

## **Piani di Studio Ufficiali della Laurea Magistrale in Scienze Fisiche – LM-17 (a.a. 2020-2021)**

I curricula previsti per il Corso di Laurea Magistrale in Scienze Fisiche sono i seguenti:

- 1) **Fisica della Materia;**
- 2) **Fisica delle Tecnologie Quantistiche;**
- 3) **Fisica Teorica;**
- 4) **Fisica Nucleare e Subnucleare;**
- 5) **Fisica Biosanitaria;**
- 6) **Didattica e Storia della Fisica.**

Dei 120 CFU necessari al raggiungimento della laurea magistrale 72 CFU sono da acquisire nel corso della laurea magistrale con gli insegnamenti specificati nel seguito per i diversi curricula; 48 CFU sono da acquisire attraverso la preparazione della tesi e la prova finale.

Le scelte operate dallo studente nell'ambito del corso di laurea triennale in Fisica non possono essere ripetute nell'ambito del corso di laurea magistrale in Scienze fisiche. Tali scelte sono comunque valide per soddisfare alcuni vincoli previsti dai piani di studio dei diversi curricula della laurea magistrale.

I piani di studio dei diversi curricula esposti nel seguito non sono organizzati per anno di corso. Lo studente può scegliere liberamente in quale anno inserire gli insegnamenti. I 48 CFU previsti per la prova finale sono divisi convenzionalmente in 36 CFU attribuiti al lavoro di preparazione della tesi, 6 CFU certificati dal relatore e consistenti nell'acquisizione di competenze informatiche e telematiche e di abilità relazionali, nonché attività volte ad agevolare le scelte professionali, e 6 CFU attribuiti alla prova finale vera e propria. Il lavoro di preparazione della tesi può essere suddiviso tra i due anni di corso a scelta dello studente con il solo vincolo che il lavoro da svolgere il primo anno non superi quello da svolgere il secondo. In termini di CFU sono possibili per il lavoro di preparazione della tesi le seguenti scelte: 0 (1° anno) - 36 (2° anno), 6 - 30, 12 - 24, 18 - 18. Corrispondentemente i CFU relativi agli insegnamenti da inserire nel piano saranno 60 (1° anno) - 12 (2° anno), 54 - 18, 48 - 24, 42 - 30.

Informazioni dettagliate sui singoli insegnamenti sono reperibili al sito:

<http://fisica.unipv.it/dida/Insegnamenti.php>

## CURRICULUM DI FISICA DELLA MATERIA (72 CFU)

**6 CFU** acquisibili con 1 insegnamento scelto dal seguente elenco:

Nome insegnamento	Settore	CFU	Semestre	Laurea
Laboratorio di Fisica Quantistica	FIS/01	6	I	M
Laboratorio di Strumentazioni Fisiche	FIS/01	6	II	M

**6 CFU** acquisibili con 1 insegnamento scelto dal seguente elenco:

Nome insegnamento	Settore	CFU	Semestre	Laurea
Meccanica Statistica	FIS/02	6	II	T
Termodinamica Quantistica	FIS/02	6	I	M
Complementi di Fisica Teorica	FIS/02	6	I	M
Metodi Computazionali della Fisica	FIS/02	6	II	M
Elettrodinamica Quantistica	FIS/02	6	I	M

**36 CFU** acquisibili con 6 insegnamenti scelti dal seguente elenco:

Nome insegnamento	Settore	CFU	Semestre	Laurea
Magnetismo e superconduttività	FIS/03	6	I	M
Fisica dei Dispositivi Elettronici a Stato Solido	FIS/03	6	I	M
Fisica dello Stato Solido I	FIS/03	6	I	M
Fisica dello Stato Solido II	FIS/03	6	II	M
Fisica Quantistica della Computazione	FIS/03	6	II	M
Fotonica	FIS/03	6	I	M
Nanostrutture Quantistiche	FIS/03	6	II	M
Ottica Quantistica	FIS/03	6	I	M
Spettroscopia dei materiali	FIS/03	6	I	M

**12 CFU** acquisibili con 2 insegnamenti nei settori BIO/06, CHIM/02,03, FIS/05, INF/01, MAT/05,06,07,08, ING-IND/09,22, ING-INF/01,02,03,04,05,06,07, MED/36.

**12 CFU** acquisibili con 2 insegnamenti a scelta libera.

## CURRICULUM DI FISICA DELLE TECNOLOGIE QUANTISTICHE (72 CFU)

**48 CFU** acquisibili con 8 insegnamenti dal seguente elenco, di cui **6 CFU** in FIS/01, **18 CFU** in FIS/02 e **24 CFU** in FIS/03:

Nome insegnamento	Settore	CFU	Semestre	Laurea
Laboratorio di Fisica Quantistica	FIS/01	6	I	M
Fondamenti della Meccanica Quantistica	FIS/02	6	II	M
Fisica Quantistica della Computazione	FIS/03	6	II	M
Fotonica	FIS/03	6	I	M
Teoria Fisica dell'Informazione	FIS/02	6	I	M
Nanostrutture Quantistiche	FIS/03	6	II	M
Ottica Quantistica	FIS/03	6	I	M
Termodinamica Quantistica	FIS/02	6	I	M
Meccanica Statistica	FIS/02	6	II	T
Gruppi e Simmetrie Fisiche	FIS/02	6	II	M
Magnetismo e Superconduttività	FIS/03	6	I	M
Fisica dello Stato Solido I	FIS/03	6	I	M

**6 CFU** acquisibili con un insegnamento scelto dal seguente elenco:

Nome insegnamento	Settore	CFU	Semestre	Laurea
Artificial Intelligence	ING-INF/05	6	I	M
Machine Learning	ING-INF/05	6	II	M
Processi Stocastici	MAT/06	6	II	M
Teoria dei Sistemi Dinamici	MAT/07	6	II	M
Elementi di Statistica Matematica	MAT/06	6	I	M
Robotics	ING-INF/05	6	I	M
Digital communications	ING-INF/03	6	II	M
Information security	ING-INF/05	6	I	M
Bioinformatica	ING-INF/06	6	I	M

**6 CFU** acquisibili con un insegnamento nei settori FIS/05, INF/01, MAT/05,06,07,08, ING-INF/01,02,03,04,05,07.

**12 CFU** acquisibili con 2 insegnamenti a scelta libera.

## CURRICULUM DI FISICA TEORICA (72 CFU)

36 CFU acquisibili con 6 insegnamenti scelti dal seguente elenco:

Nome insegnamento	Settore	CFU	Semestre	Laurea
Elettrodinamica e relatività	FIS/02	6	I	T
Meccanica statistica	FIS/02	6	II	T
Complementi di fisica teorica	FIS/02	6	I	M
Elettrodinamica quantistica	FIS/02	6	I	M
Termodinamica Quantistica	FIS/02	6	I	M
Teoria delle interazioni fondamentali	FIS/02	6	I	M
Econofisica	FIS/02	6	I	M
Fondamenti della meccanica quantistica	FIS/02	6	II	M
Gruppi e simmetrie fisiche	FIS/02	6	II	M
Metodi matematici della fisica teorica	FIS/02	6	II	M
Metodi computazionali della fisica	FIS/02	6	II	M
Relatività generale	FIS/02	6	II	M
Teoria quantistica dei campi	FIS/02	6	II	M
Teoria fisica dell'informazione	FIS/02	6	I	M

Gli studenti che hanno sostenuto nella laurea in Fisica gli esami di Elettrodinamica e Relatività e/o di Meccanica Statistica devono sostituirli scegliendo fra altri insegnamenti dell'elenco.

6 CFU acquisibili con 1 insegnamento scelto dal seguente elenco:

Nome insegnamento	Settore	CFU	Semestre	Laurea
Laboratorio di fisica quantistica	FIS/01	6	I	M
Metodi statistici della fisica	FIS/01	6	I	M
Procedimenti informatici di simulazione	FIS/01	6	II	M
Rivelatori di particelle	FIS/01	6	II	M

6 CFU acquisibili con 1 insegnamento scelto dal seguente elenco:

Nome insegnamento	Settore	CFU	Semestre	Laurea
Magnetismo e Superconduttività	FIS/03	6	I	M
Fisica delle particelle elementari	FIS/04	6	I	M
Fisica dello stato solido I	FIS/03	6	I	M
Fisica nucleare I	FIS/04	6	II	M
Fotonica	FIS/03	6	I	M
Ottica quantistica	FIS/03	6	I	M
Fisica dello stato solido II	FIS/03	6	II	M
Fisica nucleare II	FIS/04	6	I	M
Fisica quantistica della computazione	FIS/03	6	II	M
Nanostrutture Quantistiche	FIS/03	6	II	M

12 CFU acquisibili con 2 insegnamenti scelti dal seguente elenco:

Nome insegnamento	Settore	CFU	Semestre	Laurea
Equazioni differenziali e sistemi dinamici	MAT/05	6	I	T
Introduzione all'astronomia	FIS/05	6	I	T
Analisi funzionale	MAT/05	9	I	M
Equazioni della fisica matematica	MAT/07	6	II	M
Astrofisica	FIS/05	6	II	M
Astronomia	FIS/05	6	I	M
Fenomeni di diffusione e trasporto	MAT/07	9	II	M
Astroparticelle	FIS/05	6	II	M
Algebra superiore	MAT/02	6	I	M
Teoria dei sistemi dinamici	MAT/07	6	II	M

12 CFU acquisibili con 2 insegnamenti a scelta libera.

## CURRICULUM DI FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE (72 CFU)

**48 CFU** acquisibili con 8 insegnamenti dal seguente elenco, di cui **12 CFU** in FIS/01 o FIS/07, **12 CFU** in FIS/02 e **24 CFU** in FIS/04:

Nome insegnamento	Settore	CFU	Semestre	Laurea
Laboratorio di fisica nucleare e subnucleare I	FIS/04	6	II	M
Rivelatori di particelle	FIS/01	6	II	M
Elettrodinamica e relatività	FIS/02	6	I	T
Complementi di fisica teorica	FIS/02	6	I	M
Elettrodinamica quantistica	FIS/02	6	I	M
Metodi Computazionali della Fisica	FIS/02	6	II	M
Teoria delle interazioni fondamentali	FIS/02	6	I	M
Teoria quantistica dei campi	FIS/02	6	II	M
Gruppi e simmetrie fisiche	FIS/02	6	II	M
Fisica delle particelle elementari	FIS/04	6	I	M
Fisica nucleare I	FIS/04	6	II	M
Fisica nucleare II	FIS/04	6	I	M
Laboratorio di fisica nucleare subnucleare II	FIS/04	6	I	M
Radioattività I	FIS/04	6	I	M
Acceleratori e reattori nucleari	FIS/04	6	I	M
Radioattività II	FIS/04	6	II	M
Laboratorio di radiazioni ionizzanti	FIS/04	6	II	M
Tecnologie fisiche e beni culturali	FIS/07	6	II	T
Procedimenti informatici di simulazione	FIS/01	6	I	M
Metodi statistici della fisica	FIS/01	6	I	M
Tecniche digitali di acquisizione dei dati	FIS/01	6	I	T
Relatività generale	FIS/02	6	II	M

**12 CFU** acquisibili con 2 insegnamenti nei settori FIS/05, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, ING-INF/01, ING-INF/07, MED/36

**12 CFU** acquisibili mediante insegnamenti a scelta libera.

## CURRICULUM DI FISICA BIOSANITARIA (72 CFU)

48 CFU acquisibili con i seguenti insegnamenti obbligatori:

Nome insegnamento	Settore	CFU	Semestre	Laurea
Fisica delle radiazioni ionizzanti	FIS/04	6	I	T
Biologia generale, anatomia e fisiologia umana*	BIO/06	6	I	M
Tecniche diagnostiche II	FIS/07	6	I	M
Tecniche diagnostiche I	FIS/07	6	II	M
Elementi di radioprotezione	FIS/07	6	II	M
Radiobiologia*	MED/36	6	II	M
Strumentazione fisica biosanitaria	FIS/07	6	I	M
Laboratorio di radiazioni ionizzanti	FIS/04	6	II	M

Qualora l'insegnamento di Fisica delle radiazioni ionizzanti sia già stato sostenuto nella laurea in Fisica deve essere sostituito con un altro insegnamento dei SSD FIS/03 o FIS/04.

\*Insegnamenti con TAF affine

6 CFU acquisibili con 1 insegnamento scelto dal seguente elenco:

Nome insegnamento	Settore	CFU	Semestre	Laurea
Metodi statistici della fisica	FIS/01	6	I	M
Procedimenti informatici di simulazione	FIS/01	6	I	M
Rivelatori di particelle	FIS/01	6	II	M
Fisica delle terapie oncologiche innovative	FIS/07	6	I-II	M
Simulazione in campo biosanitario	FIS/07	6	I	M

6 CFU acquisibili con 1 insegnamento scelto dal seguente elenco:

Nome insegnamento	Settore	CFU	Semestre	Laurea
Elettrodinamica e relatività	FIS/02	6	I	T
Meccanica statistica	FIS/02	6	II	T
Termodinamica Quantistica	FIS/02	6	I	M
Metodi Computazionali della Fisica	FIS/02	6	II	M

12 CFU acquisibili con 2 insegnamenti a scelta libera.

## CURRICULUM DI DIDATTICA E STORIA DELLA FISICA (72 CFU)

**36 CFU** acquisibili con 6 insegnamenti scelti dal seguente elenco, di cui al più uno appartenente al settore FIS/02:

Nome insegnamento	Settore	CFU	Semestre	Laurea
Elettrodinamica e relatività	FIS/02	6	I	T
Storia della fisica	FIS/08	6	I	T
Preparazione di esperienze didattiche	FIS/08	6	I	T
Meccanica statistica	FIS/02	6	II	T
Complementi di fisica teorica	FIS/02	6	I	M
Didattica della fisica	FIS/08	6	II	M
Tecnologie della comunicazione scientifica	FIS/08	6	I	M
Fondamenti della fisica	FIS/08	6	I	M
Relatività generale	FIS/02	6	II	M
Teoria fisica dell'informazione	FIS/02	6	I	M

**6 CFU** acquisibili con 1 insegnamento scelto dal seguente elenco:

Nome insegnamento	Settore	CFU	Semestre	Laurea
Laboratorio di fisica quantistica	FIS/01	6	I	M
Laboratorio di strumentazioni fisiche	FIS/01	6	II	M

**6 CFU** acquisibili con 1 insegnamento scelto dal seguente elenco:

Nome insegnamento	Settore	CFU	Semestre	Laurea
Introduzione alla fisica dei solidi	FIS/03	6	II	T
Magnetismo e Superconduttività	FIS/03	6	I	M
Fisica dello stato solido I	FIS/03	6	I	M
Fisica nucleare I	FIS/04	6	II	M
Radioattività I	FIS/04	6	I	M

**12 CFU** acquisibili con 2 insegnamenti scelti dal seguente elenco:

Nome insegnamento	Settore	CFU	Semestre	Laurea
Equazioni differenziali e sistemi dinamici	MAT/05	6	I	T
Introduzione all'astronomia	FIS/05	6	I	T
Matematiche complementari	MAT/04	6	I	M
Storia della matematica	MAT/04	6	II	M
Storia delle scienze	M-STO/05	6	I	M
Astrofisica	FIS/05	6	II	M
Astronomia	FIS/05	6	I	M
Astroparticelle	FIS/05	6	II	M
Didattiche specifiche della matematica	MAT/04	9	II	M
Didattica della matematica	MAT/04	9	I	M

**12 CFU** acquisibili con 2 insegnamenti a scelta libera.

## **Insegnamenti a scelta libera**

Tra gli insegnamenti a scelta libera possono essere scelti i seguenti corsi attivati dal Dipartimento di Fisica

<b>Nome insegnamento</b>	<b>Settore</b>	<b>CFU</b>	<b>Semestre</b>	<b>Laurea</b>
Tecniche di presentazione	FIS/08	3	II	M
Agile project management	SECS-P/08	3	I	M

All'attività didattica svolta presso il Dipartimento di Fisica si aggiungono i corsi tenuti presso i collegi storici pavese, che possono essere inseriti nel piano di studi come insegnamenti a scelta.