



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 COMUNI A TUTTI I CURRICULA	CREDITI
Elettrodinamica classica	6
Accertamento di lingua inglese (livello B2)	3
Abilità informatiche e telematiche	3

II anno

ATTIVITÀ FORMATIVE OBBLIGATORIE SPECIFICHE DEL CURRICOLO SPECIALISTICO	CREDITI
Tirocinio formativo	6

### Curriculum: Specialistico

Il curriculum specialistico è indicato per gli studenti che vogliono 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. È indicato anche per chi voglia affrontare corsi post-lauream 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
<b>I semestre</b>	
Analisi ottiche per i beni culturali	6
Elettronica 1	6
Fisica dell'ambiente	6
Fisica sanitaria	6
Laboratorio di elettronica (non attivato nell'anno accademico 2024/25)	6
Strutture dati e Algoritmi per la fisica dei dati	6
Tecniche di Imaging per Applicazioni Bio-mediche	6

INSEGNAMENTI CARATTERIZZANTI	CREDITI
<b>Il semestre</b>	
Applicazioni Modellistiche per la Fisica dell'Ambiente e per i Beni Culturali	6
Dosimetria	6
Elementi di Superconduttività e fisica dei magneti ad alto campo	6
Elettronica 2	6
Fisica degli acceleratori 1	6
Radiobiologia	6

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

INSEGNAMENTI CARATTERIZZANTI	CREDITI
<b>I semestre</b>	
Fisica teorica 2	6
Meccanica statistica 1	6
Metodi matematici della fisica: Equazioni differenziali 1	6
Metodi matematici della fisica: Geometria e Gruppi 1	6
Metodi Matematici della fisica: Geometria e Gruppi 2 <i>(non attivato nell'anno accademico 2024/25)</i>	6
Teoria dei sistemi a molti corpi 1	6
Teoria dei sistemi a molti corpi 2	6
Teoria dei sistemi quantistici aperti	6
Teoria Statistica dei Campi 1	6
<b>II semestre</b>	
Fisica statistica dei sistemi complessi	6
Fisica teorica 1	6
Gravità e superstringhe 1	6
Teoria delle interazioni fondamentali 1	6

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

INSEGNAMENTI CARATTERIZZANTI	CREDITI
<b>I semestre</b>	
Coerenza e controllo dei sistemi quantistici	6
Fisica astroparticellare	6
Fisica dei Semiconduttori	6
Fisica delle particelle	6
Fisica delle proteine 1	6
Fisica delle superfici 1	6
Interazione e rivelazione della radiazione nucleare	6
Interazioni elettrodeboli	6
Laboratorio di fisica degli Acceleratori	6

INSEGNAMENTI CARATTERIZZANTI	CREDITI
Laboratorio di ottica ed applicazioni	6
Laboratorio di ottica quantistica	6
Laboratorio di superconduttività applicata (non attivato nell'anno accademico 2024/25)	6
Machine Learning con applicazioni	6
Ottica quantistica	6
Probabilità e Statistica	6
Proprietà magnetiche e analisi fine della materia a bassa dimensionalità	6
Struttura della materia 2	6
Struttura Elettronica	6
<b>Il semestre</b>	
Elettronica Nucleare	6
Fisica dei dispositivi elettronici	6
Fisica dei plasmi e della fusione controllata	6
Fisica dei solidi 1	6
Fisica dello Stato Solido su Nanoscala	6
Fisica nucleare	6
Fisica statistica avanzata	6
Laboratorio di fisica dei laser 1	6
Laboratorio di fisica dei plasmi 1	6
Laboratorio di spettroscopia nucleare	6
Ottica 1	6
Radioattività	6
Rivelatori di particelle	6
Teoria quantistica dell'informazione	6

### Ambito disciplinare: Astrofisico, Geofisico e Spaziale

INSEGNAMENTI CARATTERIZZANTI	CREDITI
<b>I semestre</b>	
Astrofisica generale 1	6
Astrofisica nucleare relativistica 1	6
Dinamica dei fluidi in astrofisica	6
Introduction to continuum physics	6
Physics of the hydrosphere and the cryosphere	6
Radioastronomia 1	6
<b>II semestre</b>	
Astrofisica extragalattica	6
Astrofisica generale 2	6
Cosmologia 1	6
Dinamica delle galassie	6

INSEGNAMENTI CARATTERIZZANTI	CREDITI
Fisica dell'atmosfera	6
Laboratorio di Modellizzazione Dati	6
Tectonophysics	6

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

INSEGNAMENTI AFFINI INTEGRATIVI	CREDITI
<b>I semestre</b>	
Astrofisica nucleare relativistica 2	6
Biofisica	6
Caratterizzazione di Nanostrutture e Film Sottili	6
Cosmologia 2	6
Data analytics, forward and inverse modeling: geophysical and environmental fluid dynamics	6
Elettronica dei Sistemi Digitali	6
Fisica Atomica	6
Fisica gravitazionale avanzata	6
Fondamenti di Energetica	6
Geometria Differenziale 1	6
Introduzione alla Relatività Generale	6
Introduzione all'Astrofisica	6
Laboratorio di Climatologia e Fisica dell'Atmosfera (non attivato nell'anno accademico 2024/25)	6
Laboratorio di Fisica delle Particelle	6
Metodologie di Analisi Dati	6
Preparazione di Esperienze Didattiche 1	6
Simulazioni di materia condensata e biosistemi	6
Sistemi Hamiltoniani e Teoria delle Perturbazioni	6
Storia della Fisica	6
Strumentazione per Medicina	6
Teoria delle Interazioni Fondamentali 2	6
Teoria Quantistica della Computazione	6
Topologia Algebrica	6
<b>II semestre</b>	
Analisi Matematica 4	6
Calcolo Numerico per la Generazione di Immagini Fotorealistiche	6
Deep Learning con applicazioni	6
Fenomenologia del Modello Standard delle Particelle Elementari	6
Fisica dei Liquidi e della Materia Soffice	6
Fisica delle Nanoparticelle	6

INSEGNAMENTI AFFINI INTEGRATIVI	CREDITI
Fondamenti della Fisica	6
Fondamenti della Meccanica Quantistica	6
Fondamenti di Microscopia Elettronica e Spettroscopie Associate	6
Geometria 2	6
Gravità e Superstringhe 2	6
Introduzione alla Fisica Medica e Sanitaria	6
Laboratorio di Fisica della Materia 2	6
Laboratorio di Fisica dell'Ambiente	6
Laboratorio di Fisica Sanitaria	6
Laboratorio di Fisica Terrestre	6
Laboratorio di Simulazione Numerica	6
Laboratorio di Strumentazione per i Rivelatori di Particelle	6
Laboratorio di Strumentazione Spaziale 1	6
Metodi Computazionali della Fisica	6
Ottica non Lineare e Fotonica Quantistica	6
Preparazione di Esperienze Didattiche 2	6
Principi Fisici ed applicazioni delle Tecniche di Risonanza Magnetica Nucleare	6
Processi radiativi in astrofisica	6
Processi Stocastici	6
Quantum Walks	6
Radioastronomia 2	6
Sistemi Dinamici 1	6
Tecniche Fisiche di Diagnostica Medica	6
Teoria Statistica dei Campi 2	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
<b>I semestre</b>	
Analisi ottiche per i beni culturali	6
Elettronica 1	6
Fisica dell'ambiente	6
Fisica Sanitaria	6
Laboratorio di elettronica (non attivato nell'anno accademico 2024/25)	6
Tecniche di Imaging per Applicazioni Bio-mediche	6
<b>II semestre</b>	
Applicazioni Modellistiche per la Fisica dell'Ambiente e per i Beni Culturali	6
Dosimetria	6
Elementi di superconduttività e fisica dei magneti ad alto campo	6
Elettronica 2	6
Fisica degli acceleratori 1	6
Radiobiologia	6

## Ambito disciplinare: Teorico e dei Fondamenti della Fisica

INSEGNAMENTI CARATTERIZZANTI	CREDITI
<b>I semestre</b>	
Preparazione di esperienze didattiche 1	6
Storia della fisica	6
<b>II semestre</b>	
Preparazione di esperienze didattiche 2	6

## Ambito disciplinare: Microfisico e della Struttura della Materia

INSEGNAMENTI CARATTERIZZANTI	CREDITI
<b>I semestre</b>	
Coerenza e controllo dei sistemi quantistici	6
Fisica astroparticellare	6
Fisica dei Semiconduttori	6
Fisica delle particelle	6
Fisica delle proteine 1	6
Fisica delle superfici 1	6
Interazione e rivelazione della radiazione nucleare	6
Interazioni Elettrodeboli	6
Laboratorio di Fisica degli Acceleratori	6
Laboratorio di ottica e applicazioni	6

INSEGNAMENTI CARATTERIZZANTI	CREDITI
Laboratorio di ottica quantistica	6
Laboratorio di superconduttività applicata (non attivato nell'anno accademico 2024/25)	6
Ottica quantistica	6
Proprietà magnetiche e analisi fine della materia a bassa dimensionalità	6
Struttura della materia 2	6
Struttura Elettronica	6
<b>Il semestre</b>	
Elettronica Nucleare	6
Fisica dei dispositivi elettronici	6
Fisica dei Plasmi e della Fusione Controllata	6
Fisica dei solidi 1	6
Fisica dello Stato Solido su Nanoscala	6
Fisica nucleare	6
Fisica statistica avanzata	6
Laboratorio di fisica dei laser 1	6
Laboratorio di fisica dei plasmi 1	6
Laboratorio di spettroscopia nucleare	6
Ottica 1	6
Radioattività	6
Rivelatori di particelle	6
Teoria quantistica dell'informazione	6

### Ambito disciplinare: Astrofisico, Geofisico e Spaziale

INSEGNAMENTI CARATTERIZZANTI	CREDITI
<b>I semestre</b>	
Astrofisica generale 1	6
Astrofisica nucleare relativistica 1	6
Dinamica dei fluidi in astrofisica	6
Introduction to continuum physics	6
Physics of the hydrosphere and cryosphere	6
Radioastronomia 1	6
<b>Il semestre</b>	
Astrofisica extragalattica	6
Astrofisica generale 2	6
Cosmologia 1	6
Dinamica delle galassie	6
Fisica dell'atmosfera	6
Tectonophysics	6

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

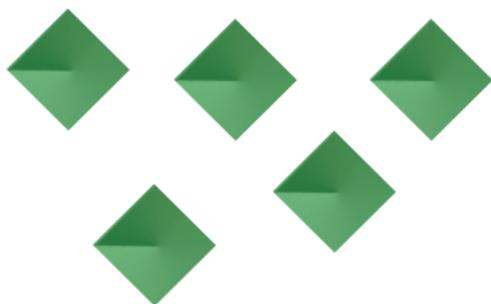
INSEGNAMENTI AFFINI INTEGRATIVI	CREDITI
<b>I semestre</b>	
Astrofisica nucleare relativistica 2	6
Biofisica	6
Caratterizzazione di Nanostrutture e Film Sottili	6
Cosmologia 2	6
Data analytics, forward and inverse modeling: geophysical and environmental fluid dynamics	6
Elettronica dei Sistemi Digitali	6
Fisica Atomica	6
Fisica gravitazionale avanzata	6
Fisica Teorica 2	6
Fondamenti di Energetica	6
Geometria Differenziale 1	6
Introduzione alla Relatività Generale	6
Introduzione all'Astrofisica	6
Laboratorio di Climatologia e Fisica dell'Atmosfera <i>(non attivato nell'anno accademico 2024/25)</i>	6
Laboratorio di Fisica delle Particelle	6
Machine Learning con applicazioni	6
Meccanica Statistica 1	6
Metodi matematici della fisica: Equazioni Differenziali 1	6
Metodi matematici della fisica: Geometria e Gruppi 1	6
Metodi matematici della fisica: Geometria e Gruppi 2 <i>(non attivato nell'anno accademico 2024/25)</i>	6
Metodologie di Analisi Dati	6
Probabilità e Statistica	6
Simulazione di materia condensata e biosistemi	6
Sistemi Hamiltoniani e Teoria delle Perturbazioni	6
Strumentazione per Medicina	6
Strutture Dati e Algoritmi per la Fisica dei Dati	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 2	6
Teoria Quantistica della Computazione	6
Teoria Statistica dei Campi 1	6
Topologia Algebrica	6

INSEGNAMENTI AFFINI INTEGRATIVI	CREDITI
<b>Il semestre</b>	
Analisi Matematica 4	6
Calcolo Numerico per la Generazione di Immagini Fotorealistiche	6
Deep Learning con applicazioni	6
Fenomenologia del Modello Standard delle Particelle Elementari	6
Fisica dei Liquidi e della Materia Soffice	6
Fisica delle Nanoparticelle	6
Fisica Statistica dei sistemi complessi	6
Fisica Teorica 1	6
Fondamenti della Fisica	6
Fondamenti della Meccanica Quantistica	6
Fondamenti di Microscopia Elettronica e Spettroscopie Associate	6
Geometria 2	6
Gravità e Superstringhe 1	6
Gravità e Superstringhe 2	6
Introduzione alla Fisica Medica e Sanitaria	6
Laboratorio di Fisica della Materia 2	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
Laboratorio di Strumentazione Spaziale 1	6
Metodi Computazionali della Fisica	6
Ottica non Lineare e Fotonica Quantistica	6
Principi Fisici ed applicazioni delle Tecniche di Risonanza Magnetica Nucleare	6
Processi radiativi in astrofisica	6
Processi Stocastici	6
Quantum Walks	6
Radioastronomia 2	6
Sistemi Dinamici 1	6
Tecniche Fisiche di Diagnostica Medica	6
Teoria delle Interazioni Fondamentali 1	6
Teoria Statistica dei Campi 2	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)

# INFO



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

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

 **Curricula da scegliere contestualmente alla domanda di immatricolazione:**

- Specialistico
- Pluri-Settoriale

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

 **Sede didattica:**

- Dipartimento di Fisica - via Celoria, 16 - Milano

 **Contatti:**

[cl.fisica@unimi.it](mailto:cl.fisica@unimi.it)

 **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