6	6	
I-2sem	Elementi di relatività generale, astrofisica e cosmologia, Mod. B				
I-2sem	Fisica Teorica II	FIS/02	6	6	
I-2sem	Fisica delle Particelle Elementari, Mod.A	FIS/04	6	6	
I-2sem	Elementi di Fisica Terrestre e dell'Ambiente <b>oppure</b> uno qualsiasi degli insegnamenti "affini" (curricolari) del 1° anno, 2° semestre degli altri curricula	FIS/XX	6		6
II-1sem	Fisica delle Interazioni Fondamentali	FIS/02	8	8	
II-1-2 sem	Teoria della Relatività	FIS/02	6		6
2 <sup>a</sup> libera scelta			12		

<b>FISICA TEORICA</b> indirizzo Fisica della Materia					
Anno e semestre	Insegnamento	SSD	CFU	Caratterizzante	Affine & integrativo
I-1sem	Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali	FIS/01	8	8	
I-1sem	Fisica della Materia Condensata	FIS/03	8	8	
I-1sem	Fisica Teorica I	FIS/02	8	8	
I-2sem	Complementi di Metodi Matematici della Fisica	FIS/02	6	6	

I-2sem	Reti Complesse	FIS/03	6	6	
I-2sem	Fisica dei Solidi e delle Nanostrutture, Mod.A	FIS/03	6		6
I-2sem	Teorie Quantistiche della Materia, Mod.A	FIS/03	6	6	
I-2sem	Scelta fra tre: Fisica Teorica II <i>oppure</i> Elementi di Fisica Terrestre e dell'Ambiente <i>oppure</i> Elementi di Relatività Generale, Astrofisica e Cosmologia Mod.A+B	FIS/XX	6		6
II-1sem	Meccanica Statistica	FIS/02	8	8	
II-1sem	Fisica dei Liquidi e della Materia Soffice	FIS/03	6	6	
2 <sup>a</sup> libera scelta			12		

**DIDATTICO**

indirizzo per la scuola secondaria di secondo grado  
(classi A-20 Fisica, A-27 Matematica e Fisica)

Anno e semestre	Insegnamento	SSD	CFU	Caratterizzante	Affine & integrativo
I-1sem	Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali	FIS/01	8	8	
I-1sem	Fisica della Materia Condensata	FIS/03	8	8	
I-1sem	Fisica Teorica I	FIS/02	8	8	
I-2sem	Complementi di Metodi Matematici della Fisica	FIS/02	6	6	
I-1sem	Elementi di relatività generale, astrofisica e cosmologia, Mod. A	FIS/05	6	6	
I-2sem	Elementi di relatività generale, astrofisica e cosmologia, Mod. B				
I-2sem	Elementi di Fisica Terrestre e dell'Ambiente	FIS/06+FIS/07	6	6	
I-2sem	Didattica della Fisica	FIS/08	8	8	
I-2sem	Didattica della Matematica (MC420)	MAT/04	6		6

I-2sem	Libera scelta 1 corso da 6CFU (M-PED/M-PSI/M-DEA/01)		6		
II-1sem	Libera scelta 2 corsi da 6CFU (M-PED/M-PSI/M-DEA/01)		12		
II-1sem	Libera scelta 1 corso da 6CFU del I sem della LM Fisica	FIS/XX	6		6

<b><u>DIDATTICO</u></b>					
indirizzo per la scuola secondaria di primo o secondo grado (classi A-20 Fisica, A-27 Matematica e Fisica + A-28 Matematica e Scienze)					
Anno e semestre	Insegnamento	SSD	CFU	Caratterizzante	Affine & integrativo
I-1sem	Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali	FIS/01	8	8	
I-1sem	Fisica della Materia Condensata	FIS/03	8	8	
I-1sem	Fisica Teorica I	FIS/02	8	8	
I-2sem	Complementi di Metodi Matematici della Fisica	FIS/02	6	6	
I-1sem	Elementi di relatività generale, astrofisica e cosmologia, Mod. A	FIS/05	6	6	
I-2sem	Elementi di relatività generale, astrofisica e cosmologia, Mod. B				
I-2sem	Elementi di Fisica Terrestre e dell'Ambiente	FIS/06+FIS/07	6	6	
I-2sem	Didattica della Fisica	FIS/08	8	8	
I-2sem	Libera scelta 1 corso da 6CFU (M-PED/M-PSI/M-DEA/01)		6		
I-2sem	Elementi di Geologia II	GEO/03	6		6
II-1sem	Libera scelta 2 corsi da 6CFU (M-PED/M-PSI/M-DEA/01)		12		
II-1sem	Introduzione alla Biologia	BIO/13	6		6

Per una descrizione esaustiva dell'offerta didattica, inclusi gli obiettivi formativi, il numero di crediti e la tipologia, si rimanda agli elenchi delle attività formative attivate (Allegati 1 e 2) del presente Regolamento corrispondenti rispettivamente all'offerta didattica programmata e all'offerta didattica erogata.

Il Corso di Laurea Magistrale in Fisica, per quanto riguarda le conoscenze linguistiche ("altre attività formative" relative all'art.10, comma 5c del DM 270/2004), prescrive la conoscenza della lingua inglese. Per tale finalità, si avvale del supporto del Centro Linguistico di Ateneo (CLA), il quale

pianifica corsi di supporto al superamento di una prova di idoneità. In particolare, per quanto riguarda la lingua inglese viene richiesta una conoscenza di livello europeo B2. L'idoneità linguistica comporta **4 CFU**.

I crediti relativi alla conoscenza della lingua inglese possono essere riconosciuti dalla Commissione Didattica di Fisica anche sulla base di certificazioni rilasciate da strutture interne o esterne all'Ateneo, definite specificatamente competenti dall'Ateneo stesso.

L'attività di tirocinio è un lavoro che lo/la studente/ssa svolge sotto la guida di un/a docente presso una struttura del Dipartimento, o più in generale dell'Ateneo, o presso enti/istituzioni esterni/e (pubblici o privati) convenzionati con l'Ateneo.

L'attività di tirocinio ha la validità di un esame di profitto a cui viene attribuito un voto in trentesimi e 6 CFU e viene pertanto conteggiata nella media finale.

Per lo svolgimento dell'attività esterna di tirocinio occorre presentare una domanda di autorizzazione all'Ufficio Stage e Tirocini, attraverso il sistema di gestione informatico (Portale dello Studente), che provvede alla relativa formalizzazione con l'ente/istituzione ospitante (mediante apposite convenzioni stipulate ai sensi della normativa vigente). Una volta stabilito il contatto tra il/la tirocinante e l'ente/istituzione ospitante, il Progetto Formativo viene sottoposto all'approvazione e alla controfirma del docente di riferimento (tutor) sempre attraverso il sistema di gestione informatico dell'Ateneo. La domanda di autorizzazione dovrà necessariamente prevedere l'indicazione della struttura ospitante (ente/istituzione esterno/a), il nominativo del/della referente della struttura responsabile dell'attività, il periodo di svolgimento, una descrizione dei contenuti e degli obiettivi. Il riconoscimento dei crediti, e la relativa verbalizzazione, sarà effettuato in base al parere del/della docente di riferimento (tutor) sulla congruità delle attività svolte.

I tirocini sono disciplinati dal [Regolamento per lo svolgimento dei Tirocini curriculari e dei Tirocini formativi e di orientamento](#) deliberato dagli organi collegiali dell'Università degli Studi Roma Tre.

### **Art. 8 - Piano di studio**

Il piano di studio è l'insieme delle attività didattiche che è necessario sostenere per raggiungere il numero di crediti previsti per il conseguimento del titolo finale.

La mancata presentazione e approvazione del piano di studio comportano l'impossibilità di prenotarsi agli esami, ad esclusione delle attività didattiche obbligatorie.

Il piano di studi deve essere presentato **entro il 23 dicembre** mediante compilazione on-line sul [Portale dello studente](#).

Gli/le studenti/sse possono compilare un piano di studi standard proposto dal Corso di Laurea e non necessitano della successiva approvazione della Commissione Didattica di Fisica. I piani di studio diversi da quelli proposti necessitano invece dell'approvazione da parte della Commissione Didattica di Fisica nel rispetto dell'ordinamento didattico.

Nel caso di iscritti/e a seguito di trasferimento o che abbiano fatto richiesta di abbreviazione di carriera per conseguimento secondo titolo, e che abbiano avuto riconosciuti esami a libera scelta, la compilazione si effettua on line ma con il supporto della segreteria didattica.

La frequenza di attività didattiche in sovrannumero e l'ammissione ai relativi appelli di esame è consentita fino a un massimo di 9 CFU complessivi; oltre tale soglia è consentita esclusivamente tramite l'iscrizione a singoli insegnamenti, disciplinata dal Regolamento Carriera. Tali attività didattiche non sono comprese nel piano di studio e non concorrono al calcolo dei crediti e della media per il conseguimento del titolo. Lo/a studente/ssa può richiedere di sostituirle ad attività formative già presenti nel proprio piano di studio secondo le modalità e le regole di modifica dei piani di studio previste nel presente articolo di Regolamento e con l'approvazione della Commissione Didattica di Fisica. Eventuali esami già sostenuti e sostituiti saranno collocati in sovrannumero al di fuori del piano di studio.

È possibile includere nel proprio piano di studio attività didattiche presenti nell'offerta di corsi di studio diversi da quello presso cui si è iscritti purché coerenti con il percorso formativo del Corso di Laurea Magistrale in Fisica. La verifica di tale coerenza verrà effettuata dalla Commissione Didattica di Fisica in sede di valutazione e approvazione del Piano di Studio.

Per chi è iscritto a tempo parziale (iscrizione part-time) la quantità massima di lavoro di apprendimento richiesta è disciplinata dal Regolamento Didattico di Ateneo, il Consiglio di Amministrazione può prevedere un ordinamento differenziato delle tasse universitarie per gli iscritti a tempo parziale.

Una volta scelto il regime di tempo parziale, occorre presentare ogni anno l'elenco degli insegnamenti prescelti per il relativo anno accademico e sottoporlo per l'approvazione alla Commissione Didattica di Fisica tra il 1 ottobre e il 31 marzo.

### **Art. 9 - Mobilità internazionale**

Per studenti/sse iscritti al Corso di laurea Magistrale in Fisica è prevista la possibilità di effettuare un periodo di studio all'estero (programma Erasmus ed altri programmi di scambio), le cui informazioni sono consultabili sul sito web del Dipartimento di Matematica e Fisica nella sezione "Internazionale" – "Programmi di scambio e mobilità internazionale" e sul Portale dello Studente sezione "Mobilità internazionale".

Ogni anno accademico vengono emanati dei bandi che regolano la mobilità. Per tutto quanto concerne la mobilità internazionale, gli/le studenti/sse sono invitati a fare riferimento al coordinatore disciplinare Erasmus e per la mobilità internazionale.

Gli/le assegnatari/e di borsa di mobilità internazionale devono predisporre un *Learning Agreement* da sottoporre all'approvazione del docente coordinatore disciplinare obbligatoriamente prima della partenza. Il riconoscimento degli studi compiuti all'estero e dei relativi crediti avverrà in conformità

con quanto stabilito dal Regolamento Carriera e dal Regolamento di Ateneo per gli accordi di cooperazione e la mobilità internazionale nell'ambito dei quali le borse di studio vengono assegnate.

All'arrivo a Roma Tre, gli /le studenti/sse in mobilità in ingresso presso il corso di studio devono sottoporre all'approvazione del docente coordinatore disciplinare il Learning Agreement firmato dal referente accademico presso l'università di appartenenza.

### **Art. 10 - Caratteristiche della prova finale**

La prova finale del Corso di Laurea Magistrale in Fisica consiste nella stesura di una tesi (in italiano o in inglese) elaborata in modo originale dallo/a studente/ssa con l'assistenza di almeno un/a docente (relatore/trice), eventualmente esterno al corso di studi. Nel caso in cui il relatore non faccia parte del personale del Dipartimento di Matematica e Fisica o degli Enti di ricerca che vi collaborano, può essere nominato anche un/a relatore/trice interno, scelto tra i docenti del Dipartimento.

La prova finale, a cui sono assegnati 30 CFU, consiste nell'esposizione di fronte alla commissione di laurea dei risultati conseguiti dal candidato nel lavoro di tesi.

Il lavoro di tesi è preceduto da un tirocinio/stage, a cui sono assegnati 6 CFU, finalizzato all'acquisizione delle competenze specifiche sulle più recenti tecniche sia sperimentali sia di calcolo elettronico e sia di analisi teorica utilizzate nei laboratori di ricerca, interni oppure esterni all'università, nei quali gli studenti svolgono la tesi.

Il Presidente della Commissione di Laurea nomina un contro-relatore/trice con il compito di verificare con congruo anticipo i dettagli del lavoro di tesi.

La discussione della tesi avviene in seduta pubblica davanti ad una commissione di docenti nominata dalla Commissione Didattica. Al termine della seduta si giunge alla valutazione complessiva, il voto di Laurea, che tiene conto dello svolgimento e originalità del lavoro di tesi, della discussione della tesi e della carriera scolastica del candidato nel biennio.

### **Art. 11- Modalità di svolgimento della prova finale**

Lo/a studente/ssa, ad almeno 60 CFU maturati negli esami di profitto, presenta una proposta di tesi alla Commissione Didattica indicando l'argomento e il relatore. Il lavoro di tesi può essere svolto anche presso un'istituzione universitaria o di ricerca esterna all'Ateneo. Nel caso in cui il/la relatore/trice non faccia parte del personale del Dipartimento di Matematica e Fisica e degli Enti di ricerca che vi collaborano, può essere nominato anche un/a relatore/trice interno scelto tra i docenti dello stesso Dipartimento.

Il/la docente interno/a svolge un ruolo attivo nella supervisione del lavoro svolto dal candidato, pertanto affianca il/la relatore/trice esterno/a nella correzione, nel chiarimento di dubbi e/o nella risoluzione di problematiche varie che dovessero insorgere durante lo svolgimento dello stesso.



Il/la relatore/trice interno/a si impegna a segnalare alla Commissione Didattica di Fisica ogni eventuale problematica rilevata.

La scelta di una lingua diversa da quella italiana e da quella inglese dovrà essere preliminarmente approvata dalla Commissione Didattica in Fisica.

Il calendario degli esami di laurea è definito dalla Commissione Didattica di Fisica su proposta del Presidente della Commissione di laurea rispettando il calendario generale di Ateneo.

Il/la controrelatore/trice della tesi è nominato/a dal Presidente della commissione di laurea su tre docenti di materie di fisica indicati dal relatore della tesi. Il/la controrelatore/trice è nominato/a almeno 15 giorni prima della seduta.

La commissione di laurea è composta dal Presidente e da almeno sei membri, di cui almeno quattro del Dipartimento di Matematica e Fisica e, per quanto possibile, da un numero di componenti proporzionato al numero dei candidati.

La Commissione è integrata dai membri supplenti definiti ad ogni esame di laurea, in un numero massimo di tre. Il Presidente potrà invitare a partecipare alla seduta di laurea, uno o più esperti della materia, a solo titolo consultivo. La commissione è integrata, di volta in volta, dal relatore che ha seguito il lavoro del candidato e che non ne sia già membro, oppure, in caso di sua impossibilità, da un altro docente da questi formalmente delegato.

La Commissione di Laurea è proposta dal Presidente della stessa ed è nominata dal Presidente della Commissione Didattica.

Il Presidente della Commissione di Laurea resta in carica per tre anni accademici, eventualmente rinnovabili per ulteriori due anni accademici, ed è nominato dalla Commissione Didattica. La stessa Commissione nomina anche un presidente supplente. Il Presidente della Commissione definisce le date degli esami di laurea, presiede la riunione della Commissione, firma i verbali e le comunicazioni per la segreteria studenti e nomina il controrelatore per ogni tesi presentata.

In caso di indisponibilità del Presidente e del supplente, il ruolo di Presidente di Commissione di Laurea viene assunto dal Presidente della Commissione Didattica di Fisica o da altro docente della Sezione di Fisica da questi individuato.

La commissione valuterà tra 0 e 11 il lavoro di tesi svolto dallo/a studente/ssa sulla base dell'elaborato presentato, sulla base delle relazioni del relatore interno e del controrelatore e della presentazione fatta dallo/a studente/ssa in un seminario di 25 minuti circa. Alla valutazione del lavoro di tesi e del voto complessivo di laurea partecipano anche il/la relatore/trice ed il/la controrelatore/trice.

Il voto di laurea sarà deliberato dalla Commissione ed è dato dalla somma di:

- media pesata con i crediti delle votazioni riportate negli esami sostenuti;
- voto dell'esame di laurea.

La media pesata con i crediti degli esami sostenuti verrà calcolata in 110-mi dopo aver eliminato i 6 CFU in cui si è avuta la votazione minore. Gli esami superati con 30 e lode verranno considerati per una votazione pari a 31.

La lode sarà assegnata, a discrezione della Commissione, per lavori di tesi di livello considerato all'unanimità ottimo, a coloro che avranno raggiunto una votazione superiore o uguale a 114, e su espressa richiesta scritta da parte del relatore.

Il processo di gestione della prova finale, dall'assegnazione della tesi, alla domanda di conseguimento titolo, per concludersi con la verbalizzazione dell'esame di laurea, avviene interamente online tramite il sistema informatico adottato dall'Ateneo.

Le scadenze e gli adempimenti per la presentazione della domanda per il conseguimento del titolo sono disponibili [sul sito del Dipartimento](#) e sul [Portale dello Studente](#).

### **Art. 12 - Valutazione della qualità delle attività formative**

La Commissione didattica di Fisica, come coordinatrice delle attività didattiche, garantisce il monitoraggio periodico del Corso di Laurea e di Laurea Magistrale. Si riunisce con cadenza mensile, esaminando, oltre le questioni ordinarie conferitele con delega dal Consiglio di Dipartimento, l'andamento dell'attività didattica in corso d'anno attraverso l'analisi dei dati raccolti dal sistema di gestione della carriera degli studenti (CFU conseguiti, abbandoni, laureati) e suggerimenti presentati dagli studenti e dai docenti. Infatti, in ragione proprio del costante lavoro di monitoraggio che svolgono, i componenti della Commissione Didattica fanno parte dei Gruppi di Riesame per la redazione della Scheda di Monitoraggio Annuale e del Rapporto di Riesame Ciclico. È data inoltre la possibilità ai rappresentanti degli studenti, su richiesta degli stessi, di far parte della Commissione Didattica in qualità di membri effettivi.

Data la vastità delle azioni da programmare, attuare e monitorare, i lavori sono suddivisi tra i vari componenti della stessa e da sottocommissioni a carattere più operativo, che aggiornano periodicamente gli altri membri della commissione sugli sviluppi delle azioni intraprese o che si deve intraprendere e deliberare, in particolare per quanto attiene:

- il regolamento didattico, il calendario didattico e l'orario delle lezioni;
- valutazione dei piani di studio presentati dagli studenti;
- l'orientamento, interagendo con il Gruppo di Orientamento del Dipartimento;
- le azioni comuni tra i corsi di studi del Dipartimento di Matematica e Fisica: mutuaioni, allineamento del calendario didattico ed in generale tutte le azioni che possano armonizzare ed ottimizzare i corsi di studio;
- le iniziative rivolte alle scuole superiori e il Piano Lauree Scientifiche.

L'analisi del buon funzionamento della didattica è svolta con cadenza annuale (a volte anche semestrale) ogni qual volta si rendono disponibili i dati del

- percorso di studi degli studenti riportato nel Registro delle Coorti degli Studenti;
- le rilevazioni annuale degli studenti (OPIS);
- la relazione annuale della Commissione Paritetica Docenti Studenti (CPDS);
- la rilevazione della Scheda di Monitoraggio Annuale (SMA).

Il percorso degli studenti viene analizzato semestralmente dalla Commissione Didattica, mentre le OPIS e la relazione della CPDS vengono analizzate i primi mesi dell'anno, ne viene redatta una relazione di commento che viene discussa in Consiglio di Dipartimento, e ne viene tenuto conto parlandone con i docenti interessati e nella definizione dell'offerta formativa e dei carichi didattici dell'A.A. seguente. Ogni anno viene anche organizzata una riunione docenti/studenti nella quale, oltre a descrivere e motivare le variazioni nella didattica in via di progettazione, si raccolgono e si discutono le opinioni degli studenti su eventuali problematiche del corso di studio.

#### **Art.13 - Servizi didattici propedeutici o integrativi**

Non sono previsti servizi propedeutici o integrativi.

#### **Art. 14 - Altre fonti normative**

Per quanto non espressamente qui disciplinato si rinvia al Regolamento Didattico d'Ateneo e al Regolamento Carriera.

#### **Art. 15 - Validità**

Le disposizioni del presente Regolamento si applicano a decorrere dall'anno accademico 2022/2023 e rimangono in vigore per l'intero ciclo formativo (e per la relativa coorte studentesca) avviato a partire dal suddetto anno accademico. Si applicano inoltre ai successivi anni accademici e relativi cicli formativi (e coorti) fino all'entrata in vigore di eventuali modifiche regolamentari.

Gli allegati 1 e 2 richiamati nel presente Regolamento possono essere modificati da parte della struttura didattica competente, nell'ambito del processo annuale di programmazione didattica. Le modifiche agli allegati 1 e 2 non sono considerate modifiche regolamentari. I contenuti dei suddetti allegati sono in larga parte resi pubblici anche mediante il sito [www.university.it](http://www.university.it).

### **Allegato 1**

Elenco delle attività formative previste per il corso di studio.

### **Allegato 2**

Elenco delle attività formative erogate per il presente anno accademico.