

# **Manifesto degli Studi – a.a. 2024/2025**

**Corso di Laurea Magistrale in *Physics***  
Classe LM-17 delle Lauree Magistrali in Fisica  
(DM 270 del 22/10/2004).

The Master of Science (MSc) Program in Physics is conducted entirely in English and closely aligned with the research activities carried out at the Department of Mathematics and Physics. The program spans two years, divided into two semesters per year, during which training and educational activities take place. Examinations are primarily concentrated in the latter part of each semester, with recovery sessions available as needed. The first year of the program is dedicated to consolidating fundamental knowledge in physics while exploring various areas of modern physics in depth. In the second year, the focus shifts predominantly to the master's thesis, allowing students to specialize in one of the several fields of advanced physics research. These fields encompass a broad range, from sub-nuclear physics to complex systems physics, including optics, environmental physics, and their applications in diverse disciplines such as biomedical science, aerospace, climatology, preservation of cultural heritage, and quantum computing.

The assessment method adheres to the European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS), which is equivalent to the Italian CFU system. Students are required to earn a total of 120 ECTS credits, as outlined in the attached study plan. Individual study plans can be tailored in accordance with the teaching regulations, subject to approval by the "Consiglio di Corso di Studio" (Course Board).

Throughout the program, students will attend 10 modules (7 in the first year and 3 in the second year), along with a colloquium and the final master thesis dissertation. To enhance the program's objectives, the MSc Teaching Board has established inter-institutional agreements with several European universities, such as the Nicolaus Copernicus University in Torun (PL), and the University of Lisbon (PT). This provides students with the opportunity to study abroad, preferably during the third semester, at one of the partner universities in Europe.

Additionally, the MSc Teaching Board actively seeks study grants to support exceptionally deserving students.

## **OBIETTIVI FORMATIVI**

Il Corso di Laurea Magistrale Internazionale in Physics è progettato per fornire allo studente una formazione approfondita e flessibile nel campo delle scienze fisiche e delle sue applicazioni tecnologiche, in un ambiente a forte connotazione internazionale.

Si intende inoltre fornire una solida preparazione culturale nei vari settori della fisica moderna, nonché una solida padronanza del metodo scientifico di indagine, coprendo quindi sia aspetti teorici che sperimentali.

Il CdS è concepito e organizzato in modo da raggiungere in successione i seguenti obiettivi formativi:

- ✓ completare la preparazione generale, trasversale ai vari settori della fisica, iniziata con il corso di laurea triennale;
- ✓ preparare laureati duttili, con una forte attitudine al problem-solving;

- ✓ sviluppare la capacità di promuovere, gestire e applicare l'innovazione scientifica e tecnologica, anche in ambiti correlati con le discipline fisiche nei settori dell'industria, dell'ambiente, dell'informatica, degli studi sociale e della sanità;
- ✓ preparare i giovani al loro ingresso nel mondo del lavoro e della ricerca.

## **AMMISSIONE**

Non è previsto un numero programmato.

L'iscrizione al corso di laurea magistrale richiede il possesso della Laurea o del diploma universitario di durata triennale o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo ai sensi della normativa vigente.

In particolare, ai fini dell'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale in PHYSICS occorre:

- essere in possesso della Laurea della classe L-30 Scienze e Tecnologie fisiche (o corrispondente classe ex D.M. 509/99);
- un'adeguata conoscenza dell'inglese scientifico.

Il livello di conoscenze della lingua INGLESE richiesto è non inferiore al B2 del QCER.

Nel caso di laurea in classi diverse dalla L-30, è necessario aver conseguito almeno 80 CFU complessivi così ripartiti:

- 60 CFU in uno o più dei Settori Scientifico-Disciplinari da FIS/01 a FIS/08;
- 20 CFU in uno o più dei Settori Scientifico-Disciplinari da MAT/01 a MAT/08 e nel settore INF/01 (oppure ING-INF/05), di cui almeno 12 nel settore MAT/05.

Tra le competenze richieste è considerata prioritaria la familiarità col metodo scientifico, oltre ad una solida preparazione sulla fisica classica. È inoltre richiesta la conoscenza dei fondamenti della Meccanica Quantistica e la sua applicazione alla Fisica della Materia e alla Fisica Nucleare, dei Metodi Matematici indispensabili per la comprensione della Fisica Moderna. Infine, è richiesta la familiarità nell'utilizzo di apparecchiature elettroniche.

L'adeguatezza dei requisiti curriculari è valutata caso per caso sulla base della coerenza fra i programmi svolti nei diversi settori disciplinari e le basi formative ritenute necessarie per la formazione avanzata offerta dal corso di studi. La valutazione è affidata ad una commissione nominata annualmente dal Consiglio di Corso di Studio che può, in casi specifici, sottoporre i candidati ad un colloquio su argomenti relativi alle discipline trattate nei corsi fondamentali della Laurea triennale in Fisica.

È prevista una modalità di ammissione con debito formativo da colmare mediante l'iscrizione ad uno o più singoli insegnamenti del terzo anno della Laurea triennale in Fisica. Per studenti stranieri ammessi con debito formativo è prevista la figura di tutor individuali preposti ad accompagnare lo studente durante il suo percorso di recupero.

Relativamente alla lingua inglese, saranno riconosciute le conoscenze linguistiche acquisite a seguito del superamento di un esame di lingua inglese durante il percorso universitario di primo livello. Alternativamente, saranno riconosciuti gli attestati rilasciati da istituti certificati (ad esempio, ESOL, TOEFL, TIE). In assenza di questi requisiti, la conoscenza della lingua inglese sarà verificata in fase di colloquio.

## **CREDITI FORMATIVI UNIVERSITARI**

Le attività formative previste nel Corso di Studio prevedono l'acquisizione da parte degli studenti di crediti formativi universitari (CFU), ai sensi della normativa vigente.

A ciascun CFU corrispondono 25 ore di impegno complessivo dello studente.

La quantità media di impegno complessivo di apprendimento svolto in un anno da uno studente impegnato a tempo pieno negli studi universitari è fissata in 60 crediti.

La frazione dell'impegno orario complessivo riservata allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale non può essere inferiore al 50%, tranne nel caso di attività formative ad elevato contenuto sperimentale o pratico.

Il carico standard di un CFU comprende un massimo di:

- didattica frontale: 8 ore
- attività laboratoriali assistite ad elevato contenuto sperimentale: 12 ore
- esercitazioni numeriche: 12 ore
- attività individuale di stage o tirocinio pratico e di tesi: 25 ore

I crediti corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente previo superamento dell'esame o attraverso altra forma di verifica della preparazione o delle competenze conseguite. I crediti eventualmente acquisiti in eccesso rispetto ai 120 CFU previsti nel Piano di Studio ordinamentale, attraverso il superamento di esami aggiuntivi, rimangono registrati nella carriera dello studente e possono dare luogo a successivi riconoscimenti ai sensi della normativa in vigore. Le valutazioni ottenute in tali esami aggiuntivi non rientrano nel computo della media dei voti degli esami di profitto.

Il corso di studi prevede anche un percorso rallentato (Slow Laurea) che offre la possibilità a studenti interessati e già iscritti al Corso di Laurea di concordare un percorso formativo con un numero di crediti variabile fra il 50% ed il 75% dei crediti/anno previsti dal normale piano di studio, in modo da evitare di andare fuori corso, risparmiando sulle tasse. Non è consentita l'iscrizione a studenti fuori corso e non è consentita l'adozione di percorsi che prevedano di superare il doppio degli anni della durata legale.

## CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE NELL’A.A. 2024-2025

Le attività didattiche del Corso di Studi sono distribuite, per ciascun anno accademico, nell’arco di due semestri. Ciascun semestre comprende anche i periodi dedicati agli esami di profitto, i periodi da riservare alla verifica dell’apprendimento ed i periodi di vacanza accademica. I periodi di svolgimento dei corsi di insegnamento e delle altre attività formative sono riportati nella seguente tabella.

<b>Periodi di svolgimento dei corsi di insegnamento e delle attività formative a.a. 2024-2025</b>		
<b>1° anno</b>	<b>Primo Semestre</b>	<b>Secondo Semestre</b>
<b>Periodo</b>	dal 30 Settembre 2024 al 20 Dicembre 2024 (12 settimane)	dal 3 Marzo 2025 al 6 Giugno 2025 (12 settimane inclusa sospensione pasquale)
<b>2° anno</b>	<b>Primo Semestre</b>	<b>Secondo Semestre</b>
<b>Periodo</b>	dal 30 Settembre 2024 al 21 Dicembre 2024 (12 settimane)	

La sede e le strutture logistiche di supporto alle attività formative del CdL sono quelle del Dipartimento di Matematica e Fisica, situate sia presso il complesso situato in viale Lincoln 5, Caserta sia presso il Centro di Ricerca CIRCE in Viale Carlo III di Borbone, 153, a San Nicola La Strada (Caserta). Alcuni insegnamenti possono essere mutuati da, o tenuti presso, altri Corsi di Studio dell’Ateneo. Attività formative e di tirocinio potranno essere svolte presso altre strutture didattiche e scientifiche dell’Ateneo, nonché presso Enti esterni, pubblici o privati, nell’ambito di accordi e convenzioni specifiche.

<b>Periodi di svolgimento degli esami di profitto</b>			
<b>1° anno</b>	<b>Primo Semestre</b>	<b>Secondo Semestre</b>	<b>Sessioni di Recupero</b>
	08/01/2025 - 28/02/2025	Sessione estiva 09/06/2025 - 31/07/2025 <b>almeno 3 appelli</b>	Sessione autunnale Ottobre-Novembre 2025 <b>1 appello</b>

	Sessione anticipata per i corsi del 1° semestre <b>almeno 2 appelli</b>	Sessione estiva 01/09/2025 - 30/09/2025 <b>1 appello</b>	Sessione invernale Gennaio-Febbraio 2026 <b>2 appelli</b>
			Sessione straordinaria Marzo 2026 <b>1 appello</b>
<b>2° anno</b>	<b>Primo Semestre</b>	<b>Secondo Semestre</b>	<b>Sessioni di Recupero</b>
	08/01/2025 - 31/05/2025  Sessione anticipata per i corsi del 1° semestre <b>almeno 2 appelli</b>	Sessione estiva 01/06/2025 - 31/07/2025 <b>almeno 3 appelli</b>	Sessione autunnale Ottobre-Dicembre 2023 <b>1 appello</b>
		Sessione estiva 01/09/2025 - 30/10/2025 <b>1 appello</b>	Sessione invernale Gennaio-Febbraio 2026 <b>2 appelli</b>
			Sessione straordinaria Marzo-Maggio 2026 <b>1 appello</b>

Al termine del periodo di svolgimento dei corsi di insegnamento di ciascun semestre gli studenti possono sostenere le prove conclusive (esami di profitto) dei corsi frequentati al fine di acquisire i CFU ad essi attribuiti. Gli studenti che non dovessero riuscire a sostenere tutte le prove al termine dello svolgimento dei corsi avranno comunque a disposizione ulteriori periodi per sostenere gli esami di profitto (sessioni di recupero). Nell' a.a. 2024/2025 sono previsti almeno 8 appelli di esami di profitto per ciascun insegnamento, da svolgersi nei periodi riportati nella tabella riportata sopra. Nella stessa tabella sono anche riportate le sessioni di recupero relative agli anni accademici precedenti. A norma dell'Art. 19 comma 3 del Regolamento Didattico di Ateneo il numero annuale degli appelli può essere incrementato per gli studenti "fuori corso". L'attività didattica del Corso di Laurea si articola in lezioni frontali, esercitazioni in aula e attività di laboratorio. Gli orari di tutte le attività didattiche, il calendario degli esami di profitto e delle sedute di Laurea, informazioni sugli insegnamenti (programma del corso, propedeuticità, modalità delle prove di verifica) e sui relativi docenti (indirizzo di posta elettronica, orario di ricevimento, curriculum didattico e scientifico) sono pubblicati sulle pagine web del sito del Dipartimento dedicate al Corso di Laurea Magistrale in Physics <https://www.matfis.unicampania.it/didattica/corsi-di-studio/corso-di-laurea-magistrale-in-physics#class-schedule>, in modo da garantire la massima trasparenza e il diritto degli studenti ad una completa e tempestiva informazione. In particolare dettagli sulle modalità di prenotazione degli esami on-line possono essere reperite nello stesso sito web.

**Piano di studi del Corso di Laurea Magistrale in Physics a.a. 2024-2025**

**Distribuzione dei corsi e degli esami per semestre e per anno**

**I ANNO**  
(57 CFU - 7 Esami +1 colloquio)

<b>CORSI</b>	<b>Ambito disciplinare</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	<b>Esame</b>	<b>TAF</b>	<b>Semestre</b>
<b>Physics Laboratory</b>	Sperimentale e applicativo	FIS/01	10	*	B	1°
<b>2 Corsi Gruppo A</b>	Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02	8+8	*	B	1°e/o 2°
<b>2 Corsi Gruppo B</b>	Microfisico e della struttura della materia	FIS/04	6+6	*	B	1°e/o 2°
<b>Computational Methods for Physics</b>	Microfisico e della struttura della materia	FIS/04	9		B	2°
<b>Insegnamento Opzionale</b>	Attività formative affini o integrative	FIS/02 FIS/03 FIS/05 FIS/07 INF/01 ING-IND/05	6	*	C	2°
<b>Further Linguistic knowledge</b>	Ulteriori conoscenze linguistiche		4		E	1°

**II ANNO**  
**(63 CFU - 3 Esami)**

<b>CORSI</b>	<b>Ambito disciplinare</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	<b>Esame</b>	<b>TAF</b>	<b>Semestre</b>
<b>Insegnamento Opzionale</b>	Attività formative affini o integrative	FIS/02 FIS/03 FIS/04 FIS/05 FIS/06 FIS/07 INF/01 SECS/01 MAT/08 ING-INF/05 ING-IND/05	6	*	C	1°
<b>Insegnamento a Scelta</b>	A libera scelta dello studente		6	*	D	1°
<b>Insegnamento a Scelta</b>	A libera scelta dello studente		6	*	D	1°
<b>Tirocinio</b>	Tirocini formativi e di orientamento		3		F	
<b>Tesi di Laurea</b>	Prova finale		42		E	

ELENCO dei corsi opzionali (TAF-C) da 6 CFU

<b>CORSI OPZIONALI (6 CFU) I ANNO</b>	<b>Settore</b>
Machine Learning and AI (First Part)	INF/01
Complementary topics of theoretical physics	FIS/02
Introduction to Optical sensing techniques	FIS/03
Stochastic processes	FIS/03
Astrophysics	FIS/05
Ecological climatology	BIO/07
Methodologies for aerospace physics (To be activated)	ING-IND/05 , FIS/07
Applied Biophotonics	FIS/07
<b>CORSI OPZIONALI (6 CFU) II ANNO</b>	<b>Settore</b>
Photonics and Nanotechnologies	FIS/03
Modeling of complex systems	FIS/02
Particle astrophysics	FIS/04



Laser spectroscopy	FIS/03
Aerothermodynamics and thermostructures for aerospace	ING-IND/06

**TABELLA DI PROPEDEUTICITÀ DEGLI ESAMI**

**Per sostenere l'esame di:**

Photonics and Nanotechnologies  
 Modeling of complex systems  
 Particle astrophysics

**Bisogna aver già sostenuto:**

Condensed Matter Physics  
 Statistical Mechanics  
 Nuclear and Subnuclear Physics

## DIDATTICA PROGRAMMATA (COORTE 2024-26)

### Corso di Laurea Magistrale Internazionale in PHYSICS

#### FIRST YEAR (57 CFU)

INSEGNAMENTO	COD. ESAME	TAF	AMBITO DISCIPLINARE	SSD	CFU	SEMESTER
Physics Laboratory	A423184	B	Sperimentale e applicativo	FIS/01	10	ANNUAL
Computational Methods for Physics	A423183	B	Microfisico e della struttura della materia	FIS/04	9	2nd
2 Elective courses from Group A		B	Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02	8+8	1st or 2nd
2 Elective courses from Group B		B	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03 FIS/04	6+6	1st or 2nd
1 Elective course from Group C		C			6	2nd
Further linguistic knowledge (Italian Course for non-italian citizens OR Scientific English)	A423999	E	Ulteriori conoscenze linguistiche		4	1st

#### SECOND YEAR (63 CFU)

INSEGNAMENTO	COD. ESAME	TAF	AMBITO DISCIPLINARE	SSD	CFU	SEMESTER
1 Elective course from Group C		C			6	1st
2 Elective courses from Group D		D			6+6	1st
Curricula Internship	A424520	F	Tirocini formativi e di orientamento		3	
Master Thesis and Dissertation		E	Prova finale		42	



**GROUP A (8CFU)**  
Teorico e dei fondamenti della fisica

INSEGNAMENTO	SSD	YEAR	SEMESTER
Theoretical Physics	FIS/02	1st	1st
Theory of Quantum Computation	FIS/02	1st	1st
Statistical Mechanics	FIS/02	1st	2nd
Models and tools for weather prediction and climate	FIS/02	1st	2nd

<b>GROUP B (6CFU)</b> Microfisico e della struttura della materia			
INSEGNAMENTO	SSD	YEAR	SEMESTER
Nuclear and Subnuclear Physics	FIS/04	1st	1st
Quantum Electronics for atomic physics	FIS/03	1st	1 <sup>st</sup>
Isotope physics and methods	FIS/04	1 <sup>st</sup>	1st
Condensed Matter Physics	FIS/03	1 <sup>st</sup>	2nd
Stochastic processes	FIS/03	1 <sup>st</sup>	2 <sup>nd</sup>
<b>GROUP C (6CFU)</b> Affini o Integrative			

INSEGNAMENTO	SSD	YEAR	SEMESTER
Machine Learning and AI (First Part)	INF/01	1 <sup>st</sup>	2nd

Introduction to Optical sensing techniques	FIS/03	1 <sup>st</sup>	2 <sup>nd</sup>
Astrophysics	FIS/05	1 <sup>st</sup>	2 <sup>nd</sup>
Ecological climatology	FIS/07	1 <sup>st</sup>	2 <sup>nd</sup>
Applied Biophotonics	FIS/07	1 <sup>st</sup>	2 <sup>nd</sup>
Complementary topics of theoretical physics	FIS/02	1 <sup>st</sup>	2 <sup>nd</sup>
Photonics and Nanotechnologies	FIS/03	2 <sup>nd</sup>	1 <sup>st</sup>
Modeling of complex systems	FIS/02	2 <sup>nd</sup>	1 <sup>st</sup>
Nuclear astrophysics	FIS/04	2 <sup>nd</sup>	1 <sup>st</sup>
Aerospace physics methodologies	FIS/07- Ing-Ind/05	1 <sup>st</sup>	2 <sup>nd</sup>
Aerothermodynamics and thermostructures for aerospace	Ing-Ind/06	2 <sup>nd</sup>	1 <sup>st</sup>



## GROUP D (6CFU)

A scelta libera

INSEGNAMENTO	SSD	YEAR	SEMESTER
--------------	-----	------	----------

Advanced experimental techniques for nuclear and particle physics	FIS/04	2nd	1 <sup>st</sup>
Laser spectroscopy	FIS/03	2 <sup>nd</sup>	1 <sup>st</sup>
Particle astrophysics	FIS/04	2nd	1 <sup>st</sup>
Microscopic Nuclear Structure	FIS/04	2nd	1 <sup>st</sup>
Physics for Biomedical applications	FIS/07	2nd	1 <sup>st</sup>
Astrophysical Techniques	FIS/05	2nd	1 <sup>st</sup>
Experimental Gravitation	FIS/05	2nd	1 <sup>st</sup>
Physics of the Sun and of the heliosphere	FIS/05	2nd	1 <sup>st</sup>
Astrophysics of Galaxies	FIS/05	2nd	1 <sup>st</sup>
Climate change and related impacts	FIS/06	2nd	1 <sup>st</sup>
Aerospace Propulsion and plasma physics	ING-IND/05; FIS/03	2nd	1 <sup>st</sup>
Space access and Earth observation	ING-IND/05; FIS/06	2nd	1 <sup>st</sup>
Advanced Operational Research	MAT/09	2nd	1 <sup>st</sup>

Network Analysis	SEC-S/01	2nd	1 <sup>st</sup>
Numerical Models in Data Processing	MAT/08	2nd	1 <sup>st</sup>
Physics for Archaeology and Cultural heritage	FIS/07	2nd	2 <sup>nd</sup>
Machine Learning and AI (Second Part)	INF/01	2nd	2 <sup>nd</sup>
Advanced and Computational Solid State Physics	FIS/03	2nd	1 <sup>st</sup>

## DIDATTICA EROGATA (A.A. 2024-25)

### Corso di Laurea Magistrale Internazionale in PHYSICS

#### FIRST YEAR (57 CFU)

INSEGNAMENTO	COD. ESAME	TAF	AMBITO DISCIPLINARE	SSD	CFU	Ore					SEMESTER	Docente
						Le	Es	La	Tot	St.I.		
Physics Laboratory	A423184	B	Sperimentale e applicativo	FIS/01	10	40		60	100		ANNUAL	Fabio Marzaioli R (4 CFU) 40 h (2L+2LAB) Raffaele Buompane (6 CFU) 60h (3L+3LAB)
Computational Methods for Physics	A423183	B	Microfisico e della struttura della materia	FIS/04	9	48		36	84		2nd	Nunzio Itaco *
2 Elective courses from Group A		B	Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02	8+8						1st or 2nd	
2 Elective courses from Group B		B	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03 FIS/04	6+6						1st or 2nd	
1 Elective course from Group C		C			6						1st or 2nd	
Further linguistic knowledge (Italian Course for non-italian citizens OR Scientific English)	A423999	E	Ulteriori conoscenze linguistiche		4						1st	

Legenda Ore: Le: Lezioni; E: Esercitazioni numeriche; La: Esercitazioni di Laboratorio; St.I.: Studio individuale



**ELECTIVE COURSES GROUP A**

INSEGNAMENTO	COD. ESAME	TAF	AMBITO DISCIPLINARE	SSD	CFU					SEMESTER		
						Le	Es	La	Tot			
Theoretical Physics	A423178	B	Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02	8	56	12		<b>68</b>		1st	Luigi Coraggio *
Theory of Quantum Computation Mod. A424478 Principles of Quantum Mechanics for Quantum Computing 2 cfu Mod. A424479 Quantum Computing 6 cfu (6CFU Mutuati da Data Science)	A424450	B	Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02	8 (6+ 2)	48	24		<b>72</b>		1st	Giovanni de Gregorio (6CFU Mutuati da Data Science)
Statistical Mechanics	A423179	B	Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02	8	48	24		<b>72</b>		2nd	Lucilla de Arcangelis* (2CFU 1 Le +1 Es) Eugenio Lippiello* R (6CFU 5 Le +1 Es)
Models and tools for weather prediction and climate	A424477	B	Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02	8	48	24		<b>72</b>		2nd	Mauro Rubino R (2CFU 2 Le) Eugenio Lippiello (4 CFU 3 Le + 1 Es) CIRA (2CFU 1 Le + 1 Es) (cgrat)

**ELECTIVE COURSES GROUP B**

INSEGNAMENTO	COD. ESAME	TAF	AMBITO DISCIPLINARE	SSD	CFU					SEMESTER		
						Le	Es	La	Tot			
Nuclear and Subnuclear Physics	A423180	B	Microfisico e della struttura della materia	FIS/04	6	40	12		52		1st	Lucio Gialanella* R (3 CFU Le) Lizeth Morales-Gallego* (3 CFU 2 Le +1 Es)
Isotope physics and methods	A424480	B	Microfisico e della struttura della materia	FIS/04	6	40	12		52		1st	Fabio Marzaioli
Quantum Electronics for atomic physics	A423533	B	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03	6	40	12		52		1st	Livio Gianfrani (3CFU 2 Le +1 Es) Antonio Castrillo R (3CFU 3 Le)
Condensed Matter Physics	A423532	B	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03	6	40	12		52		2nd	Luigi Moretti*
Stochastic processes	A423187	B	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03	6	40	12		52		2nd	Mutua da Data Science A423702 Alessandro Sarracino

**ELECTIVE COURSES GROUP C**

INSEGNAMENTO	COD. ESAME	TAF	AMBITO DISCIPLINARE	SSD	CFU	SEM	Ore					Mu tua to	
							Le	Es	La	Tot	St.I		
Machine Learning and AI (First Part)	A424481	C	Affini o Integrative	INF/01	6	2nd	48						Marulli Mutuato da <u>Data</u> <u>Science</u>
Introduction to Optical sensing techniques	A424482	C	Affini o Integrative	FIS/03	6	2nd	48						CNR INO (cgrat)
Astrophysics	A423188	C	Affini o Integrative	FIS/05	6	2nd	48						INAF (cgrat)
Ecological climatology	A423189	C	Affini o Integrative	FIS/07	6	2nd	48						Mauro Rubino R (4CFU) Simona Castaldi (2CFU)
Applied Biophotonics	A424495	C	Affini o Integrative	FIS/07	6	2nd	48						Maria Lepore
Complementary topics of theoretical physics		€	Affini o Integrative	FIS/02	6	2nd	48						Luigi Coraggio (3CFU) Giovanni de Gregorio (3CFU)

## SECOND YEAR (63 CFU)

INSEGNAMENTO	COD. ESAME	TAF	AMBITO DISCIPLINARE	SSD	CFU	SEMESTER
1 Elective course from Group C		C			6	1st
2 Elective courses from Group D		D			6+6	1st
Curricula Internship	A424520	F	Tirocini formativi e di orientamento		3	
Master Thesis and Dissertation		E	Prova finale		42	

Legenda Ore: Le: Lezioni; E: Esercitazioni numeriche; La: Esercitazioni di Laboratorio; St.l.: Studio individuale

### ELECTIVE COURSES GROUP C

INSEGNAMENTO	COD. ESAME	TAF	AMBITO DISCIPLINARE	SSD	CFU	SEMESTER	ORE				
							Le	Es	La	Tot	St.l.

Photonics and Nanotechnologies	A423191	C	Affini o Integrative	FIS/03	6	1st	6			48	Luigi Moretti
--------------------------------	---------	---	----------------------	--------	---	-----	---	--	--	----	---------------

Modeling of complex systems	A423192	C	Affini o Integrative	FIS/02	6	1st	6		48	Lucilla de Arcangelis R (2CFU) Silvio Baccari (2CFU) Eugenio Lippiello (2CFU)
Particle astrophysics	A423193	C	Affini o Integrative	FIS/04	6	1st	6		48	INFN (cgrat)

**ELECTIVE COURSES GROUP D:**

**ANY ELECTIVE COURSE FROM GROUPS A, B & C AND THE FOLLOWING COURSES**

INSEGNAMENTO	COD. ESAME	TAF	AMBITO DISCIPLINARE	SSD	CFU	SEMESTER	ORE	
Laser spectroscopy	A423199	D	Affini o Integrative	FIS/03	6	1st	48	Eugenio Fasci (3CFU) Stefania Gravina R (3CFU)
Nuclear astrophysics	A423203	D	A scelta libera	FIS/03	6	1°	48	Lucio Gialanella R (3CFU) Raffaele Buompane * (3 CFU)
Microscopic Nuclear Structure	A423535	D	A scelta libera	FIS/04	6	1°	48	Luigi Coraggio (3CFU) Giovanni de Gregorio (3CFU)
Physics for Biomedical applications		D	A scelta libera	FIS/07	6	1°	48	Daniele Pistone
Physics of the Sun and of the heliosphere	A424005	D	A scelta libera	FIS/05	6	1°	48	INAF (cgrat)

Astrophysics of Galaxies	A424006	D	A scelta libera	FIS/05	6	1°	48	INAF (cgrat)
Network Analysis	A424001	D	A scelta libera	SECS/S 01	6	1st	48	Antonio Irpino Mutuato da Data Science
Advanced Operational Research	A424489	D	A scelta libera	MAT/0 9	6	2nd	48	Gerardo Toraldo Mutuato da Data Science
Numerical Models in Data Processing	A424491	D	A scelta libera	MAT/0 8	6	2nd	48	Valentina de Simone Mutuato da Data Science
Machine Learning and AI (Second Part)	A424490	D	A scelta libera	INF/01	6	1st	48	Gennaro Cordasco e Anna Esposito Mutuato da Data Science

**DOCENTI DI RIFERIMENTO**

<b>PESO</b>	<b>Docente</b>	<b>SSD DOCENTE</b>	<b>INSEGNAMENTO</b>
1	Lucio Gialanella (PO)	<b>FIS/04</b>	Nuclear and Subnuclear Physics ( <b>FIS/04</b> )
1	Luigi Coraggio (PO)	<b>FIS/02</b>	Theoretical Physics ( <b>FIS/02</b> )
1	Lucilla de Arcangelis (PO)	<b>FIS/02</b>	Statistical Mechanics ( <b>FIS/02</b> )
1	Eugenio Lippiello (PO)	<b>FIS/02</b>	Statistical Mechanics ( <b>FIS/02</b> )
1	Nunzio Itaco (PA)	<b>FIS/04</b>	Computational Methods for Physics ( <b>FIS/04</b> )
1	Morales-Gallegos Litzet	<b>FIS/04</b>	Nuclear and Subnuclear Physics ( <b>FIS/04</b> )
1	Raffaele Buompane	<b>FIS/04</b>	Nuclear astrophysics ( <b>FIS/04</b> )
1	Giovanni de Gregorio	<b>FIS/02</b>	Theory of Quantum Computing ( <b>FIS/02</b> )
1	Silvio Baccari	<b>FIS/02</b>	Modeling of Complex Systems ( <b>FIS/04</b> )





## **ATTIVITA' DIDATTICHE OPZIONALI E A SCELTA LIBERA**

L'Ordinamento Didattico prevede l'acquisizione di 12 CFU di tipo TAF-C (Attività didattiche affini e integrative), distribuiti tra due insegnamenti denominati opzionali, che potranno essere scelti da un ristretto elenco di corsi (da 6 CFU ciascuno). A questi si aggiungono 12 CFU di tipo TAF-D (attività formative autonomamente scelte dallo studente), consentendo anche l'acquisizione di ulteriori crediti formativi nelle discipline caratterizzanti. Queste due tipologie di attività potranno essere utilizzate per delineare un orientamento che potrà essere, a titolo esemplificativo, Nuclear and Particle Astrophysics; Atomic, Molecular and Optical Physics; Physics of Complex systems; Environmental Physics; Aerospace Physics.

Per quel che riguarda le attività a scelta libera (TAF-D), sono previste le seguenti possibilità:

- a) corsi a scelta impartiti nell'ambito del corso di laurea magistrale in Physics (ivi compresi quelli dell'elenco dei corsi opzionali TAF-C);
- b) corsi impartiti in altri Corsi di Laurea dell'Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli". In tal caso la coerenza culturale e il peso in CFU dei corsi devono essere valutati dal Consiglio di Corso di Studio su domanda documentata dello studente.

Lo studente definisce le opzioni previste nel CdS presentando il proprio piano di studi relativo entro i termini e con le modalità definiti nel Manifesto degli Studi.

## **VERIFICHE DEL PROFITTO**

Dieci degli undici corsi di insegnamento prevedono un esame finale con voto attraverso il quale lo studente acquisisce i CFU. A tali esami si aggiunge un colloquio per la verifica della conoscenza di una seconda lingua europea, colloquio che prevede un giudizio di idoneità. La valutazione dell'esame è espressa in trentesimi con eventuale lode. La frequenza dei corsi è fortemente raccomandata ed è obbligatoria per i corsi che prevedono attività di laboratorio.

Le Commissioni d'esame, con indicazione del Presidente (o dei Co-presidenti) e degli altri membri, sono proposte annualmente dal Consiglio di Corso di Studio secondo le indicazioni del regolamento didattico di Ateneo, approvate dal Consiglio di Dipartimento e rese pubbliche entro il 30 giugno dell'anno di inizio di ciascun anno accademico. Nell'esercizio delle sue funzioni, la Commissione d'esame è costituita da almeno due membri, di cui uno è il Presidente (o uno dei Co-presidenti)

Ciascuna Commissione d'esame ha la responsabilità di svolgimento delle prove d'esame per l'intero anno accademico cui si riferisce la nomina, compresa la sessione invernale. Trascorso tale termine la Commissione decade ed è rimpiazzata in tutte le funzioni dalla Commissione nominata per l'anno accademico successivo.

Il calendario degli esami di profitto, contenente le informazioni relative a giorno, ora e luogo delle singole sedute d'esami per l'intero anno accademico, è predisposto dal Presidente del CCS e reso pubblico entro il 30 giugno dell'anno di inizio di ciascun anno accademico.

Gli esami dei corsi integrati, che prevedono prove di esame per più moduli coordinati dovranno essere rigorosamente svolti in sedute uniche, collegiali e integrate.

Eventuali rinvii delle sedute di esame possono essere disposti, con congruo anticipo e per comprovati motivi, dal Presidente della Commissione d'esame, il quale provvede a informare gli studenti e il Presidente del CCS. In nessun caso la data di una sessione di esami può essere anticipata.

L'esame può essere orale, scritto, scritto e orale, informatizzato. Sono consentite modalità differenziate di valutazione, anche consistenti in fasi successive del medesimo esame. Le altre forme di verifica del profitto possono svolgersi individualmente o per gruppi, facendo salva in questo caso la riconoscibilità e valutabilità dell'apporto individuale, ed avere come obiettivo la realizzazione di specifici progetti, determinati ed assegnati dal docente responsabile dell'attività, o la partecipazione a esperienze di ricerca e sperimentazione.

Lo studente ha diritto di conoscere i criteri di valutazione che hanno portato all'esito della prova d'esame, fermo restando l'insindacabilità del giudizio della Commissione, nonché a prendere visione della propria prova, se scritta o altrimenti documentata.

Gli esami comportano una valutazione, espressa in trentesimi, riportata su apposito verbale. L'esame è superato se la valutazione è uguale o superiore a 18/30. In caso di votazione massima (30/30), la commissione può concedere la lode. La valutazione di insufficienza non è corredata da votazione.

Nel caso di prove scritte, è consentito allo studente di ritirarsi per tutta la durata delle stesse. Nel caso di prove orali, è consentito allo studente di ritirarsi almeno fino al momento antecedente la verbalizzazione della valutazione finale di profitto.

Non è consentita la ripetizione di un esame già superato. Lo studente in regola con la posizione amministrativa potrà sostenere, senza alcuna limitazione, gli esami in tutti gli appelli previsti, nel rispetto delle propedeuticità e delle eventuali attestazioni di frequenza. Il Presidente della Commissione d'esame è tenuto a verificare che lo studente sia in possesso dei requisiti richiesti per l'ammissione all'esame. Egli, inoltre, è responsabile della corretta compilazione del Verbale d'esame. La verbalizzazione è informatizzata ed avviene attraverso il sistema ESSE3 (<https://esse3.ceda.unina2.it>) garantito dai servizi online della Vanvitelli.

## TUTORATO

Il tutorato è una forma di ausilio per gli studenti inteso soprattutto a fornire consigli e indicazioni relativi all'organizzazione dello studio, all'impostazione del curriculum didattico, alla successione degli esami, alla scelta degli argomenti per l'elaborato della prova finale e, per le matricole, ad un primo orientamento rispetto ai possibili problemi che possono incontrarsi nel passaggio dalla Scuola all'Università. All'atto dell'iscrizione, a ciascuno studente è assegnato un tutore. I tutori sono, di norma, docenti operanti nel corso di studio. Per l'a.a. 2021/2022 ad ogni studente è assegnato un tutore, secondo la seguente tabella.

<b>Elenco tutori</b>	
Prof. Lucio Gialanella	Studenti la cui matricola divisa per 3 dia resto 0
Prof. Livio Gianfrani	Studenti la cui matricola divisa per 3 dia resto 1
Prof. Fabio Marzaioli	Studenti la cui matricola divisa per 3 dia resto 2

## TIROCINIO FORMATIVO

Al fine di realizzare momenti di alternanza tra studio e lavoro e di agevolare le scelte professionali mediante la conoscenza diretta del mondo del lavoro, è previsto lo svolgimento di un tirocinio formativo e di orientamento a favore degli studenti, sulla base di apposite convenzioni stipulate con enti di ricerca o aziende. Il corso di laurea garantisce la presenza di un tutore come responsabile didattico-organizzativo delle attività. Il tirocinio può essere collegato (ossia, preparatorio) all'attività di tesi, su richiesta dello studente. Il tirocinio può anche essere svolto presso i laboratori del Dipartimento o presso qualunque altra struttura dell'Ateneo. In ciascun caso, gli studenti sono invitati a programmare con largo anticipo l'attività da tirocinanti in collaborazione con gli enti ospitanti. Ciò allo scopo di concludere il tirocinio prima dell'inizio dell'attività di tesi.

L'elenco delle convenzioni attive è disponibile all'indirizzo:

<http://www.matfis.unicampania.it/didattica/tirocini>.

L'attività di Tirocinio può essere svolta anche durante il periodo di studio all'estero nell'ambito del programma ERASMUS+.

## INTERNAZIONALIZZAZIONE

Il Corso di Laurea Magistrale in Physics è erogato integralmente in lingua inglese, il che classifica il corso di studio come internazionale, in base alla normativa vigente. Inoltre, è prevista una mobilità

internazionale strutturata, con almeno il 20% degli studenti iscritti che acquisiscano almeno 12 CFU all'estero. A tale scopo è previsto un certo numero di sedi partner europee, opportunamente selezionate sulla base degli indirizzi che si intendono sviluppare. Ciò consente l'ampliamento dell'offerta formativa del CdS con insegnamenti offerti dalle università straniere. Pertanto, gli studenti saranno fortemente incoraggiati ad effettuare un consistente periodo di mobilità all'estero (preferibilmente, al primo semestre del secondo anno di corso), nell'ambito del programma ERASMUS+. I periodi di studio all'estero potranno essere prolungati, laddove necessario, fino a un massimo di 12 mesi. Le opportunità di studio all'estero sono rese note agli studenti attraverso appositi bandi recanti, tra l'altro, i requisiti di partecipazione e i criteri di selezione (il tutto disponibile all'indirizzo: <https://www.unicampania.it/index.php/international/studiare-all-estero>).

## **PROVA FINALE**

Il conseguimento della Laurea Magistrale in Physics è subordinato al superamento di una prova finale, che consiste nella presentazione e discussione di una tesi elaborata in forma originale dallo studente sotto la guida di un relatore. L'elaborato scritto (in lingua inglese) riporta il lavoro svolto all'interno del Dipartimento di Matematica e Fisica della Vanvitelli oppure presso aziende, strutture e laboratori tanto universitari quanto pubblici o privati, in Italia o all'estero. Il lavoro di tesi, svolto in autonomia, deve essere relativo ad una attività di ricerca di carattere teorico o sperimentale, rivolta alla soluzione di un problema fisico. La tesi dovrà trattare gli aspetti progettuali e realizzativi della ricerca svolta, nonché le sue relazioni con lo stato corrente della conoscenza nel settore di interesse. La complessità di questo lavoro ne giustifica l'attribuzione di un elevato numero di crediti (42 CFU). Il credito formativo per l'attività di tesi corrisponde a 25 ore di impegno complessivo dello studente. Deve quindi corrispondere di norma a un impegno totale dello studente di 6-7 mesi a tempo pieno, ovvero ad una durata corrispondentemente maggiore se l'impegno per la tesi è sovrapposto ad altre attività formative.

Modalità di richiesta e assegnazione della tesi: Può chiedere l'assegnazione della tesi uno studente iscritto al secondo anno del Corso di Laurea Magistrale, il quale abbia superato almeno 4 esami di profitto. Lo studente può concordare l'argomento della tesi con un relatore, afferente al CCS, a sua scelta. Al relatore possono affiancarsi, come co-relatori, altri docenti del CCS o esperti esterni, su proposta del relatore stesso. Dopo aver concordato con il relatore prescelto l'argomento della prova finale, lo studente dovrà consegnare il modulo di richiesta e assegnazione della tesi (scaricabile dall'apposita pagina web del Corso di Studi) alla Segreteria Didattica del Dipartimento e alla Commissione Tesi.

Commissione Tesi: La commissione tesi viene costituita su proposta del CCS. La commissione, esaminato il modulo di richiesta e assegnazione della tesi, ha il compito di esprimere parere favorevole o contrario alla proposta dello studente. In caso di parere favorevole la commissione provvederà alla nomina di un controrelatore, scelto tra i professori o i ricercatori universitari del Dipartimento, che non sia membro del gruppo di ricerca presso il quale si svolge la tesi. Nel caso di più relatori, la commissione individua fra essi un relatore di riferimento.

Adempimenti dello studente. Lo studente potrà sostenere la prova finale dopo aver superato tutti gli esami di profitto e tutte le verifiche previste dal Piano di Studio. L'intervallo temporale tra il superamento dell'ultimo esame di profitto e la data della seduta di Laurea alla quale lo studente intende partecipare non deve essere inferiore a 20 giorni. Il laureando deve attenersi agli adempimenti previsti al link <https://www.matfis.unicampania.it/didattica/adempimenti-per-la-laurea#data-analytics>.

Inoltre, sempre entro il termine ultimo di 20 (venti) giorni prima della data prevista per la seduta di Laurea, il laureando deve provvedere alla consegna di una copia elettronica della tesi al controrelatore. La prova finale è pubblica e il giudizio finale è espresso da una Commissione d'esame di laurea nominata dal Direttore del Dipartimento su proposta della Commissione Tesi e composta da almeno cinque membri. La prova finale consiste nella presentazione in forma orale del lavoro di tesi, con l'ausilio di strumenti multimediali, seguita da un momento di approfondimento nel corso quale il candidato è invitato a rispondere a domande della Commissione d'esame di laurea. La discussione è

rivolta a valutare il contributo originale dello studente al lavoro presentato, la capacità espositiva del candidato e la padronanza degli argomenti trattati. La tesi e la prova orale sono in lingua inglese.

La valutazione finale per il conseguimento della laurea viene espressa in frazioni di 110 (ed eventuale lode). Tale valutazione sarà data dalla somma dei seguenti punteggi:

- Media ponderata (espressa in centodecimi) delle votazioni conseguite agli esami, moltiplicata per il coefficiente  $(78/120)$  corrispondente alla percentuale totale di CFU esclusa la prova finale.
- Valutazione del relatore espressa in centodecimi e moltiplicata per il fattore  $(42/120) \cdot (2/3)$ . La valutazione del relatore è sua volta ottenuta dalla somma di un punteggio, ciascuno espresso in decimi per
  - Capacità critiche;
  - Autonomia nel lavoro di tesi;
  - Risultati ottenuti alla luce di possibili pubblicazioni scientifiche e/o potenziali ricadute tecnologiche.
- Valutazione del controrelatore espressa in centodecimi e moltiplicata per il fattore  $(42/120) \cdot (1/3)$ . La valutazione del controrelatore è sua volta ottenuta dalla somma di un punteggio, ciascuno espresso in decimi per
  - Padronanza della tematica trattata anche alla luce della completezza bibliografica del lavoro;
  - Illustrazione del lavoro e dei risultati;
  - Chiarezza espositiva del lavoro di tesi.
- Valutazione della presentazione orale da parte della Commissione d'esame di Laurea. La valutazione ha punteggio compreso tra 1 e 4 ed è formulato dalla commissione a scrutinio segreto.
- Bonus aggiuntivo pari a:
  - 3 punti per coloro che conseguono la laurea entro i due anni accademici di corso;
  - 2 punti per studenti iscritti al primo anno fuori corso che conseguono la laurea entro il 31 Dicembre.
  - 1 punto per coloro che conseguono la laurea entro un anno fuori corso.
- Bonus aggiuntivo di 1 punto per i laureandi che abbiano effettuato un soggiorno di studio ERASMUS nel corso della propria carriera con un numero di CFU acquisiti (e riconosciuti) pari ad almeno 12.

Se il totale è superiore o uguale a 113, può essere votata, su proposta del relatore, l'attribuzione della lode, che deve essere approvata dalla Commissione di laurea all'unanimità.

## **PASSAGGI E TRASFERIMENTI**

I trasferimenti ed i passaggi da altri corsi di studio sono regolamentati dall'Art. 14 del Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Physics e dall'Art. 26 del Regolamento Didattico di Ateneo. Le richieste di trasferimento presso il CdL Magistrale in Physics di studenti provenienti da altra Università e le richieste di passaggio al CdL Magistrale in Physics di studenti provenienti da corsi di studio dell'Ateneo sono subordinate ad approvazione da parte del Consiglio di Dipartimento, sentito il parere del Consiglio di Corso di Studio. Quest'ultimo valuta l'eventuale riconoscimento totale o parziale della carriera di studio fino a quel momento seguita, con la convalida di esami sostenuti e crediti acquisiti, e indica l'anno di corso al quale lo studente viene iscritto e l'eventuale debito formativo da assolvere. Per il riconoscimento della carriera percorsa da studenti che abbiano già conseguito una Laurea presso l'Ateneo o in altra Università italiana e che chiedano,

contestualmente all'iscrizione, l'abbreviazione degli studi, il CCS prende in considerazione soltanto le attività formative ritenute attuali e congrue con gli obiettivi formativi del CdL Magistrale in Physics. Il CCS, relativamente ai trasferimenti, ai passaggi e al riconoscimento di carriere pregresse, può convalidare, attribuendo i relativi CFU, esami di insegnamenti e moduli didattici non previsti dal Manifesto degli Studi, a condizione che detti insegnamenti e moduli siano ritenuti congrui con gli obiettivi formativi del CdL.

### **Tabella di propedeuticità degli esami**

<b>Per sostenere l'esame di:</b>	<b>Bisogna aver già sostenuto:</b>
Photonics and Nanotechnologies	Condensed Matter Physics
Modeling of complex systems	Statistical Mechanics
Particle astrophysics	Nuclear and Subnuclear Physics

## Tabella di conversione dei giudizi ai fini del programma ERASMUS+

Nella conversione dei risultati ottenuti in esami sostenuti presso istituzioni universitarie estere, nell'ambito del programma Erasmus+, si fa riferimento alle Tabelle ECTS di seguito riportate:

30/30 and 30/30 with honours " <i>Lode</i> "	excellent
28, 29/30	very good
26/, 27/30	good
24, 25/30	satisfactory
18 - 23/30	sufficient
under 18	failure

ECTS Mark	Percentage of students admitted	Definition
A	10	Excellent - high result
B	25	Very good - above the average with a few small errors
C	30	Good - generally good but some failings
D	25	Satisfactory - quite good but some important failings
E	10	Sufficient - minimum criteria have been met
FX	-	Insufficient - further work is needed to obtain the academic credit
F	-	Insufficient - the student needs to engage in substantial work

**NOTA CONCLUSIVA**

Per tutto quanto non specificato nel presente Manifesto e per ulteriori informazioni, si rimanda al Regolamento del Corso di laurea Magistrale in Physics Classe L-30, scaricabile all'indirizzo <https://www.matfis.unicampania.it/didattica/corsi-di-studio/corso-di-laurea-magistrale-in-physics#didactic-regulations>