



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II**  
**SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE**

**DIPARTIMENTO DI FISICA "ETTORE PANCINI"**

**GUIDA DELLO STUDENTE**

**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN FISICA**

*Classe delle Lauree Magistrali Fisica, Classe N. LM-17*

**ANNO ACCADEMICO 2024/2025**

**Napoli, Giugno 2024**

**Sito web del Corso di Studio della Laurea Magistrale in Fisica**  
[www.fisica.unina.it/corso-di-laurea-magistrale-in-fisica](http://www.fisica.unina.it/corso-di-laurea-magistrale-in-fisica)

**Segreteria Didattica del Dipartimento di Fisica “Ettore Pancini”**

Sig. N. Miranda – uff. 0M06

Sig. G. Celentano – uff. 0N01

tel.: 081-676874 - e-mail: [segrdid.fisica@unina.it](mailto:segrdid.fisica@unina.it)

**Coordinatore Didattico dei Corsi di Studio della Laurea Magistrale in Fisica:**

Prof. Salvatore Amoruso – Dipartimento di Fisica “Ettore Pancini”

– uff. 2Ma07

– tel. 081/679287

- e-mail: [salvatore.amoruso@unina.it](mailto:salvatore.amoruso@unina.it)

## **TITOLI ACCADEMICI**

Il Corso di Laurea Magistrale in Fisica ha durata biennale e appartiene alla Classe LM-17 “Fisica” delle Lauree Magistrali.

Gli studenti che superano gli esami del Corso di Studi (CdS) e l’esame di Laurea conseguono il titolo accademico di Dottore Magistrale in Fisica.

## **OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO DI LAUREA**

Il Corso di Laurea Magistrale in Fisica ha come obiettivi formativi:

- a) un’approfondita preparazione culturale nel campo della macro e microfisica;
- b) un’approfondita conoscenza delle moderne strumentazioni di misura e delle tecniche di analisi dei dati;
- c) un’approfondita conoscenza di strumenti matematici ed informatici di supporto;
- d) un’elevata padronanza del metodo scientifico di indagine;
- e) un’elevata preparazione scientifica ed operativa nell’ambito delle scienze fisiche con un significativo bagaglio di conoscenze e competenze in almeno una delle seguenti aree disciplinari: Astrofisica, Didattica e Storia della Fisica, Elettronica, Fisica Applicata, Fisica Biomedica, Fisica della Materia, Fisica Nucleare, Fisica Subnucleare e Astroparticellare, Fisica Teorica, Geofisica.

Il corso di studi di Laurea Magistrale in Fisica prepara a funzioni professionali che richiedono un’elevata qualificazione, spesso con compiti di ricerca e sviluppo, in settori industriali e dei servizi con una forte base scientifica e tecnologica (ad esempio, nei settori dell’elettronica, della meccanica, della chimica e dei materiali, dell’energia, delle telecomunicazioni, della medicina, dell’ambiente, dei beni culturali, dell’informatica, dell’analisi dei dati ecc.), oltre che in ambiti professionali nei quali siano richieste capacità di analizzare e modellizzare fenomeni anche complessi con metodologia scientifica (ad esempio, in economia, finanza, sicurezza, ecc.). Inoltre, permette di accedere ai percorsi formativi di terzo livello, quali il dottorato di ricerca e la scuola di specializzazione in Fisica Medica.

L’articolazione del corso di studio è strettamente connessa alle linee di ricerca in Fisica sviluppate presso l’Ateneo, garantendo il raggiungimento di un’ampia preparazione scientifica insieme ad una specifica competenza nei percorsi formativi curriculari proposti. A tal fine il percorso formativo prevede una preparazione condivisa da tutti i curricula sugli aspetti fondamentali della disciplina, con riferimento a un gruppo di insegnamenti caratterizzanti obbligatori che permettono lo sviluppo dei temi più funzionali alla formazione di esperti di elevata qualificazione nelle aree disciplinari elencate in precedenza al punto e). Inoltre, sono previste attività relative ad “Ulteriori conoscenze linguistiche” nell’ambito delle “Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)” per ampliare le abilità comunicative in lingua straniera. Ogni curriculum completa, poi, la preparazione disciplinare del percorso formativo con un ulteriore numero di crediti di attività caratterizzanti, che consentono un’adeguata preparazione in almeno una delle aree disciplinari riportate in precedenza al punto e). Il curriculum viene scelto dallo studente nel corso del primo anno e per ognuno dei curricula è prevista un’ampia e articolata gamma di attività caratterizzanti ricomprese in almeno tre dei quattro ambiti disciplinari della classe di laurea LM-17 (Sperimentale Applicativo; Teorico e dei fondamenti della fisica; Microfisico e della struttura della materia; Astrofisico, geofisico e spaziale).

## **REQUISITI DI AMMISSIONE AL CORSO DI STUDIO**

Le conoscenze richieste per l’accesso alla Laurea Magistrale in Fisica sono quelle di base di fisica classica, fisica moderna, analisi matematica, algebra, e geometria, generalmente acquisibili con una laurea di primo livello (triennale) della classe L-30 – Lauree in Scienze e Tecnologie Fisiche. Coloro i quali siano in possesso di una laurea di primo livello in una classe differente, ovvero di un titolo di studio conseguito all’estero e riconosciuto idoneo secondo la normativa vigente, dovranno avere acquisito adeguate

conoscenze e competenze nei settori scientifico disciplinari (SSD) che caratterizzano la Laurea Magistrale in Fisica.

La normativa (DM 22 ottobre 2004, n. 270, RDA) stabilisce la necessità di verificare l'adeguatezza della personale preparazione dello studente, ai fini dell'ammissione ad un Corso di Laurea Magistrale. Per frequentare proficuamente il corso di Laurea Magistrale in Fisica sono richieste adeguate conoscenze di Fisica, Matematica e Chimica e la conoscenza della lingua inglese scientifica. Pertanto, l'ammissione al Corso di Laurea Magistrale è subordinata ad una valutazione preliminare del curriculum di studi dello studente da parte di una sottocommissione "pratiche studenti" delegata dalla CCD e composta dai referenti didattici dei curricula insieme al Coordinatore.

Sono esonerati dalla verifica dell'adeguatezza della personale preparazione gli studenti che si trovino in una delle seguenti condizioni:

- 1) Laurea in Fisica (L-30 Classe delle Lauree in Scienze e Tecnologie Fisiche) rilasciata dall'ateneo Federico II o da altri atenei statali italiani;
- 2) Laurea di primo livello in una disciplina scientifica diversa dalla Fisica rilasciata da atenei statali italiani con un curriculum di studi che verifichi entrambi i seguenti requisiti:
  - a) almeno 60 CFU conseguiti nelle seguenti discipline:
    - i) almeno 30 CFU in SSD FIS/01, FIS/02, FIS/03, FIS/04, FIS/05, FIS/06, FIS/07;
    - ii) almeno 12 CFU in SSD MAT/03, MAT/05;
    - iii) almeno 6 CFU in SSD INF/01, MAT/08, ING-INF/05;
    - iv) almeno ulteriori 12 CFU in SSD FIS oppure in SSD del seguente elenco: MAT/07 - Fisica matematica; CHIM/02 - Chimica fisica; GEO/10 - Geofisica della terra solida; GEO/11 - Geofisica applicata - GEO/12 - Oceanografia e fisica dell'atmosfera; ING-IND/06 - Fluidodinamica; ING-IND/10 - Fisica tecnica industriale; ING-IND/12 - Misure meccaniche e termiche; ING-IND/13 - Meccanica applicata alle macchine; ING-IND/18 - Fisica dei reattori nucleari; ING-IND/20 - Misure e strumentazione nucleari; ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali; ING-IND/31 - Elettrotecnica; ING-INF/01 - Elettronica; ING-INF/02 - Campi elettromagnetici; ING-INF/06 - Bioingegneria elettronica e informatica; ING-INF/07 - Misure elettriche e elettroniche; SECS/S/01 - Statistica.
  - b) avere una media delle votazioni (in trentesimi) conseguite negli esami di profitto relativi ai soli insegnamenti che rientrano tra i SSD sopra riportati - pesata sui CFU degli stessi insegnamenti - almeno uguale a 27/30.

Le richieste di ammissione al Corso di Laurea Magistrale da parte di studenti in difetto dei criteri sopra citati sono esaminate dalla sottocommissione "pratiche studenti". La sottocommissione verifica il possesso delle conoscenze e competenze richieste nelle discipline matematiche e chimiche di base, nelle discipline matematiche e informatiche affini, nella fisica classica, nella meccanica quantistica, nell'attività di laboratorio, nonché della conoscenza della lingua inglese, sia dalla documentazione degli studi pregressi dello studente sia eventualmente tramite colloquio e/o prova scritta e/o prova pratica di laboratorio. La sottocommissione esprime, quindi, un giudizio di idoneità che consente l'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale in Fisica. In caso contrario, la sottocommissione indica le conoscenze e competenze da acquisire al fine del raggiungimento di una preparazione adeguata prima dell'immatricolazione.

## CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE - A.A. 2024/2025

L'anno accademico è suddiviso in due periodi didattici, semestri, intervallati da periodi dedicati a studio autonomo ed esami. Sono previste prove d'esame anche nel mese di settembre.

	Inizio	Termine
<b>1° periodo didattico</b>	16 settembre 2024	20 dicembre 2024
<b>2° periodo didattico</b>	05 marzo 2025	13 giugno 2025

*Sospensioni delle attività didattiche e vacanze associate alle festività civili e religiose:* 19/09/2024, 01/11/2024, periodo 23/12/2024 – 06/01/2025, 03/03-04/03 2025, periodo 17/04-22/04 2025, 25/04/2025, 01/05/2025, 02/06/2025, periodo 04/08-23/08/2025.

*Sedute di Laurea:* febbraio, marzo, giugno, luglio, settembre, ottobre, novembre/dicembre. Il calendario delle sedute di laurea è consultabile sulla pagina web del CdS ([www.fisica.unina.it/corso-di-laurea-magistrale-in-fisica](http://www.fisica.unina.it/corso-di-laurea-magistrale-in-fisica))

*Appelli d'esame:*

Almeno cinque appelli ordinari e almeno due appelli di recupero (come definiti nel Regolamento Didattico di Ateneo) dovranno essere fissati come di seguito indicato.

Appelli ordinari obbligatori: un appello nel mese di gennaio 2025, nel mese di febbraio 2025, nel mese di giugno 2025, nel mese di luglio 2025 e nel mese di settembre 2025.

Appelli di recupero obbligatori: un appello a Marzo nel periodo 10/3 – 31/3/2025 e un appello a Ottobre nel periodo 20/10– 14/11/2025.

Per le date di esame consultare le pagine web dei docenti titolari dell'insegnamento.

## PROGRAMMA ERASMUS

Gli studenti possono presentare domanda per seguire corsi, preferibilmente non fondamentali, presso varie Università europee. Nel caso in cui le domande superino il numero massimo di posti disponibili, sarà stilata una graduatoria, che terrà in conto CFU ottenuti, esami superati, e voto della Laurea di I livello.

Per ottenere informazioni sui corsi offerti dalle varie Università consorziate gli interessati possono rivolgersi all'Ufficio Rapporti Internazionali, Via Mezzocannone n. 16, oppure al responsabile ERASMUS del dipartimento:

- **Prof. Wolfgang Mueck**, Coordinatore Erasmus+, tel. 081-676916, e-mail [wolfgang.mueck@unina.it](mailto:wolfgang.mueck@unina.it), uff. 2N'02;

Gli studenti, prima di partire per la sede estera, devono chiedere un'autorizzazione al Coordinatore della CCD del CdS, indicando la sede ove intendono recarsi e i corsi che vorrebbero seguire. La convalida degli esami sostenuti nelle altre Università verrà fatta dalla CCD. Gli studenti possono anche svolgere il lavoro di tesi presso le Università consorziate.

## ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

Per l'anno accademico 2024/2025 entra in vigore un nuovo ordinamento e un nuovo regolamento, che si applicano ai soli studenti immatricolati nell'anno accademico 2024/2025. L'organizzazione didattica dei complessivi due anni, la struttura standard di un curriculum, gli obiettivi formativi degli insegnamenti e le eventuali propedeuticità, nonché le modalità per la verifica del profitto di ogni singola forma di attività sono contenuti nel **Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Fisica (A.A. 2024/25 e successivi)** consultabile sulla pagina web del CdS ([www.fisica.unina.it/corso-di-laurea-magistrale-in-fisica](http://www.fisica.unina.it/corso-di-laurea-magistrale-in-fisica)).

Per gli studenti iscritti per l'anno accademico 2024/2025 ad anni successivi al primo, la struttura standard di un curriculum, gli obiettivi formativi degli insegnamenti e le eventuali propedeuticità, nonché le modalità per la verifica del profitto di ogni singola forma di attività sono contenuti nel **Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Fisica (A.A. 2021/22 e successivi)** consultabile sulla pagina web del CdS ([www.fisica.unina.it/corso-di-laurea-magistrale-in-fisica](http://www.fisica.unina.it/corso-di-laurea-magistrale-in-fisica)).

**N.B.:** Gli studenti che si iscrivono ad anni successivi al primo sono invitati a far riferimento ai regolamenti e alle guide dello studente di anni precedenti consultabili sulla pagina web.

Il corso di Laurea Magistrale in Fisica prevede i seguenti **9 Curricula**:

- Curriculum "Astrofisica" (AS) – Referente didattico: Prof. Giovanni Covone ([giovanni.covone@unina.it](mailto:giovanni.covone@unina.it))
- Curriculum "Didattica" (DI) – Referente didattico: Prof. Italo Testa ([italo.testa@unina.it](mailto:italo.testa@unina.it))
- Curriculum "Elettronica" (EL) – Referente didattico: Prof. Alberto Aloisio ([alberto.aloisio@unina.it](mailto:alberto.aloisio@unina.it))
- Curriculum "Fisica Biomedica" (FB) – Referente didattico: Prof. Paolo Russo ([paolo.russo@unina.it](mailto:paolo.russo@unina.it))
- Curriculum "Fisica della Materia" (FM) – Referente didattico: Prof. Corrado de Lisi ([corrado.delisio@unina.it](mailto:corrado.delisio@unina.it))
- Curriculum "Fisica Nucleare" (FN) – Referente didattico: Prof. Antonino Di Leva ([antonino.dileva@unina.it](mailto:antonino.dileva@unina.it))
- Curriculum "Fisica Subnucleare e Astroparticellare" (FS) – Referente didattico: Prof. Fabio Ambrosino ([fabio.ambrosino@unina.it](mailto:fabio.ambrosino@unina.it))
- Curriculum "Fisica Teorica" (FT) – Referente didattico: Prof. Giampiero Esposito ([giampiero.esposito@unina.it](mailto:giampiero.esposito@unina.it))
- Curriculum "Geofisica" (GE) – Referente didattico: Dott. Guido Russo ([guido.russo2@unina.it](mailto:guido.russo2@unina.it))

Per ogni informazione sui Curricula gli studenti possono rivolgersi ai Referenti Didattici.

*Gli studenti che si immatricolano al I anno devono contestualmente scegliere un curriculum.*

La scelta del curriculum può essere modificata presentando richiesta scritta rivolta al Coordinatore fintanto che gli studenti non abbiano superato esami o abbiano al più superato gli esami fondamentali comuni a tutti i curricula. Gli studenti che si iscrivono ad anni successivi al primo hanno facoltà di chiedere il cambio di curriculum al momento dell'iscrizione.

Lo studente potrà modificare il curriculum prescelto o anche presentare un piano di studi individuale alla Segreteria Studenti dell'Area Didattica di Scienze della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base, entro i termini e secondo le modalità da essa stabiliti, richiedendone l'approvazione alla CCD del Corso di Laurea Magistrale in Fisica.

*Gli studenti che intendessero applicare modifiche al curriculum prescelto sono pregati di rivolgersi al relativo Referente Didattico per la definizione e verifica preventiva della congruità di tali modifiche.*

Gli studenti che sostituiscono un insegnamento caratterizzante oppure affine o integrativo del proprio Curriculum con un insegnamento non previsto nel piano di studi curriculare fuoriescono dal curriculum originariamente prescelto e il loro piano di studi acquisisce lo status di Piano di Studi Individuale.

## **PROGRAMMAZIONE DIDATTICA**

Nella seguente tabella sono elencati in ordine alfabetico gli insegnamenti del Corso di Laurea Magistrale in Fisica attivati per l'anno accademico 2024/2025 per il primo anno (nuovi immatricolati) in base al *Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Fisica (A.A. 2024/25 e successivi)* e per gli anni successivi al primo (studenti immatricolati nell'A.A. 2023/2024 e precedenti) in base al *Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Fisica (A.A. 2021/22 e successivi)*. Eventuali mutazioni di insegnamenti sono indicate in tabella.

Per sostenere gli esami di alcuni insegnamenti può essere necessario aver superato preventivamente gli esami di altri insegnamenti. *Tali propedeuticità sono specificate nelle schede degli insegnamenti riportate nell'Allegato B2 del Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Fisica applicabile nel caso specifico. Il Regolamento Didattico vigente e i precedenti sono reperibili sulla pagina web del corso di studi ed in essi sono riportati tutti gli insegnamenti previsti (anche non attivi in quest'anno accademico) e le schede sintetiche degli stessi. Ulteriori informazioni sugli insegnamenti sono reperibili sul sito web del corso di studi alla voce "Docenti, insegnamenti e programmi" ([www.fisica.unina.it/docenti-insegnamenti-e-programmi](http://www.fisica.unina.it/docenti-insegnamenti-e-programmi)) e sulla pagina web del docente titolare dell'insegnamento per l'anno accademico in corso.*

**Programmazione didattica del Corso di Laurea Magistrale in Fisica**  
**Corsi attivati nell'A.A. 2024/2025**

*Insegnamenti del primo anno*

[Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Fisica (A.A. 2024/25 e successivi) – matricole D41/xxxx]

Insegnamento	CFU	Ore	SSD	An no	Seme stre	Docente	Qualifica
Analisi ed Elaborazione dei Segnali	6	52	FIS/07	I	2	Zollo Aldo	PO
Astrofisica	9	72	FIS/05	I	1	Longo Giuseppe	PO
Basi fisiche della risonanza magnetica	6	52	FIS/07 ING- INF/02	I	1	Massa Rita	PA
Biofisica delle radiazioni	6	48	FIS/07	I	2	Manti Lorenzo	PA
Complementi di Metodi matematici (*)	6	48	FIS/02	I	2	Ferone Vincenzo	PO
Cosmologia	6	48	FIS/05	I	2	Covone Giovanni	PA
Didattica della Fisica	9	72	FIS/08	I	1	Testa Italo	PA
Elettrodinamica Classica	9	72	FIS/03	I	1	Marrucci Lorenzo	PO
Elettronica Digitale	6	48	FIS/01	I	2	Izzo Vincenzo	
Fisica Astroparticellare	6	48	FIS/01 FIS/04	I	2	Fiorillo Giuliana	PO
Fisica della Terra e dell'Atmosfera	6	48	FIS/06	I	2	Festa Gaetano	PA
Fisica delle Galassie	6	48	FIS/05	I	2	Napolitano Nicola	PO

Fisica delle Particelle Elementari	9	72	FIS/01	I	2	Ambrosino Fabio	PO
Fisica dello Stato Solido 1	6	48	FIS/03	I	2	Ninno Domenico	PO
Fisica Medica	6	48	FIS/07	I	2	Mettivier Giovanni	PA
Fisica Nucleare	9	72	FIS/04	I	2	La Rana Giovanni	
Fisica Quantistica	6	48	FIS/02	I	2	Arzano Michele	RTD-B
Fondamenti di Elettronica	6	48	FIS/01	I	1	De Asmundis Riccardo	
Laboratorio di Fisica (A-DEL)	9	84	FIS/01	I	1	Della Pietra Massimo	PA
Laboratorio di Fisica (DEM-NOB)	9	84	FIS/01	I	1	Di Capua Roberto	PA
Laboratorio di Fisica (NOC-Z)	9	84	FIS/01	I	1	Rusciano Giulia	PA
Laboratorio di Fisica delle Particelle	9	96	FIS/01	I	2	Guarino Fausto	PO
Laboratorio di Fisica Nucleare	9	72	FIS/01	I	1	Best Andreas	PA
Meccanica del Continuo	6	48	FIS/03	I	1	Russo Guido	RU
Meccanica Quantistica	9	72	FIS/02	I	1	Vitale Patrizia	PO
Meccanica Statistica I	6	48	FIS/02	I	2	Mueck Wolfgang	PA
Meccanica Statistica II	6	48	FIS/02	I	1	De Candia Antonio	PA
Metodi inversi	6	48	FIS/06	I	1	Emolo Antonio	PA
Metodi numerici della fisica	6	48	FIS/01	I	2	De Candia Antonio	PA
Modellizzazione di Sistemi Biologici	6	48	FIS/02	I	1	Nicodemi Mario	PO
Preparazione di Esperienze Didattiche	6	48	FIS/08	I	2	<i>MUTUATO DA LM-Matematica</i>	
Progettazione didattica per la Fisica	6	48	FIS/08	I	1	Balzano Emilio	
Relatività Generale e Gravitazione	6	48	FIS/02	I	2	Amelino-Camelia Giovanni	PO
Storia della Fisica Moderna	6	48	FIS/08	I	2	Capozziello Salvatore	PO
Teoria Quantistica dei Campi 1	6	48	FIS/02	I	2	Santorelli Pietro	PO

(\*) L'insegnamento del I anno è mutuato dall'analogo insegnamento del II anno per le attività corrispondenti al numero di CFU e secondo il programma definiti nel Regolamento didattico.

*Insegnamenti del secondo anno*

[Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Fisica (A.A. 2021/22 e successivi) - matricole N94/xxxx]

Insegnamento	CFU	Ore	SSD	An no	Seme stre	Docente	Qualifica
Analisi Dati in Fisica Subnucleare	8	64	FIS/01	II	1	Rossi Elvira	PA
Astrofisica (**)	8	64	FIS/05	II	1	Longo Giuseppe	PO
Astrofisica delle Alte Energie	8	64	FIS/05	II	1	Piedipalumbo Ester	PA
Astrofisica multimessaggera	8	64	FIS/05	II	2	De Laurentis Mariafelicia	PA
Astrofisica Nucleare	8	64	FIS/01	II	1	Imbriani Gianluca	PO
Astroinformatica	8	64	FIS/05	II	2	<i>Mutuato dalla LM DATA SCIENCE</i>	-
Complementi di Cosmologia	8	64	FIS/05	II	1	Capozziello Salvatore	PO
Complementi di Fisica delle Particelle Elementari	8	64	FIS/01	II	1	Merola Leonardo	
Complementi di Metodi matematici per la Fisica	8	64	FIS/02	II	2	Ferone Vincenzo	PO
Cromodinamica Perturbativa Applicata	8	64	FIS/02	II	1	Tramontano Francesco	PA
Didattica della Fisica II	8	64	FIS/08	II	1	Scotti di Uccio Umberto	PA
Elettronica Digitale	8	64	FIS/01	II	2	Izzo Vincenzo	
Evoluzione Stellare	8	64	FIS/05	II	2	Ripepi Vincenzo	
Filosofia della Conoscenza Scientifica	8	64	M-FIL/01	II	2	Laino Luigi	RTD
Fisica Astroparticellare Teorica	8	64	FIS/02	II	1	Iocco Fabio	PA
Fisica dei Plasmi	8	64	FIS/03	II	2	Fedele Renato	PO
Fisica della Materia Soffice	8	64	FIS/03	II	1	Lettieri Stefano	PA
Fisica della Radiazione Cosmica	8	64	FIS/01	II	1	Valore Laura	PA
Fisica delle Particelle Elementari	8	64	FIS/01	II	2	Ambrosino Fabio	PO
Fisica dello Stato Solido 1 (**)	8	64	FIS/03	II	2	Ninno Domenico	PO
Fisica dello Stato Solido 2	8	64	FIS/03	II	1	Cantele Giovanni / Lucignano Procolo	Ric. CNR / PA
Fisica Nucleare per i Beni Culturali e Ambientali	8	64	FIS/01	II	2	Dell'Aquila Daniele	RTD-B

Fisica Sperimentale della Gravitazione	8	64	FIS/01	II	2	Calloni Enrico	PO
Fisica Teorica delle Interazioni Fondamentali	8	64	FIS/02	II	1	Sannino Francesco	PO
Fondamenti di Elettronica (**)	8	64	FIS/01	II	1	<i>Da Assegnare</i>	
Fotonica	8	64	FIS/03	II	1	Piccirillo Bruno	PA
Intelligenza artificiale e Calcolo Quantistico	8	64	INF/01	II	1	Mutuato dalla LM Quantum Science and Engineering	
Introduzione alla Gravità quantistica	8	64	FIS/02	II	1	Amelino-Camelia Giovanni	PO
Laboratorio di Fisica Biomedica	8	88	FIS/07	II	1	Mettivier Giovanni	PA
Laboratorio di Fisica della Materia	8	92	FIS/03	II	2	De Lisio Corrado	PO
Laboratorio di Fisica delle Particelle (**)	8	92	FIS/01	II	2	Guarino Fausto	PO
Laboratorio di Fisica Nucleare (**)	8	92	FIS/01	II	1	Best Andreas	PA
Laboratorio di Sistemi Digitali	8	84	FIS/01	II	1	Giordano Raffaele	PA
Meccanica Quantistica dei Molti Corpi	8	64	FIS/03	II	2	De Filippis Giulio	PA
Meccanica Statistica (**)	9	72	FIS/02	II	2	Mueck Wolfgang	PA
Metodi di apprendimento automatico per la Fisica	8	64	INF/01	II	1	Mutuato dalla LM DATA SCIENCE	
Metodi numerici della fisica (**)	8	64	FIS/01	II	2	De Candia Antonio	PA
Metodi Sperimentali per le Nanotecnologie e la materia condensata	8	64	FIS/03	II	2	Tafuri Francesco	PO
Metodologie per l'Analisi delle Immagini	8	64	FIS/07	II	2	Pugliese Mariagabriella	PA
Misure Nucleari	8	64	FIS/04	II	2	Di Leva Antonino	PA
Modellizzazione di Sistemi Biologici (**)	8	64	FIS/02	II	1	Nicodemi Mario	PO
Ottica e Informazione Quantistica	8	64	FIS/03	II	1	Porzio Alberto	
Relatività Generale e Gravitazione (**)	8	64	FIS/02	II	2	Amelino-Camelia Giovanni	PO
Sensori, Rivelatori ed Elettronica Associata	8	64	FIS/01	II	2	Saracino Giulio	PA
Sismologia	8	72	FIS/06	II	1	Zollo Aldo	PO
Sistemi Complessi	8	64	FIS/02	II	1	Nicodemi Mario	PO

Spettroscopia ottica	8	64	FIS/03	II	1	Amoruso Salvatore	PO
Storia della Fisica	6	48	FIS/08	II	1	Mutuato da L-FI	
Storia dell'Astronomia	8	64	FIS/05	II	1	Gargano Mauro	
Tecniche di Accelerazione e Trasporto di Fasci di Particelle	8	64	FIS/01	II	1	Fedele Renato	PO
Teoria Classica dei Campi	8	64	FIS/02	II	1	Esposito Giampiero	PO
Teoria dei Gruppi e Applicazioni	8	64	FIS/02	II	2	Ricciardi Giulia	PA
Teoria delle Stringhe	8	64	FIS/02	II	1	Taronna Massimo	PA
Teoria Statistica dei Campi (**)	8	64	FIS/02	II	1	De Candia Antonio	PA
Termodinamica Computazionale	8	64	FIS/03	II	2	Alfe' Dario	PO

(\*\*) L'insegnamento del II anno è mutuato dall'analogo insegnamento del I anno per le attività corrispondenti al numero di CFU e secondo il programma definiti nel Regolamento didattico. Laddove il numero di CFU sia superiore a quello dell'insegnamento corrispondente del primo anno, ci sarà una parte integrativa di attività corrispondente al numero di CFU residuo svolta con lo stesso docente. L'insegnamento del primo anno corrispondente a Teoria Statistica dei Campi è Meccanica Statistica II.

### Programmi dei corsi

I programmi dei singoli insegnamenti sono disponibili sulle pagine *web* dei docenti titolari degli insegnamenti e sulla pagina web del Corso di Studi (<http://www.fisica.unina.it/docenti-insegnamenti-e-programmi>).

### Inizio dei corsi, lezioni

La data di inizio di ciascun corso può essere dedotta dall'orario delle lezioni (o dalla tabella "Avvisi di inizio corsi L.M." a esso allegata), che sarà reso noto mediante avviso e pubblicato sulla pagina *web* del CdS almeno una settimana prima dell'inizio di ciascun semestre. Nell'orario delle lezioni sono riportate anche le aule e/o i laboratori ove si terrà ciascun corso.

Le lezioni si terranno di norma nelle aule OM01-OM05 del Dipartimento di Fisica "Ettore Pancini", nel Complesso Universitario di Monte S. Angelo, Via Cintia, 80126 Napoli. Le attività pratiche di laboratorio si terranno nei locali dei Laboratori Didattici e Scientifici del Dipartimento di Fisica "Ettore Pancini". Altre informazioni saranno disponibili presso la Segreteria Didattica del Dipartimento di Fisica "Ettore Pancini" (Stanze ON01, OM06) e sulla pagina dedicata all'orario delle lezioni nel sito *web* del CdS.

### Insegnamenti a scelta

Nell'ambito del *Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Fisica (A.A. 2024/25 e successivi)* – matricole D41/xxxx - lo studente ha 12 CFU disponibili per insegnamenti a scelta autonoma.

Nell'ambito del *Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Fisica (A.A. 2021/22 e successivi)* - matricole N94/xxxx - lo studente ha 8 CFU disponibili per insegnamenti a scelta autonoma. Lo studente può scegliere liberamente qualsiasi insegnamento tenuto in un altro Corso di Laurea del Collegio di Scienze della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base. Il numero di insegnamenti non ha rilevanza, solo la capienza minima è importante. Se si scelgono insegnamenti il cui totale di CFU è superiore alla capienza minima, i crediti in eccesso dell'insegnamento a scelta superato per ultimo vengono decurtati dalla Segreteria Studenti. Se si sono persi crediti in tal modo, si può presentare al Coordinatore una domanda per richiederne la convalida come CFU di Altre Attività.

È consentito selezionare insegnamenti a scelta anche nei Collegi di Ingegneria o Architettura della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base, o in altre Scuole dell'Ateneo "Federico II". In tal caso è necessario segnalare le proprie intenzioni al Coordinatore consegnandogli una domanda in carta semplice. Ciò allo scopo di accertarsi preventivamente che quegli insegnamenti siano considerati congruenti con gli scopi didattici del Corso di Laurea Magistrale in Fisica. In caso di incongruenza, i relativi CFU non potranno essere accreditati allo studente dalla Segreteria Studenti.

*Agli studenti del Corso di Laurea Magistrale in Fisica è tuttavia fortemente consigliato di selezionare gli insegnamenti a scelta autonoma nell'ambito degli insegnamenti presenti nel Curriculum di appartenenza, oppure nell'ambito di uno degli altri Curricula del Corso di Laurea Magistrale in Fisica.*

#### **Modalità di svolgimento e attribuzione di crediti per le "altre attività"**

Negli Ordinamenti è previsto lo svolgimento di 2 CFU di "altre attività" a norma dell'articolo 10 comma 5 lettera d) del DM 270/04. Sono definite le seguenti modalità di svolgimento e attribuzione dei crediti:

- (a) Acquisizione di conoscenze e metodologie finalizzate al lavoro di tesi** - 1 CFU vengono attribuiti dal Coordinatore della CCD su presentazione di un attestato del relatore o di altro docente che l'attività sia stata effettivamente svolta per un periodo equivalente a 2 CFU.
- (b) Conoscenza di lingua estera diversa dall'inglese** - 1 2 CFU vengono attribuiti dal Coordinatore della CCD su attestato del docente da lui stesso incaricato di svolgere il colloquio di lingua.
- (c) Scuole o stage nell'ambito del settore scientifico del Curriculum** - 1 CFU vengono attribuiti dietro richiesta e presentazione della documentazione al Coordinatore della CCD.
- (d) Attività informatiche** - Le attività possono essere fatte su progetti proposti da docenti e approvati dalla CCD. Non possono essere riconosciuti in sede di laurea magistrale CFU per attività già svolte e accreditate nel corso di laurea. 1 CFU vengono attribuiti dal Coordinatore della CCD su presentazione di un attestato del docente che ha curato le attività.
- (e) Riconoscimento di attività professionali** - 1 CFU vengono attribuiti dietro richiesta e presentazione della documentazione al Coordinatore della CCD e devono essere coerenti con le discipline fisiche.
- (f) Attività di promozione e divulgazione della fisica** - 1 CFU vengono attribuiti dal Coordinatore della CCD su presentazione di un attestato del responsabile dell'iniziativa. L'attestato deve riportare chiaramente le generalità dello studente e indicare il tipo di iniziativa ed il tempo ad essa dedicato.

È fatta salva allo studente la possibilità di presentare alla CCD proposta per l'attribuzione dei CFU per attività diverse da quelle sopra previste.

Sia in caso di scelta fra i precedenti punti **(a)-(f)**, sia in caso di proposta di attività alternative approvata dalla CCD, lo studente dovrà compilare apposita richiesta, da consegnare alla Segreteria Didattica del Dipartimento di Fisica "Ettore Pancini", precisando la/le modalità di svolgimento prescelta/e.

Gli studenti prossimi alla laurea, che intendono evitare di iscriversi nuovamente in quanto contano di terminare l'attività didattica dovuta entro la fine (31 marzo) dell'anno accademico di ultima iscrizione, devono ricordare che il limite sopra menzionato vale non solo per il completamento dei crediti di tutti gli esami di profitto ma anche per l'acquisizione dei crediti di *Altre Attività*.

#### **Esame di Laurea**

Le modalità di assegnazione e svolgimento della tesi di laurea, le norme per l'ammissione all'esame di laurea, nonché le modalità di svolgimento dell'esame di laurea e i relativi criteri di valutazione, sono riportate nell'area "didattica" del sito web del CdS alla voce "Tesi ed Esame di Laurea Magistrale" ([www.fisica.unina.it/tesi-ed-esame-di-laurea-magistrale-in-fisica](http://www.fisica.unina.it/tesi-ed-esame-di-laurea-magistrale-in-fisica))

*Gli studenti sono tenuti a seguire tutte le specificazioni indicate in tale documento, e devono rispettare rigorosamente i tempi e i modi indicati per gli adempimenti didattici e amministrativi. In caso di inadempienza gli studenti saranno esclusi dalla seduta di laurea prescelta e non potranno laurearsi nelle sedute successive finché non ottempereranno tutti gli obblighi previsti.*

Il diario delle sedute di laurea per l'intero Anno Accademico viene definito nel mese di marzo ed è disponibile nell'area "didattica" del sito web del CdS alla voce "Diario Esami di laurea" [www.fisica.unina.it/tesi-ed-esame-di-laurea-magistrale-in-fisica](http://www.fisica.unina.it/tesi-ed-esame-di-laurea-magistrale-in-fisica)

### **Certificazioni**

Si precisa che nelle certificazioni di laurea rilasciate dalla Segreteria Studenti dell'Area Didattica di Scienze dell'Ateneo "Federico II" comparirà, laddove previsto, la denominazione del curriculum prescelto tra i nove previsti dal regolamento.

## ARTICOLAZIONE IN CURRICULA

**N.B.:** *In seguito al cambio di Ordinamento Didattico e Regolamento Didattico del CdS per l'a.a. 2024/2025 e successivi, gli studenti che si iscrivono ad anni successivi al primo sono invitati a far riferimento ai regolamenti e alle guide dello studente di anni precedenti consultabili sulla pagina web del CdS ([www.fisica.unina.it/corso-di-laurea-magistrale-in-fisica](http://www.fisica.unina.it/corso-di-laurea-magistrale-in-fisica)) alla voce "Regolamenti e Guide Anni Precedenti".*

**Le tabelle seguenti riportano la struttura dei curricula per il Regolamento Didattico per l'a.a. 2024/2025.**

**LEGENDA**

**Tipologia di Attività Formativa (TAF):**

B = Caratterizzanti

C = Affini o integrativi

D = Attività a scelta

E = Prova finale e conoscenze linguistiche

F = Ulteriori attività formative

<b>CURRICULUM ASTROFISICA</b>								
Il Curriculum "Astrofisica", in aggiunta agli obiettivi generali del Corso di Laurea Magistrale in Fisica, ha l'obiettivo specifico di far acquisire al laureato magistrale una conoscenza approfondita di almeno un'area disciplinare dell'astrofisica quale, ad esempio, la cosmologia e l'astronomia extragalattica, oppure le tecniche sperimentali dell'astrofisica moderna, nonché la capacità di applicare tale conoscenza specifica in ambiti lavorativi connessi con la ricerca astrofisica oppure, in ambito industriale, allo sviluppo di tecnologie software e hardware avanzate.								
<b>I Anno</b>								
<b>Denominazione Insegnamento</b>	<b>SSD</b>	<b>Modulo</b>	<b>CFU</b>	<b>Ore</b>	<b>Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)</b>	<b>TA F</b>	<b>Ambito disciplinare</b>	<b>obbligatorio /a scelta</b>
Astrofisica	FIS/05	unico	9	72	Lezione frontale	B	Astrofisico, geofisico e spaziale	Obbligatorio
Cosmologia	FIS/05	unico	6	48	Lezione frontale	B	Astrofisico, geofisico e spaziale	Obbligatorio
Elettrodinamica Classica	FIS/03	unico	9	72	Lezione frontale	B	Microfisico e della struttura della materia	Obbligatorio
Fisica delle Galassie	FIS/05	unico	6	48	Lezione frontale	B	Astrofisico, geofisico e spaziale	Obbligatorio
Fisica Quantistica	FIS/02	unico	6	48	Lezione frontale	B	Teorico e dei fondamenti della fisica	Obbligatorio
Laboratorio di Fisica	FIS/01	unico	9	84	Lezione frontale e Laboratorio	B	Sperimentale applicativo	Obbligatorio
Ulteriori attività formative (art. 10 comma 5 lett d) –	-		4	-	-	F	Ulteriori conoscenze linguistiche	Obbligatorio
Ulteriori attività formative (art. 10 comma 5 lett d)	-		2	-	-		-	Obbligatorio
<b>II Anno</b>								
<b>Denominazione Insegnamento</b>	<b>SSD</b>	<b>Modulo</b>	<b>CFU</b>	<b>Ore</b>	<b>Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)</b>	<b>TA F</b>	<b>Ambito disciplinare</b>	<b>obbligatorio /a scelta</b>

Astrofisica delle alte energie	FIS/05	unico	6	48	Lezione Frontale	B	Astrofisico, geofisico e spaziale	Obbligatorio
Astroinformatica	FIS/05	unico	12	48	Lezione Frontale	C	-	Obbligatorio (due a scelta)
Astrofisica Multimessaggera	FIS/05	unico						
Complementi di Cosmologia	FIS/05	unico						
Evoluzione Stellare	FIS/05	unico						
Fisica delle atmosfere stellari	FIS/05	unico						
Laboratorio di Astrofisica	FIS/05	unico						
Planetologia	FIS/05	unico						
Storia dell'Astronomia	FIS/05	unico						
Insegnamenti a scelta autonoma	-	unico	12	96	Lezione frontale	D	-	Obbligatorio
Prova finale	-	unico	39	-	-	E	-	Obbligatorio

#### Elenco delle propedeuticità

L'insegnamento di Astrofisica è propedeutico a: Astrofisica delle Alte Energie, Astrofisica Multimessaggera, Cosmologia, Complementi di Cosmologia, Evoluzione Stellare, Fisica delle Galassie, Laboratorio di Astrofisica, Planetologia.

L'insegnamento di Cosmologia è propedeutico a: Complementi di Cosmologia.

**CURRICULUM DIDATTICA E STORIA DELLA FISICA**

Il curriculum DIDATTICA E STORIA DELLA FISICA si propone di formare una figura professionale con competenze nelle metodologie di ricerca in didattica e storia della fisica e nelle tecnologie didattiche per la fisica. Il laureato magistrale sarà in grado di progettare, erogare e validare percorsi didattici basati sui riferimenti teorici e sperimentali della ricerca in didattica e storia della fisica. Sarà inoltre esperto del problema della valutazione e sarà in grado di progettare e utilizzare strumenti di indagine, anche ricorrendo alle più moderne tecniche di analisi statistica (es. educational data mining). Le competenze maturate permetteranno al laureato di gestire gli ambienti software e hardware di interesse per la didattica. Sarà in grado di spendere le competenze maturate in vari ambiti, dall'insegnamento (scuola e università), alla ricerca (didattica, storica, socio-scientifica, sistemi complessi, ecc.), alla progettazione di strumenti innovativi per la divulgazione e la didattica (software, hardware), alla comunicazione scientifica.

**I Anno**

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	T A F	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Didattica della Fisica	FIS/08	unico	9	72	Lezione frontale e Laboratorio	B	Teorico e dei fondamenti della fisica	Obbligatorio
Elettrodinamica Classica	FIS/03	unico	9	72	Lezione frontale	B	Microfisico e della struttura della materia	Obbligatorio
Fisica Quantistica	FIS/02	unico	6	48	Lezione frontale	B	Teorico e dei fondamenti della fisica	Obbligatorio
Laboratorio di Fisica	FIS/01	unico	9	84	Lezione frontale e Laboratorio	B	Sperimentale applicativo	Obbligatorio
Progettazione didattica per la Fisica	FIS/08	unico	6	48	Lezione frontale	B	Teorico e dei fondamenti della fisica	Obbligatorio (uno a scelta)
Preparazione esperienze didattiche (mutuato dalla LM in Matematica)								
Storia della Fisica Classica	FIS/08	unico	6	48	Lezione frontale	C	Teorico e dei fondamenti della fisica	Obbligatorio (uno a scelta)
Storia della Fisica Moderna								
Ulteriori attività formative (art. 10 comma 5 lett d)	-		4	-	-	F	Ulteriori conoscenze linguistiche	Obbligatorio
Ulteriori attività formative (art. 10 comma 5 lett d)	-		2	-	-		-	Obbligatorio

**II Anno**

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	T A F	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Didattica della Fisica Moderna	FIS/08	unico	6	48	Lezione frontale	B	Teorico e dei fondamenti della fisica	Obbligatorio

Metodi per la ricerca in Didattica della Fisica	FIS/08	unico	6	48	Lezione frontale	C	-	Obbligatorio (uno a scelta)
Tecnologie didattiche per la Fisica								
Didattica della Matematica <i>(mutuato dalla LM in Matematica)</i>	MAT/04	unico	6	48	Lezione frontale	C	-	Obbligatorio (uno a scelta)
Didattica delle discipline STEM	FIS/08							
Fisica e filosofia	FIS/08							
Storia dell'Astronomia	FIS/05							
Insegnamenti a scelta autonoma	-	unico	12	96	Lezione frontale	D	-	Obbligatorio
Prova finale	-	unico	39	-	-	E	-	Obbligatorio

### Elenco delle propedeuticità

L'insegnamento di Didattica della Fisica è propedeutico a: Didattica della Fisica Moderna.

### CURRICULUM ELETTRONICA

Il Curriculum "Elettronica" del corso di Laurea Magistrale in Fisica si propone di formare una figura professionale in grado di contribuire allo sviluppo scientifico e tecnologico di apparati sperimentali per misure fisiche nella ricerca e nell'industria, attraverso la progettazione di strumenti elettronici di acquisizione dati, elaborazione e controllo.

Il laureato magistrale in Fisica, Curriculum Elettronica, sarà in grado di ideare, simulare e realizzare architetture originali di sistemi elettronici per applicazioni fisiche, impiegando le tecniche di progetto e analisi più innovative. Avrà l'opportunità di studiare, utilizzare e applicare le più moderne tecnologie dei dispositivi elettronici analogici e digitali, con particolare riferimento ai componenti riconfigurabili e programmabili, quali Field Programmable Gate Array (FPGA) e microprocessori.

Il Curriculum prevede inoltre percorsi formativi che permettono l'approfondimento dell'elaborazione digitale dei segnali, della sensoristica e dell'acquisizione dati, dell'Elettronica digitale integrata e dell'Elettronica analogica.

Il Curriculum proposto prevede attività di laboratorio, dedicate, oltre che alla conoscenza di metodiche sperimentali ed alla misura e all'elaborazione dei dati, in particolare alla progettazione ed alla realizzazione di sistemi elettronici di misura ed acquisizione dati, anche basati su FPGA e microprocessori.

#### I Anno

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	T A F	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Elettrodinamica Classica	FIS/03	unico	9	72	Lezione frontale	B	Microfisico e della struttura della materia	Obbligatorio
Elettronica Digitale	FIS/01	unico	6	48	Lezione frontale	B	Sperimentale applicativo	Obbligatorio
Fisica dello Stato Solido I	FIS/03	unico	6	48	Lezione frontale	C	Microfisico e della struttura della materia	Obbligatorio
Fondamenti di Elettronica	FIS/01	unico	6	48	Lezione frontale	B	Sperimentale applicativo	Obbligatorio
Laboratorio di Fisica	FIS/01	unico	9	84	Lezione frontale e Laboratorio	B	Sperimentale applicativo	Obbligatorio
Meccanica Quantistica	FIS/02	unico	9	72	Lezione frontale	B	Teorico e dei fondamenti della fisica	Obbligatorio
Ulteriori attività formative (art. 10 comma 5)	-		4	-	-	F	Ulteriori conoscenze linguistiche	Obbligatorio
Ulteriori attività formative (art. 10 comma 5)	-		2	-	-			

#### II Anno

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	T A F	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Architettura dei Sistemi Integrati (mutuato dalla LM in Ingegneria Elettronica)	ING-INF/01	unico	9	72	Lezione Frontale	C	-	Obbligatorio

Laboratorio di Sistemi Digitali	FIS/01	unico	9	72	Lezione frontale e Laboratorio	B	Sperimentale applicativo	Obbligatorio
Insegnamenti a scelta autonoma	-	unico	12	96	Lezione frontale	D	-	Obbligatorio
Prova finale	-	unico	39	-	-	E	-	Obbligatorio

**Elenco delle propedeuticità**

Nessuna.

### CURRICULUM FISICA BIOMEDICA

I laureati del Corso di Laurea Magistrale in Fisica, curriculum "Fisica Biomedica", devono

- acquisire conoscenze delle metodologie fisiche (teoriche e sperimentali) necessarie alla descrizione e alla comprensione della materia vivente nel contesto biologico e medico;
- acquisire un'approfondita conoscenza sullo sviluppo e l'utilizzo della strumentazione necessaria al controllo e alla rivelazione di fenomeni fisici nell'ambito della prevenzione, diagnosi e cura;
- essere in grado di utilizzare le conoscenze specifiche acquisite nel campo della modellistica, della biofisica delle radiazioni, delle tecniche fisiche relative alla diagnostica biomedica, dell'analisi delle immagini biomediche nonché nel campo della misura delle radiazioni ionizzanti in ambito fisico sanitario ed ambientale.
- Nel campo della formazione post-lauream, i laureati magistrali potranno accedere ai Dottorati di ricerca e alle Scuole di Specializzazione in Fisica Medica; in quest'ultimo caso, parte dei CFU acquisiti potrà essere utilizzata, previo riconoscimento del Collegio dei docenti della Scuola.

Ai fini indicati, il curriculum Fisica Biomedica:

- comprende attività finalizzate ad acquisire conoscenze ed abilità specialistiche di imaging, biofisica e fisica medica;
- prevede attività di laboratorio, dedicate alla conoscenza di metodiche sperimentali, alla misura ed elaborazione dei dati e, in particolare, all'uso di strumentazione moderna di interesse biomedico.

#### I Anno

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	T A F	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Basi Fisiche della Risonanza Magnetica	FIS/07 ING-INF/02	unico	6	52	Lezione frontale e Laboratorio	C	-	Obbligatorio (Uno a scelta)
Basi Fisiche della Radioterapia	FIS/07							
Biofisica delle Radiazioni	FIS/07	unico	6	52	Lezione frontale e Laboratorio	B	Sperimentale applicativo	Obbligatorio
Elettrodinamica Classica	FIS/03	unico	9	72	Lezione frontale	B	Microfisico e della struttura della materia	Obbligatorio
Fisica Medica	FIS/07	unico	6	48	Lezione frontale	B	Sperimentale applicativo	Obbligatorio
Laboratorio di Fisica	FIS/01	unico	9	84	Lezione frontale e Laboratorio	B	Sperimentale applicativo	Obbligatorio
Meccanica Quantistica	FIS/02	unico	9	72	Lezione frontale	B	Teorico e dei fondamentali della fisica	Obbligatorio
Ulteriori attività formative (art. 10 comma 5)	-		4	-	-	F	Ulteriori conoscenze linguistiche	Obbligatorio
Ulteriori attività formative (art. 10 comma 5)	-		2	-	-			

#### II Anno

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	T A F	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Laboratorio di Fisica Medica	FIS/07	unico	6	64	Lezione frontale e Laboratorio	B	Sperimentale applicativo	Obbligatorio

Dosimetria delle Radiazioni	FIS/07	unico	6	52	Lezione Frontale e Laboratorio	C	-	Obbligatorio (Uno a scelta)
Metodologie per l'analisi delle Immagini								
Radioattività Ambientale								
Ulteriori attività formative (art. 10 comma 5, lettera d)	-	unico	6	150	Tirocinio formativo e di orientamento	F	-	Obbligatorio
Insegnamenti a scelta autonoma	-	unico	12	96	Lezione frontale	D	-	Obbligatorio
Prova finale	-	unico	39	-	-	E	-	Obbligatorio

**Elenco delle propedeuticità**

Nessuna.

**CURRICULUM FISICA DELLA MATERIA**

Il Curriculum "Fisica della Materia", in aggiunta agli obiettivi generali del Corso di Laurea Magistrale in Fisica, ha l'obiettivo specifico di far acquisire al laureato magistrale una conoscenza approfondita di almeno un'area disciplinare della fisica della materia, quale ad esempio la fisica dello stato solido, inclusi i semiconduttori e i sistemi nano-strutturati, i superconduttori e altri materiali fortemente correlati, la fisica della materia condensata soffice, inclusi polimeri, cristalli liquidi e sistemi biologici, la fisica atomica e molecolare, nonché l'ottica moderna e la fotonica, e la capacità di applicare tale conoscenza specifica in ambiti lavorativi connessi con lo sviluppo e l'applicazione di tecnologie avanzate, ad esempio nei settori industriali dei semiconduttori, della tecnologia dell'informazione e della comunicazione, dell'opto-elettronica, dei nuovi materiali, e delle tecniche diagnostiche avanzate, operando con elevato livello di autonomia, e affrontando e risolvendo problemi con caratteristiche non standard.

**I Anno**

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	T A F	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Elettrodinamica Classica	FIS/03	unico	9	72	Lezione frontale	B	Microfisico e della struttura della materia	Obbligatorio
Fisica dello Stato Solido I	FIS/03	unico	6	48	Lezione frontale	B	Microfisico e della struttura della materia	Obbligatorio
Laboratorio di Fisica	FIS/01	unico	9	84	Lezione frontale e Laboratorio	B	Sperimentale applicativo	Obbligatorio
Meccanica Quantistica	FIS/02	unico	9	72	Lezione frontale	B	Teorico e dei fondamenti della fisica	Obbligatorio
Meccanica Statistica I	FIS/02	unico	6	48	Lezione frontale	B	Teorico e dei fondamenti della fisica	Obbligatorio
Insegnamenti a scelta autonoma	-	unico	6	48	-	D	-	Obbligatorio
Ulteriori attività formative (art. 10 comma 5)	-	-	4	-	-	F	Ulteriori conoscenze linguistiche	Obbligatorio
Ulteriori attività formative (art. 10 comma 5)	-	-	2	-	-			Obbligatorio

**II Anno**

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	T A F	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Laboratorio di Ottica Moderna	FIS/03	unico	6	56	Lezione frontale e Laboratorio	B	Microfisico e della struttura della materia	Obbligatorio (uno a scelta)
Meccanica Quantistica dei Molti Corpi	FIS/03			48	Lezione frontale			
Metodi Sperimentali per Nanotecnologia e Materia Condensata	FIS/03			56	Lezione frontale e Laboratorio			

Biofotonica	FIS/03	unico	18	48	Lezione frontale	C	-	Obbligatorio (tre a scelta)
Fasi quantistiche della Materia	FIS/03	unico		48	Lezione frontale			
Fisica dei Plasmi	FIS/03	unico		48	Lezione frontale			
Fisica della Materia Soffice	FIS/03	unico		48	Lezione frontale			
Fisica dello Stato Solido II	FIS/03	unico		48	Lezione frontale			
Fondamenti di Nanomagnetismo ed Applicazioni	FIS/03	unico		48	Lezione frontale			
Fotonica	FIS/03	unico		48	Lezione frontale e Laboratorio			
Modellazione Computazionale dei Materiali	FIS/03	unico		48	Lezione frontale			
Ottica ed Informazione Quantistica	FIS/03	unico		48	Lezione frontale			
Ottica Moderna	FIS/03	unico		48	Lezione frontale			
Sistemi Aperti Quantistici	FIS/03	unico		48	Lezione frontale			
Spettroscopia Ottica	FIS/03	unico		48	Lezione frontale			
Tecnologie Quantistiche Superconduttive	FIS/03	unico		48	Lezione frontale			
Termodinamica Computazionale	FIS/03	unico		48	Lezione frontale			
Insegnamento a scelta autonoma	-	unico	6	48	Lezione frontale	D	-	Obbligatorio
Prova finale	-	unico	39	-	-	E	-	Obbligatorio

### Elenco delle propedeuticità

L'insegnamento di Fisica dello Stato Solido I è propedeutico a: Fisica dello Stato Solido II; Modellazione computazionale dei materiali.

L'insegnamento di Meccanica Quantistica è propedeutico a: Sistemi Aperti Quantistici.

### CURRICULUM FISICA NUCLEARE

Il curriculum "Fisica Nucleare" del corso di Laurea Magistrale in Fisica ha come obiettivi formativi:

- il conseguimento di una approfondita conoscenza dei più moderni sviluppi della Fisica Nucleare nei suoi vari aspetti (teorico, sperimentale ed applicativo) e delle tematiche interdisciplinari ad essa connesse. Questo livello di conoscenza permetterà ai laureati specialisti di inserirsi sia in attività di ricerca fondamentale ed applicata, sia nel mondo produttivo;
- il conseguimento di approfondite conoscenze in campo informatico, con particolare riguardo agli aspetti computazionali e di analisi dei dati, comuni anche ad altri campi della ricerca scientifica, per un proficuo inserimento anche in attività non di carattere nucleare;
- il conseguimento di approfondite conoscenze di metodologie sperimentali, con sviluppo ed impiego di strumentazione ed apparati di misura avanzati, che consentano al laureato magistrale di dare un contributo innovativo e gestionale sia nella ricerca fondamentale ed applicata, sia in attività produttive e di pubblica utilità, quali, ad esempio, produzione e studio delle proprietà di nuovi materiali, prevenzione e controllo dei rischi ambientali, analisi nel campo dei beni culturali, radioprotezione.

#### I Anno

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	T A F	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Elettrodinamica Classica	FIS/03	unico	9	72	Lezione frontale	B	Microfisico e della struttura della materia	Obbligatorio
Fisica Nucleare	FIS/04	unico	9	72	Lezione frontale	B	Microfisico e della struttura della materia	Obbligatorio
Laboratorio di Fisica	FIS/01	unico	9	84	Lezione frontale e Laboratorio	B	Sperimentale applicativo	Obbligatorio
Laboratorio di Fisica Nucleare	FIS/01	unico	9	72	Lezione frontale e Laboratorio	B	Sperimentale applicativo	Obbligatorio
Meccanica Quantistica	FIS/02	unico	9	72	Lezione frontale	B	Teorico e dei fondamenti della fisica	Obbligatorio
Ulteriori attività formative (art. 10 comma 5)	-	-	4	-	-	F	Ulteriori conoscenze linguistiche	Obbligatorio
Ulteriori attività formative (art. 10 comma 5)	-	-	2	-	-	F	-	-

#### II Anno

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	T A F	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Reazioni Nucleari	FIS/04	unico	6	48	Lezione frontale	B	Microfisico e della struttura della materia	Obbligatorio
Astrofisica Nucleare	FIS/01, FIS/04	unico	12	48	Lezione Frontale	C	-	Obbligatorio (due a scelta)
Fisica dei Nuclei Esotici	FIS/04	unico		48				

Fisica Nucleare per i Beni Culturali e Ambientali	FIS/01 , FIS/04	unico		48				
Meccanica statistica I	FIS/02	unico		48				
Metodi di Apprendimento Automatico per la Fisica	INF/01	unico		48				
Misure Nucleari	FIS/01 , FIS/04	unico		48				
Teoria della Struttura Nucleare	FIS/04	unico		48				
Insegnamenti a scelta autonoma	-	unico	12	96	Lezione frontale	D	-	Obbligatorio
Prova finale	-	unico	39	-	-	E	-	Obbligatorio

### Elenco delle propedeuticità

L'insegnamento di Fisica Nucleare è propedeutico a: Fisica dei Nuclei Esotici; Teoria della Struttura Nucleare.

L'insegnamento di Reazioni Nucleari è propedeutico a: Fisica dei Nuclei Esotici.

### CURRICULUM FISICA SUBNUCLEARE E ASTROPARTICELLARE

Il curriculum "Subnucleare e Astroparticellare" del corso di Laurea Magistrale in Fisica ha come obiettivi formativi:

- il conseguimento di una approfondita conoscenza delle più moderne tematiche sperimentali applicate alla Fisica subnucleare e astroparticellare e delle tematiche interdisciplinari ad esse connesse. Questa preparazione permetterà ai laureati di inserirsi proficuamente sia in attività di ricerca fondamentale che applicata;
- il conseguimento di approfondite conoscenze di metodologie sperimentali, con progetto, sviluppo ed impiego di strumentazioni ed apparati di misura avanzati, che consentiranno al laureato di potersi inserire in modo significativo nell'ambito di attività sia di ricerca fondamentale ed applicata che di tipo produttivo o di pubblica utilità;
- il conseguimento di approfondite conoscenze in campo informatico, con particolare riguardo agli aspetti di analisi dei dati, al controllo e monitoraggio di sistemi complessi di strumentazione, alla gestione di sistemi informatici avanzati e reti, che permetterà un proficuo inserimento in un vasto campo di attività anche non specificatamente di ricerca;
- il conseguimento di una metodologia di lavoro fondata sulla preparazione di base, la flessibilità, l'iniziativa e la collaborazione nell'ambiente lavorativo, che consentirà al laureato di inserirsi costruttivamente in un ampio spettro di attività collegate sia alla ricerca fondamentale e applicata che ai settori produttivi.

#### I Anno

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	T A F	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Elettrodinamica Classica	FIS/03	unico	9	72	Lezione frontale	B	Microfisico e della struttura della materia	Obbligatorio
Fisica Astroparticellare	FIS/01, FIS/04	unico	6	48	Lezione frontale	B	Sperimentale applicativo	Obbligatorio
Fisica delle Particelle Elementari	FIS/01	unico	9	72	Lezione frontale	B	Sperimentale applicativo	Obbligatorio
Laboratorio di Fisica	FIS/01	unico	9	84	Lezione frontale e Laboratorio	B	Sperimentale applicativo	Obbligatorio
Laboratorio di Fisica delle Particelle	FIS/01	unico	9	96	Lezione frontale e Laboratorio	B	Sperimentale applicativo	Obbligatorio
Meccanica Quantistica	FIS/02	unico	9	72	Lezione frontale	B	Teorico e dei fondamenti della fisica	Obbligatorio
Ulteriori attività formative (art. 10 comma 5)	-		4	-	-	F	Ulteriori conoscenze linguistiche	Obbligatorio
Ulteriori attività formative (art. 10 comma 5)	-		2	-	-	F	-	-

#### II Anno

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	T A F	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Analisi Dati in Fisica Subnucleare	FIS/01	unico	12	48	Lezione frontale	C	-	Obbligatorio

Astrofisica Nucleare	FIS/0 1	unico		48				(due a scelta)
Elettronica Digitale	FIS/0 1	unico		48				
Fisica del Flavor	FIS/0 1	unico		48				
Fisica dell'Universo Oscuro	FIS/0 1, FIS/0 4	unico		48				
Fisica della Radiazione Cosmica	FIS/0 1, FIS/0 4	unico		48				
Fisica Sperimentale del Modello Standard	FIS/0 1	unico		48				
Fisica Sperimentale della Gravitazione	FIS/0 1	unico		48				
Fisica Teorica delle Interazioni Fondamentali	FIS/0 2	unico		48				
Fondamenti di Elettronica	FIS/0 1	unico		48				
Meccanica Statistica I	FIS/0 2	unico		48				
Metodi di Apprendimento Automatico per la Fisica	INF/0 1	unico		48				
QCD perturbativa	FIS/0 2	unico		48				
Sensori, Rivelatori ed Elettronica Associata	FIS/0 1	unico		48				
Tecniche di Accelerazione dei Fasci di Particelle	FIS/0 1, FIS/0 3	unico		48				
Tecniche Sperimentali in Fisica delle Particelle Elementari	FIS/0 1	unico		48				
Teoria Quantistica dei Campi I	FIS/0 2	unico		48				
Insegnamenti a scelta autonoma	-	unico	12	96	Lezione frontale	D	-	Obbligatorio
Prova finale	-	unico	39	-	-	E	-	Obbligatorio

### Elenco delle propedeuticità

L'insegnamento di Elettrodinamica Classica è propedeutico a: Teoria Quantistica dei Campi I.

L'insegnamento di Meccanica Quantistica è propedeutico a: QCD Perturbativa; Teoria Quantistica dei Campi I.

L'insegnamento di Teoria Quantistica dei Campi I è propedeutico a: Fisica Teorica delle Interazioni Fondamentali; QCD Perturbativa.

### CURRICULUM FISICA TEORICA

Il curriculum "Fisica Teorica" del corso di Laurea Magistrale in Fisica ha lo scopo di formare persone che abbiano una conoscenza approfondita delle principali tematiche della Fisica Teorica moderna e padronanza di moderne tecniche per la soluzione dei problemi relativi. Il laureato magistrale in Fisica, curriculum "Fisica Teorica", dovrà acquisire particolari capacità di utilizzare le sue conoscenze per l'interpretazione e la previsione del comportamento di sistemi complessi. Il laureato potrà inserirsi in gruppi di ricerca presso strutture pubbliche e private oppure potrà utilizzare le sue capacità di modellizzazione in altri ambienti lavorativi.

#### I Anno

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	T A F	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Complementi di Metodi Matematici	FIS/02	unico	6	48	Lezione Frontale	B	Teorico e dei fondamenti della fisica	Obbligatorio
Elettrodinamica Classica	FIS/03	unico	9	72	Lezione frontale	B	Microfisico e della struttura della materia	Obbligatorio
Laboratorio di Fisica	FIS/01	unico	9	84	Lezione frontale e Laboratorio	B	Sperimentale applicativo	Obbligatorio
Meccanica Quantistica	FIS/02	unico	9	72	Lezione frontale	B	Teorico e dei fondamenti della fisica	Obbligatorio
Teoria Quantistica dei Campi I	FIS/02	unico	6	48	Lezione Frontale	B	Teorico e dei fondamenti della fisica	Obbligatorio
Metodi Numerici della Fisica	FIS/02	unico	6	48	Lezione Frontale	C		Obbligatorio (uno a scelta)
Modellizzazione dei Sistemi Biologici								
Relatività Generale e Gravitazione								
Meccanica Statistica I	FIS/02	unico	6	48	Lezione frontale	B	Teorico e dei fondamenti della fisica	Obbligatorio (uno a scelta)
Meccanica statistica II								
Ulteriori attività formative (art. 10 comma 5)	-		4	-	-	F	Ulteriori conoscenze linguistiche	Obbligatorio
Ulteriori attività formative (art. 10 comma 5)	-		2	-	-	F	-	-

#### II Anno

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	T A F	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Fenomenologia delle particelle elementari	FIS/02	unico	12	48	Lezione frontale	C	-	Obbligatorio (due a scelta)
Fisica Astroparticellare Teorica	FIS/02	unico		48				

Fisica Teorica delle Interazioni Fondamentali	FIS/02	unico		48				
Introduzione alla Gravità Quantistica	FIS/02	unico		48				
Modellizzazione dei Sistemi Biologici	FIS/02	unico		48				
QCD perturbativa	FIS/02	unico		48				
Sistemi Complessi	FIS/02	unico		48				
Teoria Classica dei Campi	FIS/02	unico		48				
Teoria dei Gruppi e Applicazioni	FIS/02	unico		48				
Teoria delle Stringhe	FIS/02	unico		48				
Teoria dell'informazione e quantistica	FIS/02	unico		48				
Teoria Quantistica dei Campi I	FIS/02	unico		48				
Teoria Quantistica della Misurazione	FIS/02	unico		48				
Insegnamenti a scelta autonoma	-	unico	12	96	Lezione frontale	D	-	Obbligatorio
Prova finale	-	unico	39	-	-	E	-	Obbligatorio

### Elenco delle propedeuticità

L'insegnamento di Elettrodinamica Classica è propedeutico a: Teoria Classica dei Campi, Teoria Quantistica dei Campi I.

L'insegnamento di Meccanica Quantistica è propedeutico a: QCD perturbativa; Teoria dei Gruppi e Applicazioni; Teoria dell'informazione quantistica; Teoria Quantistica dei Campi I; Teoria Quantistica della Misurazione.

L'insegnamento di Teoria Quantistica dei Campi I è propedeutico a: Fenomenologia delle Particelle Elementari; Fisica Astroparticellare Teorica; Fisica Teorica delle Interazioni Fondamentali; Introduzione alla Gravità Quantistica; QCD perturbativa; Teoria Quantistica dei Campi II; Teoria delle Stringhe.

L'insegnamento di Relatività Generale e Gravitazione è propedeutico a: Fisica Astroparticellare Teorica; Introduzione alla Gravità Quantistica; Teoria delle Stringhe.

### CURRICULUM GEOFISICA

Oltre agli obiettivi generali della Laurea Magistrale in Fisica, il curriculum "Geofisica" ha come obiettivi formativi

- una solida preparazione culturale nella geofisica teorica ed applicata e una approfondita conoscenza delle moderne strumentazioni e tecniche di acquisizione, elaborazione e interpretazione di dati geofisici;
- una completa padronanza dei metodi di monitoraggio, classificazione e modellizzazione di fenomeni dinamici complessi, a scala planetaria, continentale, regionale e locale;
- una elevata preparazione scientifica ed operativa per il miglioramento e lo sviluppo di metodi d'esplorazione geofisica del sottosuolo e di studio dei parametri fisici delle rocce.

Tra le attività che i laureati magistrali in Fisica, curriculum Geofisica, potranno svolgere si indicano: la promozione e lo sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica nel settore proprio delle Scienze della Terra, nonché la gestione e progettazione di tecnologie e metodologie di analisi in ambiti correlati ai settori dell'industria, dei beni culturali, dell'ingegneria civile, dell'ambiente e del territorio. I laureati magistrali in Fisica, curriculum Geofisica, potranno trovare impiego in osservatori e istituti di ricerca fondamentale e applicata e per la prevenzione ed il controllo dei rischi naturali ed ambientali, e in altre attività produttive di vasta utilità, quale, ricerca e sfruttamento di risorse naturali, gestione del territorio, analisi non invasive nel campo dei beni culturali, progettazione di strumentazione per l'esplorazione geofisica del sottosuolo e il monitoraggio dei fenomeni naturali, informatica applicata alle scienze della terra.

#### I Anno

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	T A F	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Analisi ed elaborazione dei segnali	FIS/01, FIS/06, FIS/07	unico	6	52	Lezione frontale e Laboratorio	C	Astrofisico, geofisico e spaziale	Obbligatorio
Elettrodinamica Classica	FIS/03	unico	9	72	Lezione frontale	B	Microfisico e della struttura della materia	Obbligatorio
Fisica della Terra e dell'atmosfera	FIS/06	unico	6	48	Lezione frontale	B	Astrofisico, geofisico e spaziale	Obbligatorio
Fisica Quantistica	FIS/02	unico	6	48	Lezione frontale	B	Teorico e dei fondamenti della fisica	Obbligatorio
Laboratorio di Fisica	FIS/01	unico	9	84	Lezione frontale e Laboratorio	B	Sperimentale applicativo	Obbligatorio
Meccanica del continuo	FIS/06	unico	6	48	Lezione frontale	B	Astrofisico, geofisico e spaziale	Obbligatorio
Metodi inversi	FIS/06	unico	6	48	Lezione frontale	B	Astrofisico, geofisico e spaziale	Obbligatorio
Ulteriori attività formative (art. 10 comma 5)	-		4	-	-	F	Ulteriori conoscenze linguistiche	Obbligatorio
Ulteriori attività formative (art. 10 comma 5)	-		2	-	-	F	-	-

#### II Anno

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	T A F	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
----------------------------	-----	--------	-----	-----	---	-------------	---------------------	------------------------

Sismologia	FIS/06	unico	9	72	Lezione frontale e Laboratorio	B	Astrofisico, geofisico e spaziale	Obbligatorio
Complementi di metodi matematici	FIS/02	unico	6	48	Lezione frontale	C		Obbligatorio (uno a scelta)
Geofisica applicata	GEO/11	unico						
Introduzione alla Sismologia vulcanica e non ordinaria	FIS/06	unico						
Meccanica Statistica I	FIS/02	unico						
Metodi Matematici per la Geofisica	FIS/02	unico						
Sismologia dei big data	FIS/06	unico						
Termodinamica computazionale	FIS/03	unico						
Insegnamenti a scelta autonoma	-	unico	12	96	Lezione frontale	D	-	Obbligatorio
Prova finale	-	unico	39	-	-	E	-	Obbligatorio

### Elenco delle propedeuticità

Nessuna.