



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI MILANO

Corso di  
laurea magistrale in  
**Fisica**

FACOLTÀ DI  
**Scienze e Tecnologie**

## Accesso

Libero, previa verifica dei requisiti curriculari.

## Requisiti di accesso

- Laurea nella classe di Scienze e tecnologie fisiche (L-30) e nella corrispondente classe prevista dal D.M. 509/99.
- Laurea conseguita in altra classe presso un Ateneo Nazionale, oppure altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo, purché siano stati acquisiti un certo numero di crediti in determinati settori scientifico-disciplinari specificati nel Manifesto degli Studi.
- Conoscenza della lingua inglese di livello pari o superiore al B1. Tale livello può essere attestato, al momento dell'ammissione, tramite l'invio di una certificazione valida e riconosciuta dall'Ateneo, oppure sostenendo un test erogato dallo SLAM-Centro Linguistico di Ateneo.

È previsto un colloquio volto a verificare il possesso dei requisiti curriculari e la preparazione personale dei candidati.

## Lingua inglese

Per poter conseguire il titolo di studio è richiesta una conoscenza della lingua inglese di livello B2. Tale livello può essere attestato, al momento dell'immatricolazione, tramite l'invio di una certificazione valida e riconosciuta dall'Ateneo, oppure verificato tramite Placement test erogato dallo SLAM-Centro Linguistico di Ateneo tra ottobre e gennaio.

In caso di non superamento del test, sarà necessario seguire i corsi erogati dallo SLAM-Centro Linguistico di Ateneo.

Coloro che non supereranno il test finale dovranno conseguire una certificazione esterna entro la laurea.

## Obiettivi

La formazione fornita dalla laurea in Fisica ha l'obiettivo di mettere in grado lo studente di proseguire con studi superiori o di inserirsi con competenza in un'attività di ricerca o professionale, avendo appreso l'utilizzazione del metodo scientifico, e la base sperimentale, teorica e matematica su cui è fondata la Fisica.

Il Corso di Laurea magistrale permetterà di approfondire le conoscenze nell'ambito della fisica classica, della fisica relativistica e quantistica per quanto riguarda gli aspetti fenomenologici, gli aspetti teorici e la loro formalizzazione matematica.

Acquisendo strumenti matematici ed informatici adeguati, si sarà in grado di formulare ed utilizzare modelli matematici e tecniche di calcolo per la soluzione di problemi fisici.

Il Corso di Laurea magistrale in Fisica è aperto a successivi ampliamenti e approfondimenti in corsi post-lauream; prevede più percorsi che permettono al laureato di inserirsi nell'attività di ricerca di base e/o applicata e in quelle attività lavorative che richiedano competenze di tipo sperimentale-applicativo, la conoscenza di metodologie innovative, l'uso di apparecchiature complesse.

# Sbocchi professionali

I laureati eserciteranno la professione tipicamente nell’industria e in enti pubblici e privati presso strutture quali:

- centri e laboratori di ricerca;
- ospedali e strutture sanitarie che utilizzano tecniche per la diagnostica, la terapia e la radioprotezione;
- osservatori astronomici;
- musei ed altri centri dedicati alla divulgazione scientifica;
- banche ed assicurazioni;
- strutture dedicate allo sviluppo di modelli matematico-statistici dei fenomeni;
- strutture dedicate all’uso e allo sviluppo di sistemi e strumentazioni complesse;
- strutture attive nel restauro dei beni artistici e nella tutela dei beni ambientali;
- centrali per la produzione di energia (incluse ad es. le centrali nucleari);
- strutture per l’acquisizione e l’elaborazione dei dati.

## Piano degli studi

I anno

INSEGNAMENTI OBBLIGATORI	CREDITI
Elettrodinamica classica	6
Accertamento di lingua inglese (livello B2)	3
Abilità informatiche e telematiche	3

II anno

### Curriculum: Specialistico

Il curriculum specialistico è indicato per gli studenti che vogliano avviarsi verso la ricerca di base sperimentale o teorica sia verso attività lavorative connesse alla ricerca in ambiente universitario e/o in enti di ricerca, in enti pubblici, nell’industria. E’ indicato anche per chi voglia affrontare corsi post-laurem con contenuti scientifici avanzati.

Ogni studente deve acquisire **42 crediti** relativi a corsi caratterizzanti scegliendo almeno 6 crediti in ognuno dei sotto riportati ambiti disciplinari. Il corso obbligatorio di Elettrodinamica classica (6 crediti) appartiene all’ambito “Sperimentale Applicativo”:

### Ambito disciplinare: Sperimentale applicativo

INSEGNAMENTI CARATTERIZZANTI	CREDITI
Analisi ottiche per i beni culturali	6
Applicazioni Modellistiche per la Fisica dell'Ambiente e per i Beni Culturali	6
Dosimetria	6
Elettronica 1	6
Elettronica 2	6
Fisica degli acceleratori 1	6

INSEGNAMENTI CARATTERIZZANTI	CREDITI
Fisica dell'ambiente	6
Fisica sanitaria	6
Laboratorio di elettronica ( <i>nell'a.a. 2022/2023 non verrà attivato</i> )	6
Radiobiologia	6
Strutture dati e Algoritmi per la fisica dei dati	6
Superconduttività applicata	6
Tecniche di Imaging per Applicazioni Bio-mediche	6

### Ambito disciplinare: Teorico e dei Fondamenti della fisica

INSEGNAMENTI CARATTERIZZANTI	CREDITI
Fisica statistica dei sistemi complessi	6
Fisica teorica 1	6
Fisica teorica 2	6
Gravità e superstringhe 1	6
Meccanica statistica 1	6
Metodi matematici della fisica: Equazioni differenziali 1	6
Metodi matematici della fisica: Geometria e Gruppi 1 ( <i>nell'a.a. 2022/2023 non verrà attivato</i> )	6
Metodi Matematici della fisica: Geometria e Gruppi 2	6
Teoria dei sistemi a molti corpi 1	6
Teoria dei sistemi a molti corpi 2	6
Teoria delle interazioni fondamentali 1	6
Teoria Statistica dei Campi 1	6

### Ambito disciplinare: Microfisico e della Struttura della materia

INSEGNAMENTI CARATTERIZZANTI	CREDITI
Coerenza e controllo dei sistemi quantistici	6
Elettronica Nucleare	6
Fisica astroparticellare	6
Fisica dei dispositivi elettronici	6
Fisica dei plasmi e della fusione controllata	6
Fisica dei Semiconduttori	6
Fisica dei solidi 1	6
Fisica delle particelle	6
Fisica delle proteine 1	6
Fisica delle superfici 1	6
Fisica dello Stato Solido su Nanoscala	6

INSEGNAMENTI CARATTERIZZANTI	CREDITI
Fisica nucleare	6
Fisica statistica avanzata	6
Interazione e rivelazione della radiazione nucleare	6
Interazioni elettrodeboli	6
Laboratorio di fisica degli Acceleratori	6
Laboratorio di fisica dei laser 1	6
Laboratorio di fisica dei plasmi 1	6
Laboratorio di ottica ed applicazioni	6
Laboratorio di ottica quantistica	6
Laboratorio di spettroscopia nucleare	6
Laboratorio di superconduttività applicata ( <i>nell'a.a. 2022/2023 non verrà attivato</i> )	6
Machine Learning con applicazioni	6
Ottica 1	6
Ottica quantistica	6
Probabilità e Statistica	6
Proprietà magnetiche e analisi fine della materia a bassa dimensionalità	6
Radioattività	6
Rivelatori di particelle	6
Struttura della materia 2	6
Struttura Elettronica	6

### Ambito disciplinare: Astrofisico, Geofisico e Spaziale

INSEGNAMENTI CARATTERIZZANTI	CREDITI
Astrofisica extragalattica	6
Astrofisica nucleare relativistica 1	6
Astrofisica teorica 1	6
Astronomia 1	6
Astronomia 2	6
Cosmologia	6
Elementi di fisica dei continui	6
Fisica Cosmica 1	6
Fisica dell'atmosfera	6
Laboratorio di Modellizzazione Dati	6
Fisica terrestre	6
Radioastronomia 1	6
Tettonofisica	6

Lo studente deve inoltre acquisire **18 cfu** scegliendo fra i seguenti insegnamenti affini integrativi

INSEGNAMENTI AFFINI INTEGRATIVI	CREDITI
Analisi Matematica 4	6
Applicazioni Fisiche della Teoria dei Gruppi	6
Armi Nucleari, Disarmo e Proliferazione Nucleare	6
Astrofisica Nucleare Relativistica 2	6
Biofisica	6
Biofisica Computazionale	6
Calcolo Numerico per la Generazione di Immagini Fotorealistiche	6
Caratterizzazione di Nanostrutture e Film Sottili	6
Cosmologia 2	6
Deep Learning con applicazioni	6
Elettronica dei Sistemi Digitali	6
Fenomenologia del Modello Standard delle Particelle Elementari	6
Fisica Atomica	6
Fisica Cosmica 2	6
Fisica dei Liquidi e della Materia Soffice	6
Fisica delle Nanoparticelle	6
Fondamenti della Fisica	6
Fondamenti della Meccanica Quantistica	6
Fondamenti di Energetica	6
Fondamenti di Microscopia Elettronica e Spettroscopie Associate	6
Geometria 2	6
Geometria Differenziale 1	6
Gravità e Superstringhe 2	6
Introduzione alla Fisica Medica e Sanitaria	6
Introduzione alla Relatività Generale	6
Introduzione all'Astrofisica	6
Laboratorio di Climatologia e Fisica dell'Atmosfera <i>Insegnamento attivato ad anni alterni: non viene attivato nell'anno accademico 2022/23. La sua attivazione è prevista per l'anno accademico 2023/24</i>	6
Laboratorio di Fisica della Materia 2	6
Laboratorio di Fisica delle Particelle	6
Laboratorio di Fisica dell'Ambiente	6
Laboratorio di Fisica Sanitaria	6
Laboratorio di Fisica Terrestre	6

INSEGNAMENTI AFFINI INTEGRATIVI	CREDITI
Laboratorio di Simulazione Numerica	6
Laboratorio di Strumentazione per i Rivelatori di Particelle	6
Laboratorio di Strumentazione Spaziale 1	6
Meccanica Analitica 2	6
Metodi Computazionali della Fisica	6
Metodologie di Analisi Dati	6
Modellistica Geofisica e Ambientale	6
Ottica non Lineare e Fotonica Quantistica	6
Preparazione di Esperienze Didattiche 1	6
Preparazione di Esperienze Didattiche 2	6
Principi Fisici ed applicazioni delle Tecniche di Risonanza Magnetica Nucleare	6
Processi Stocastici	6
Quantum Walks	6
Radioastronomia 2	6
Sistemi Dinamici 1	6
Sistemi Hamiltoniani e Teoria delle Perturbazioni	6
Storia della Fisica	6
Strumentazione per Medicina	6
Tecniche Fisiche di Diagnostica Medica	6
Teoria dei Sistemi Quantistici Aperti	6
Teoria delle Interazioni Fondamentali 2	6
Teoria Quantistica della Computazione	6
Teoria Quantistica dell'Informazione	6
Teoria Statistica dei Campi 2	6
Topologia Algebrica	6

## Curriculum: Pluri-Settoriale

Il curriculum pluri-settoriale fornisce una preparazione trasversale ad ampio spettro che copre i vari ambiti della Fisica, ed è particolarmente adatto per l'insegnamento e la divulgazione della scienza.

Ogni studente deve acquisire **48 crediti** relativi a corsi caratterizzanti scegliendo 12 crediti in ognuno dei sotto riportati ambiti disciplinari. Il corso obbligatorio di Elettrodinamica classica (6 crediti) appartiene all'ambito "Sperimentale Applicativo":

### Ambito disciplinare: Sperimentale applicativo

INSEGNAMENTI CARATTERIZZANTI	CREDITI
Analisi ottiche per i beni culturali	6
Applicazioni Modellistiche per la Fisica dell'Ambiente e per i Beni Culturali	6
Dosimetria	6
Elettronica 1	6
Elettronica 2	6
Fisica sanitaria	6
Fisica degli acceleratori 1	6
Fisica dell'ambiente	6
Laboratorio di elettronica ( <i>nell'a.a. 2022/2023 non verrà attivato</i> )	6
Radiobiologia	6
Superconduttività applicata	6
Tecniche di Imaging per Applicazioni Bio-mediche	6

### Ambito disciplinare: Teorico e dei Fondamenti della Fisica

INSEGNAMENTI CARATTERIZZANTI	CREDITI
Preparazione di esperienze didattiche 1	6
Preparazione di esperienze didattiche 2	6
Storia della fisica	6

### Ambito disciplinare: Microfisico e della Struttura della Materia

INSEGNAMENTI CARATTERIZZANTI	CREDITI
Coerenza e controllo dei sistemi quantistici	6
Elettronica Nucleare	6
Fisica astroparticellare	6
Fisica dei dispositivi elettronici	6
Fisica dei Plasmi e della Fusione Controllata	6
Fisica dei Semiconduttori	6
Fisica dei solidi 1	6
Fisica delle particelle	6
Fisica delle proteine 1	6
Fisica delle superfici 1	6
Fisica dello Stato Solido su Nanoscala	6
Fisica nucleare	6
Fisica statistica avanzata	6
Interazione e rivelazione della radiazione nucleare	6



INSEGNAMENTI CARATTERIZZANTI	CREDITI
Interazioni elettrodeboli	6
Laboratorio di Fisica degli Acceleratori	6
Laboratorio di fisica dei laser 1	6
Laboratorio di fisica dei plasmi 1	6
Laboratorio di ottica e applicazioni	6
Laboratorio di ottica quantistica	6
Laboratorio di spettroscopia nucleare	6
Laboratorio di superconduttività applicata (nell'a.a. 2022/2023 non verrà attivato)	6
Ottica 1	6
Ottica quantistica	6
Proprietà magnetiche e analisi fine della materia a bassa dimensionalità	6
Radioattività	6
Rivelatori di particelle	6
Struttura della materia 2	6
Struttura Elettronica	6

### Ambito disciplinare: Astrofisico, Geofisico e Spaziale

INSEGNAMENTI CARATTERIZZANTI	CREDITI
Astrofisica extragalattica	6
Astrofisica nucleare relativistica 1	6
Astrofisica teorica 1	6
Astronomia 1	6
Astronomia 2	6
Cosmologia	6
Elementi di fisica dei continui	6
Fisica cosmica 1	6
Fisica dell'atmosfera	6
Fisica terrestre	6
Radioastronomia 1	6
Tettonofisica	6

Lo studente deve inoltre acquisire **12 cfu** scegliendo fra i seguenti insegnamenti affini integrativi

INSEGNAMENTI AFFINI INTEGRATIVI	CREDITI
Analisi Matematica 4	6
Applicazioni Fisiche della Teoria dei Gruppi	6
Armi Nucleari, Disarmo e Proliferazione Nucleare	6
Astrofisica Nucleare Relativistica 2	6

INSEGNAMENTI AFFINI INTEGRATIVI	CREDITI
Biofisica	6
Biofisica Computazionale	6
Calcolo Numerico per la Generazione di Immagini Fotorealistiche	6
Caratterizzazione di Nanostrutture e Film Sottili	6
Cosmologia 2	6
Deep Learning con applicazioni	6
Elettronica dei Sistemi Digitali	6
Fenomenologia del Modello Standard delle Particelle Elementari	6
Fisica Atomica	6
Fisica Cosmica 2	6
Fisica dei Liquidi e della Materia Soffice	6
Fisica delle Nanoparticelle	6
Fisica Teorica 1	6
Fisica Teorica 2	6
Fondamenti della Fisica	6
Fondamenti della Meccanica Quantistica	6
Fondamenti di Energetica	6
Fondamenti di Microscopia Elettronica e Spettroscopie Associate	6
Geometria 2	6
Geometria Differenziale 1	6
Gravità e Superstringhe 1	6
Gravità e Superstringhe 2	6
Introduzione alla Fisica Medica e Sanitaria	6
Introduzione alla Relatività Generale	6
Introduzione all'Astrofisica	6
Laboratorio di Climatologia e Fisica dell'Atmosfera <i>Insegnamento attivato ad anni alterni: non viene attivato nell'anno accademico 2022/23. La sua attivazione è prevista per l'anno accademico 2023/24</i>	6
Laboratorio di Fisica della Materia 2	6
Laboratorio di Fisica delle Particelle	6
Laboratorio di Fisica dell'Ambiente	6
Laboratorio di Fisica Sanitaria	6
Laboratorio di Fisica Terrestre	6
Laboratorio di Modellizzazione Dati	6
Laboratorio di Simulazione Numerica	6
Laboratorio di Strumentazione per i Rivelatori di Particelle	6

INSEGNAMENTI AFFINI INTEGRATIVI	CREDITI
Laboratorio di Strumentazione Spaziale 1	6
Machine Learning con applicazioni	6
Meccanica Analitica 2	6
Meccanica Statistica 1	6
Metodi Computazionali della Fisica	6
Metodi matematici della fisica: Equazioni Differenziali 1	6
Metodi matematici della fisica: Geometria e Gruppi 1 <i>(nell'a.a. 2022/2023 non verrà attivato)</i>	6
Metodi matematici della fisica: Geometria e Gruppi 2	6
Metodologie di Analisi Dati	6
Modellistica Geofisica e Ambientale	6
Ottica non Lineare e Fotonica Quantistica	6
Principi Fisici ed applicazioni delle Tecniche di Risonanza Magnetica Nucleare	6
Probabilità e Statistica	6
Processi Stocastici	6
Quantum Walks	6
Radioastronomia 2	6
Sistemi Dinamici 1	6
Sistemi Hamiltoniani e Teoria delle Perturbazioni	6
Strumentazione per Medicina	6
Strutture Dati e Algoritmi per la Fisica dei Dati	6
Tecniche Fisiche di Diagnostica Medica	6
Teoria dei Sistemi a Molti Corpi 1	6
Teoria dei Sistemi a Molti Corpi 2	6
Teoria dei Sistemi Quantistici Aperti	6
Teoria delle Interazioni Fondamentali 1	6
Teoria delle Interazioni Fondamentali 2	6
Teoria Quantistica della Computazione	6
Teoria Quantistica dell'Informazione	6
Teoria Statistica dei Campi 1	6
Teoria Statistica dei Campi 2	6
Topologia Algebrica	6

#### Ulteriori attività formative comuni a tutti i curricula

- A scelta dello studente in base al curriculum scelto (12/18 crediti)
- Prova finale (36 crediti)

#### Ulteriori attività formative del Curriculum Specialistico

- Tirocinio (6 cfu)

# INFO

🎓 **Classe di laurea:** Fisica (LM-17)

🕒 **Durata del corso:** 2 anni (120 crediti)

📅 **Curricula:**

- Specialistico
- Pluri-Settoriale

📅 **Frequenza:** obbligatoria per i corsi di laboratorio

📍 **Sede didattica:**

- Dipartimento di Fisica - via Celoria, 16 - Milano

🌐 **Siti utili:**

[fisica-lm.cdl.unimi.it](http://fisica-lm.cdl.unimi.it)

[www.fisica.unimi.it](http://www.fisica.unimi.it)

[www.unimi.it](http://www.unimi.it)



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI MILANO