



# Formazione dei nuovi percorsi di studio

classe LM-17

Commissione didattica di Fisica

Università di Camerino

A. Di Cicco, O. Luongo, N. Malossi, S. Pilati, A. Trapananti

*andrea.dicicco@unicam.it*

pdf 11 febbraio 2026, doc. del 16/01/2026, rev. doc. originale 4/11/25



## Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione e contesto</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Metodologia</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Proposta operativa</b>	<b>5</b>
3.1	Corsi obbligatori . . . . .	5
3.2	Corsi raccomandati . . . . .	6
3.2.1	Laurea magistrale in Fisica LM-17 A . . . . .	6
3.2.2	Laurea magistrale in Fisica LM-17 B . . . . .	6
3.2.3	Laurea magistrale in Fisica LM-17 C . . . . .	6
3.3	Corsi liberi . . . . .	7
3.4	Razionalizzazione/eliminazione di corsi . . . . .	7
<b>4</b>	<b>Attuazione e disposizioni transitorie</b>	<b>7</b>
4.1	Attuazione . . . . .	7
4.2	Disposizioni transitorie . . . . .	7

## Elenco delle figure

## Elenco delle tabelle

## 1. Introduzione e contesto

Attualmente la laurea magistrale in Fisica è strutturata in 5 percorsi tematici denominati

- 1 Astroparticle and nuclear physics
  - 2 Condensed matter and nanoscience
  - 3 Materials, Energy and Environment
  - 4 Quantum technologies
  - 5 Theoretical physics and complex systems
- introdotti solo tre anni fa, nel 2022.

L'introduzione di questi percorsi mirava a rendere più attrattiva l'iscrizione per i laureati triennali in Fisica a UniCam, che in grande numero decidevano e decidono ancora di iscriversi a corsi di laurea magistrale di altre sedi. Oltre agli studenti UniCam, vi era anche la speranza di poter attrarre studenti da altre sedi o internazionali.

In effetti il numero di matricole magistrali era sensibilmente inferiore, dell'ordine del 50%, di quello dei laureati triennali. In media, le matricole del corso LM in Fisica sono dell'ordine di 10 con fluttuazioni che vanno da 7-8 a 15 circa.

Il tipo di percorsi proposto consiste in parte in settori in cui l'attuale corpo docente è particolarmente nutrito ed esperto, come "Condensed Matter and Nanoscience" e "Quantum Technologies", che in settori dove si ritiene vi sia interesse degli studenti e competenze più circoscritte come "Astroparticle and nuclear physics", e "Materials, Energy and Environment". Viene anche proposto un percorso più generalista di tipo teorico "Theoretical physics and complex systems" che normalmente viene scelto da molti studenti. C'è da aggiungere che l'introduzione di "Astroparticle and nuclear physics" risponde ad un incrementato interesse negli studenti per queste materie negli ultimi anni in Fisica fondamentale, mentre "Materials, Energy and Environment" ricade nell'ambito della Fisica (della Chimica, della Scienza dei Materiali) applicata dove si ritrovano interessi e competenze interdisciplinari particolarmente presenti in UniCam.

Dal punto di vista dei risultati relativamente al numero totale di matricole per la LM-17 si è notato un modesto incremento, che non possiamo determinare se sia dovuto o meno all'articolazione dell'offerta formativa in 5 percorsi. Ovviamente, visti i numeri ridotti (circa 10 studenti all'anno) è difficile valutare quali percorsi siano effettivamente di successo, considerando comunque che circa metà degli studenti sceglie il percorso teorico generalista.

Vista la situazione sia della popolazione studentesca, che del corpo docente coinvolgibile nell'erogazione dell'offerta didattica, si propone in questo documento una riduzione dei percorsi tematici per la LM-17 da 5 a 3, che segue un processo di riconsiderazione che va avanti da oltre un anno.

Una considerazione di massima che abbiamo fatto è che in effetti per la popolazione studentesca osservata 5 percorsi erano comunque eccessivi e che una proposta più equilibrata può essere basata su 3 soli percorsi, su ciascuno dei quali mediamente potrebbero collocarsi un numero adeguato di studenti. Una seconda importante considerazione nasce dal tenere conto del numero limitato di docenti disponibili che purtroppo è destinato a rimanere tale per alcuni anni. Un'attenzione particolare si è anche cercato di tenerla riguardo alla sostenibilità di ogni percorso dal punto di vista del corpo docente e sull'attrattività dei singoli percorsi per gli studenti.

## 2. Metodologia

Nel formulare una ragionata proposta di riordino abbiamo tenuto conto di un principio importante che abbiamo a lungo discusso che è quello di mantenere la possibilità di percorsi tematici validi per teorici che per sperimentali. In effetti il percorso di theoretical physics and complex systems viene usato prevalentemente dagli studenti come generalista e quindi può raccogliere molti che hanno le idee ancora non chiare. Abbiamo concordato che la sinergia tra teorici e sperimentali è fondamentale e va salvaguardata nella didattica. Inoltre, abbiamo anche concordato che sia importante mantenere la possibilità di piani di studio più personalizzati e non rigidamente prefissati, inserendo una maggiore flessibilità nelle scelte curriculari.

La proposta che facciamo, che ci sembra equilibrata e ragionevole, è quindi la seguente: i 5 percorsi di studio della Laurea Magistrale vengono ridotti a 3 nello spirito di i) rendere visibili i settori in cui siamo maggiormente competenti e competitivi (Fisica quantistica, Materia Condensata in primis), ii) continuare ad aprirsi a nuovi settori che attualmente richiamano forte interesse negli studenti (interazioni fondamentali, astrofisica), iii) eliminare la distinzione tra percorsi per teorici e percorsi per sperimentali consentendo la scelta in tutti i percorsi di scegliere corsi teorici o sperimentali.

Il percorso tematico "Materials, Energy and Environment", così importante sia per la ricerca interdisciplinare UniCam che come impatto sociale (Fisica Applicata), oltre che scelto da diversi studenti, viene a essere riunito nel percorso di Materia Condensata come sottopercorso tematico da valorizzare.

Il percorso tematico "Theoretical physics and complex systems", scelto da molti studenti, è riproponibile in tutti e tre i percorsi identificati in cui si potrà scegliere sia un percorso teorico che sperimentale, senza eliminare nessun esame di quelli già presenti tranne "Biological Physics" per via di un pensionamento.

In sostanza, si ritiene che i tre percorsi individuati (Materia Condensata, Tecnologie Quantistiche, Interazioni fondamentali e cosmologia) sono tra quelli in cui si ritrovano in Unicam le competenze e il prestigio maggiori e possibilmente anche quelli più promettenti per attrarre studenti.

### 3. Proposta operativa

I tre percorsi sono quindi identificati in

**A) Physics of matter and complex systems (theory and experiments)**

topics:

- theoretical and computational physics of condensed and complex systems
- material science and nanophysics (theory and experiments)
- applied and interdisciplinary physics (energy, environment)

**B) Quantum science and technology (theory and experiments)**

topics:

- Quantum information and computation: theoretical and experimental foundation
- Quantum sensing and quantum technology platforms

**C) Fundamental Interactions and particle Cosmology (theory and experiments)**

topics:

- Theoretical, and experimental studies of fundamental interactions: nuclear, particle, and astroparticle physics.
- Classical and quantum field theories, gravitation and gravitational waves (theory and experiments), fundamental forces and cosmology.
- Observational and theoretical approaches to multi-messenger astronomy, advanced spectroscopy and sciences of the Universe.

I percorsi sono definiti da tematiche particolari che possiamo chiamare "topics". Queste sono introdotte per chiarire in modo più articolato il tipo di fisica che può includere il dato percorso a seconda del particolare piano di studi scelto dallo studente. Ciò dovrebbe aumentare le capacità di attrazione di ciascun percorso rendendo più chiaro allo studente il tipo di studi che può portare avanti. Come esempio la tematica "applied and interdisciplinary physics (energy, environment)" riprende quelle di successo del precedente percorso "Materials, Energy and Environment".

Nei percorsi si prende atto della cancellazione del corso Biological Physics tenuto dal docente in via di pensionamento e di Synthesis of functional materials.

Il corso di Machine Learning viene sostituito con Statistical Physics (con piccola aggiunta di applicazioni di Machine Learning).

Essendo cancellato Biological Physics, ed essendo Advanced Spectroscopy piuttosto apprezzato in più percorsi, si propone di tenere ad anni alterni Advanced Spectroscopy e Physics of Disordered Systems.

Il corso di Machine Learning così come quello di Artificial Intelligence Laboratory divengono corsi a libera scelta (sono corsi di scuola erogati comunque), così come altri corsi d'indirizzo mutuati.

Per garantire la sostenibilità, alcuni corsi saranno erogati ad anni alterni, tra cui Quantum computation/Quantum Information e Advanced Spectroscopy/Physics of disordered systems.

#### 3.1 Corsi obbligatori

I percorsi **A, B, C** condividono sempre alcuni esami obbligatori per 30 CFU che rimangono simili a quelli attuali con due precisazioni.

i) Il corso obbligatorio di Advanced Physics Laboratory è diverso per ogni percorso **A, B, C** e sarà impartito da 3 docenti diversi.

ii) Il corso di Machine Learning, attualmente mutuato (tenuto da De Leone) e con contenuti principalmente formali, va rivisto per essere orientato più ad applicazioni di specifico interesse della Fisica. La proposta è di

sostituirlo con Statistical Physics con applicazioni di Machine learning (tenendo il titolo originale Statistical Mechanics) tenuto da Pilati.

I nuovi cinque corsi **obbligatori per 30 CFU** sono quindi

**-Advanced Electromagnetism**

(corso attualmente coperto da RTDA o contratti)

**-Solid State Physics**

**-Theoretical Physics**

**-Statistical Mechanics**

(corso che sostituisce Machine Learning e contiene anche cenni di ML applications)

**-Advanced Physics Laboratory (percorso A)/Advanced Optics Laboratory (percorso B)/Laboratory of Astroparticles (percorso C)**

### 3.2 Corsi raccomandati

I **30 CFU di corsi raccomandati** vengono scelti dallo studente in una lista di 7 corsi da 6 CFU per garantire l'attuazione di percorsi più personalizzati (teorici o sperimentali o misti). I corsi vengono dettagliati per ogni percorso nelle sottosezioni a seguire. I corsi denotati con asterisco \* sono tenuti ad anni alterni.

Corsi raccomandati (5 a scelta su 7 proposti) da 6 CFU

#### 3.2.1 Laurea magistrale in Fisica LM-17 A

A) Physics of matter and complex systems (theory and experiments)

**Condensed matter physics**

**Physics of nanotechnologies**

**Physics of disordered systems\***

**Advanced Spectroscopy\***

**Quantum field theory**

**Quantum Optics**

**Experimental nanoscience**

#### 3.2.2 Laurea magistrale in Fisica LM-17 B

B) Quantum Science and Technology (theory and experiments)

**Atomic Physics**

**Quantum computation\***

**Quantum Optics**

**Physics of nanotechnologies**

**Quantum information\***

**Experimental nanoscience**

**Condensed matter physics**

#### 3.2.3 Laurea magistrale in Fisica LM-17 C

C) Fundamental Interactions and particle Cosmology (theory and experiments)

**Advanced nuclear and particle physics**

(corso attualmente coperto tramite contratto)

### **Astroparticle physics**

(corso attualmente coperto tramite doppio contratto)

### **Cosmology\***

### **General relativity**

### **Advanced spectroscopy\***

### **Particle Cosmology\***

### **Quantum Field Theory**

## **3.3 Corsi liberi**

Naturalmente i **12 CFU di corsi liberi** possono essere scelti nell'ambito dell'offerta didattica disponibile e vengono in particolare menzionati i due corsi non selezionati dallo studente tra i corsi raccomandati e una lista che include corsi mutuati:

*Surface and chemical physics*

*Energy production and storage*

*Machine Learning*

*Artificial Intelligence Laboratory*

## **3.4 Razionalizzazione/eliminazione di corsi**

Per rendere sostenibile l'offerta didattica vengono **eliminati** alcuni corsi precedentemente impartiti tra cui

*Biological Physics*

*Synthesis of functional materials*

e alcuni corsi dovranno/potranno essere erogati ad anni alterni come sopra specificato.

## **4. Attuazione e disposizioni transitorie**

### **4.1 Attuazione**

L'attuazione risulterà effettiva per gli studenti a partire dalla coorte 2025/2026.

### **4.2 Disposizioni transitorie**

Gli assegnatari effettivi di alcuni corsi saranno precisati in base alle risultanze delle selezioni per i contratti ed eventuali posizioni RTT.