

# Università degli Studi di Milano-Bicocca

## Regolamento didattico

<b>Corso di Studio</b>	E3004Q - PHYSICAL SCIENCES FOR INNOVATIVE TECHNOLOGIES
<b>Tipo di Corso di Studio</b>	Laurea
<b>Classe</b>	Scienze e tecnologie fisiche (L-30 R)
<b>Anno Ordinamento</b>	2025/2026
<b>Anno Regolamento (coorte)</b>	2025/2026

## Presentazione

<b>Struttura didattica di riferimento</b>	DIPARTIMENTO DI FISICA "GIUSEPPE OCCHIALINI" - MAURIZIO FILIPPO ACCIARRI - ALEJANDRO BENITEZ LLAMBAY - SILVA BORTOLUSSI - PIETRO CARRETTA - DAVIDE CHIESA - MATTEO GALLI - ANDREA GIACHERO - MASSIMO NOCENTE - GIACOMO PRANDO - DANIELA MARCELLA REBUZZI - VALERIA VADALÀ - FABIO PEZZOLI
<b>Docenti di Riferimento</b>	- GIACOMO PRANDO - VALERIA VADALÀ
<b>Tutor</b>	
<b>Durata</b>	3 Anni
<b>CFU</b>	180
<b>Titolo Rilasciato</b>	Laurea in PHYSICAL SCIENCES FOR INNOVATIVE TECHNOLOGIES
<b>Titolo Congiunto</b>	Sì
<b>Atenei Convenzionati</b>	Università di Pavia Data: 17/02/2025

<b>Doppio Titolo</b>	No
<b>Modalità Didattica</b>	Blend/modalità mista
<b>Lingua/e in cui si tiene il Corso</b>	Inglese
<b>Indirizzo internet del Corso di Studio</b>	<a href="https://elearning.unimib.it/E3004Q">https://elearning.unimib.it/E3004Q</a>
<b>Il corso è</b>	Corso di nuova istituzione
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	48
<b>Corsi della medesima classe</b>	E3006Q - OTTICA E OPTOMETRIA, E3005Q - FISICA
<b>Sedi del Corso</b>	MILANO (Responsabilità Didattica)

## Art.1 Il Corso di studio in breve

Il Corso di laurea in “Physical Sciences for Innovative Technologies” affronta lo studio della fisica applicata alle tecnologie innovative. Fra i diversi campi della fisica, il Corso si declina nell’ambito della fisica sperimentale e applicata in particolar modo negli ambiti che coinvolgono le tecnologie per la gestione dell’energia, le tecnologie quantistiche e la progettazione micro e nano-elettronica per l’elaborazione dei dati.

Il Corso nasce con l’idea di dare una risposta a una crescente domanda nazionale e internazionale di figure professionali nell’ambito delle scienze fisiche applicate alle tecnologie innovative. In questo panorama il Corso propone la formazione di professionisti che potranno trovare collocazione lavorativa in industrie nell’ambito dello sviluppo di tecnologie innovative nei settori dell’energia, delle tecnologie quantistiche, dei materiali avanzati, dell’elettronica e della gestione dei dati. Infine, in un mondo sempre più globalizzato e interconnesso, il Corso promuove una visione internazionale, incoraggiando collaborazioni con università e centri di ricerca internazionali, nonché la partecipazione degli studenti a programmi di mobilità come Erasmus e collaborazioni con aziende leader nel settore high-tech. Dai dati AlmaLaurea emerge che l’accesso a questo tipo di esperienze durante il percorso di laurea aumenta la probabilità di trovare lavoro non appena laureati.

Questo Corso di laurea è orientato verso i campi applicativi della fisica e, al contempo, ha un carattere didattico innovativo e inclusivo. Questa declinazione ha come scopo quello di formare una figura professionale che sia pronta all’ingresso nel mondo del lavoro nei settori tecnico-scientifici relativi alle tematiche energetiche, alle tecnologie quantistiche e all’analisi dati. Dai dati AlmaLaurea degli ultimi anni infatti emerge che la stragrande maggioranza dei laureati in corsi di laurea della classe L-30 prosegue con una laurea magistrale (la media su tutte le lauree di primo livello è intorno al 65%), indice del fatto che il laureato medio in Corsi di laurea della classe L-30 non è pronto per l’ingresso nel mondo del lavoro, ma necessita un ampliamento degli studi. Inoltre, analizzando i dati dei laureati magistrali del 2022 in Corsi della classe LM-17 (Fisica) si evince che più del 60% degli occupati ricoprono posizioni come borsisti o assegnisti di ricerca presso enti pubblici o privati e solo l’8% entra nel mondo industriale.

Il modo con cui si intende raggiungere questo obiettivo è quello di utilizzare metodi didattici innovativi nei contenuti e ricorrere all’uso della modalità mista, così come introdurre in gran parte degli insegnamenti attività laboratoriali finalizzate a far acquisire agli studenti la capacità di risolvere problemi pratici. Attività interattive, individuali o di gruppo, da remoto o in presenza, sono presenti sia nel primo anno di Corso, con il coinvolgimento degli ambiti prettamente matematici e fisici, che negli anni successivi grazie a insegnamenti più rivolti verso ambiti specifici delle tecnologie fisiche. Al fine di migliorare la capacità di inserimento nel mondo del lavoro dei laureati in Physical Sciences for Innovative Technologies e, considerando l’interesse del mondo industriale, sono previsti stage da potersi svolgere in azienda o nei laboratori di ricerca di enti e università, negli ambiti sopra descritti.

Il Corso di laurea in Physical Sciences for Innovative Technologies appartiene alla classe delle lauree in Scienze e tecnologie fisiche L-30, ha una durata di tre anni e comporta l'acquisizione di 180 CFU. Il Corso è erogato in modalità mista e in lingua inglese, per cui è richiesto in ingresso un livello di conoscenza della lingua inglese pari o superiore al livello B2. La scelta di erogare le lezioni in lingua inglese risiede nel voler rendere il laureato pronto al contesto europeo e internazionale e, al contempo, a voler realizzare un Corso attrattivo per studenti provenienti dall'estero in un'ottica di cooperazione e inclusività. La scelta della modalità mista risiede nella volontà di favorire l'apprendimento dello studente mediante approcci didattici non convenzionali.

Il Corso di laurea in Physical Sciences for Innovative Technologies è organizzato congiuntamente dall'Università degli Studi di Milano-Bicocca e dall'Università degli Studi di Pavia. Il Corso è a programmazione locale (120 posti): la graduatoria viene formulata in base all'esito di un test di ammissione (English TOLC-I erogato da CISIA). Al termine degli studi viene rilasciato il titolo di Laurea in Physical Sciences for Innovative Technologies. Il titolo consente l'accesso a Master di primo livello, a Corsi di laurea magistrale delle classi LM-17, LM-58 e di altre classi, attivati presso l'Università degli Studi di Milano-Bicocca, l'Università degli Studi di Pavia e presso altri Atenei secondo le modalità stabilite nei rispettivi regolamenti. Sede amministrativa del Corso è l'Università degli Studi di Milano-Bicocca. Le attività didattiche previste nel primo semestre si svolgeranno presso l'Università di Pavia, mentre quelle previste nel secondo semestre si svolgeranno presso l'Università degli Studi di Milano-Bicocca. Nell'a.a. 2025-2026 sarà attivo solo il primo anno.

#### English version

The Bachelor's degree in 'Physical Sciences for Innovative Technologies' focuses on the study of physics applied to innovative technologies. Among the various fields of physics, the course is oriented towards experimental and applied physics, particularly in areas related to energy management technologies, quantum technologies, and micro- and nano-electronics design for data processing.

This program was created in response to the growing national and international demand for professionals in the field of physical sciences applied to innovative technologies. In this context, the course aims to train professionals who can find employment in industries developing innovative technologies in sectors such as energy, quantum technologies, innovative materials, electronics, and data management. Moreover, in an increasingly globalized and interconnected world, the program promotes an international perspective, encouraging collaboration with international universities and research centers, as well as student participation in mobility programs such as Erasmus and partnerships with leading companies in the high-tech sector. According to AlmaLaurea data, access to such experiences during the Bachelor's degree significantly increases the likelihood of finding employment immediately after graduation.

This degree is designed to focus on the applied fields of physics while offering an innovative and inclusive educational approach. The goal is to form a professional who is ready to enter the workforce in technical-scientific sectors related to energy, quantum technologies, and data analysis. Data from AlmaLaurea in recent years show that the vast majority of graduates from Bachelor's programs in the L-30 class continue with a Master's degree (the average for all Bachelor's degrees is around 65%), indicating that the typical L-30 graduate is not yet ready for the workforce and requires further study. Furthermore, data on Master's degree graduates in the LM-17 class (Physics) in 2022 reveals that over 60% are employed as research fellows or postdocs in public or private institutions, while only 8% enter the industrial sector.

The objective of the program is to achieve this goal through innovative teaching methods regarding the contents and by using blended learning, as well as by incorporating laboratory activities and practical exercises into most of the courses to help students develop the ability to solve real-world problems. Interactive activities, whether individual or group-based, remote or in person, are included in the first year of the program, involving mathematical and physical subjects, and in subsequent years, as part of

the core courses. To improve graduates' employability in the job market, and considering industrial sector interest, internships will be available, which can take place either in companies or in research laboratories at institutions and universities in the aforementioned areas.

The Bachelor's degree in Physical Sciences for Innovative Technologies is part of the class of degrees in Physical Sciences and Technologies (L-30). The program lasts three years and requires the completion of 180 ECTS credits. It is delivered in a blended format and in English, so an entrance level of English proficiency at or above B2 is required. The decision to teach in English aims to prepare graduates for the European and international context while making the program attractive to international students, fostering cooperation and inclusivity. The choice of blended learning is intended to support student learning through unconventional teaching methods.

The Bachelor's degree in Physical Sciences for Innovative Technologies is jointly organized by the University of Milan-Bicocca and the University of Pavia. The program has a local intake (120 places), and the admission ranking is based on the results of an entrance test (English TOLC-I administered by CISIA). Upon completion of the program, graduates will receive a Bachelor's degree in Physical Sciences for Innovative Technologies. This degree grants access to Master's programs, as well as to Master's degree courses in the LM-17, LM-58 classes and other classes, offered by the University of Milan-Bicocca, the University of Pavia, and other universities, according to the regulations of each institution.

The administrative headquarter of the programme is the University of Milano-Bicocca.

The first semester's classes will take place at the University of Pavia, the second semester's ones will take place at the University of Milano-Bicocca.

Only the first year of the Bachelor's program will be activated in the academic year 2025-2026.

## **Art.2 Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo**

Il Corso di laurea in Physical Sciences for Innovative Technologies è impartito in lingua inglese ed erogato in modalità mista. Il Corso di laurea ha l'obiettivo di fornire allo studente una solida preparazione disciplinare di base che:

- sviluppi un bagaglio di competenze nell'ambito della fisica e della matematica e nelle discipline ad esse collegate come la chimica e l'informatica;
- sviluppi competenze che consentano l'applicazione della fisica in soluzioni tecnologiche pratiche in campo industriale e di ricerca;
- compatti familiarità con il metodo scientifico ed in particolare con l'analisi dei dati sperimentali e con l'applicazione di modelli teorici della realtà fisica.

Il Corso di laurea fornisce ulteriori competenze interdisciplinari, trasversali e trasferibili, utili per affrontare problemi nel campo delle scienze fisiche applicate.

Il Corso è quindi strutturato per fornire agli studenti conoscenze relative alle tecnologie emergenti, ai processi innovativi e alle metodologie scientifiche applicabili a una vasta gamma di contesti di ricerca, industriali e tecnologici. Tra i principali settori di impiego vi sono pertanto l'industria operante nel campo delle tecnologie per l'informazione e le comunicazioni, le tecnologie quantistiche e i sistemi per la gestione dell'energia.

Lo studente, oltre a ricevere una solida base nei fondamenti di fisica, matematica e di discipline quali chimica e informatica, sviluppa una formazione scientifico-tecnologica che permette di comprendere a fondo i principi di base e le tecniche sperimentali utili per lo sviluppo tecnologico. Il laureato in Physical Sciences for Innovative Technologies possiede conoscenze e competenze applicabili ai processi produttivi ad alto contenuto tecnologico e in rapida evoluzione. I laureati in Physical Sciences for Innovative Technologies potranno infatti supportare la transizione verso sistemi energeticamente più sostenibili e fornire un contributo utile alla modernizzazione digitale dei processi industriali e gestionali. La formazione acquisita consente ai laureati di inserirsi in ambito lavorativo o di proseguire gli studi nei corsi di laurea magistrale. Grazie a competenze fisiche multidisciplinari digitali, i laureati parteciperanno attivamente allo sviluppo economico e sociale sia nazionale che internazionale.

Il percorso di studi permette di scegliere aree di approfondimento in base ai propri personali interessi e

obiettivi professionali, arricchendo così la formazione con competenze specifiche applicabili a settori specifici come la decarbonizzazione e l'efficienza energetica, i sistemi per la seconda rivoluzione quantistica e le tecnologie hardware e software per l'informazione. Per la didattica il Corso di laurea si avvale non solo delle competenze e delle infrastrutture delle due università convenzionate, ma mira anche al coinvolgimento nel percorso formativo di figure provenienti dai settori produttivi.

Gli studenti potranno beneficiare sia dell'insegnamento in presenza sia di quello da remoto, fruendo di un approccio flessibile alla formazione. Il percorso formativo del Corso di laurea in Physical Sciences for Innovative Technologies ha una organizzazione didattica, che, essendo in modalità mista, valorizza la multimedialità, l'adattività e l'interattività sia umana che con i materiali. La modalità adottata prevede, per tutte le attività didattiche diverse da attività laboratoriali e pratiche (stage ad esempio), di norma il 50% di didattica in presenza e il 50% di didattica online, alternate all'interno della settimana, con una ripartizione dei contenuti in base agli obiettivi formativi specifici di ogni insegnamento. Nelle attività da remoto, oltre a poter fruire individualmente di contenuti dedicati e distinti per insegnamento, gli studenti collaborano da remoto allo sviluppo di progetti di gruppo, discutono nei forum i contenuti didattici, si supportano a vicenda nella comprensione dei contenuti e nello sviluppo degli elaborati. Verranno pianificate e fornite agli studenti indicazioni su base periodica (ad esempio bisettimanale) dei contenuti che lo studente deve apprendere per seguire correttamente il ritmo di studio previsto per il corso. Verranno inoltre fornite indicazioni di date e orari previsti per le attività sincrone, segnalando gli obiettivi di ciascuna attività e le fasi preparatorie. A completamento delle attività formative, gli studenti presenteranno relazioni.

La particolare attenzione alla didattica digitale e all'attività di laboratorio è un completamento importante al corpo complessivo delle conoscenze teoriche di base e fornisce abilità manuali e di 'problem solving', oggi molto apprezzate anche per l'inserimento in vari settori produttivi.

Il percorso formativo è quindi strutturato nel seguente modo:

Il primo anno include, di norma, attività didattiche obbligatorie volte a fornire le basi in fisica e matematica necessarie per affrontare argomenti più complessi negli anni successivi. In particolare, vengono fornite conoscenze di fisica classica, con particolare riferimento alle loro applicazioni pratiche. In parallelo, gli studenti acquisiscono confidenza con la chimica, con i metodi dell'analisi e dell'algebra, con i metodi statistici e di programmazione informatica.

Il secondo anno consolida la formazione e fornisce una prima introduzione alle tecnologie. Gli insegnamenti del secondo anno, di norma, affrontano fenomeni di fisica moderna, come la meccanica quantistica e gli elementi di struttura della materia, trattano poi i metodi matematici e computazionali per la fisica applicata. Oltre ad attività laboratoriali pratiche nel campo dell'elettromagnetismo e ad aspetti legati all'innovazione, nel secondo anno gli studenti possono selezionare insegnamenti caratterizzanti in campi come l'ottica, la microelettronica o l'analisi statistica, che mirano a introdurre competenze e conoscenze in contesti tecnologici attuali.

Il terzo anno completa la formazione con insegnamenti che forniscono competenze trasversali ai diversi ambiti delle tecnologie oggetto di studio del corso, trattando argomenti quali la fisica della materia e dei dispositivi. Nel terzo anno sono presenti attività di laboratorio che si contraddistinguono per l'uso del metodo scientifico in contesti fisici pratici e si focalizzano su aree applicative quali le tecnologie per l'energia, le architetture quantistiche e il data management in fisica.

L'offerta del terzo anno prevede attività affini e integrative a scelta dello studente, che riguardano aspetti quali le trasformazioni dell'energia e le sue interazioni con la materia, le tecniche informatiche di analisi e trattamento dati, con particolare riferimento alle attuali tecniche di machine learning e di intelligenza artificiale, e le tecnologie emergenti nella fisica delle basse temperature, nei dispositivi alla nanoscala e nelle tecnologie fotoniche. Questo permette allo studente di costruire un percorso di formazione il più possibile vicino al proprio sviluppo personale e professionale e di sintonizzarlo rispetto ai possibili sbocchi occupazionali nelle aziende del settore.

Oltre alle attività a libera scelta dello studente, il percorso include lo svolgimento di uno stage formativo sia presso i laboratori di ricerca degli Atenei convenzionati che presso enti terzi, ovvero presso altri Atenei, centri di ricerca o imprese in Italia o all'estero. Il percorso di formazione si conclude con la prova finale, che offre allo studente un'ulteriore possibilità di approfondimento in modo critico delle conoscenze e competenze acquisite, focalizzandosi in particolare sulle tematiche sviluppate nel corso dello stage.

## 2.1 Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio

Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione (knowledge and understanding): Sintesi

### Conoscenza e comprensione

I laureati in Physical Sciences for Innovative Technologies avranno acquisito le conoscenze e capacità di comprensione di seguito descritte:

- conoscenza dei principi fondamentali della fisica classica e moderna, con particolare riferimento alle tecnologie innovative e alla loro applicazione nel campo scientifico e tecnologico;
- adeguata conoscenza degli strumenti matematici utili in ambito tecnologico;
- solida conoscenza e comprensione del funzionamento e corretto utilizzo della strumentazione di laboratorio per effettuare misure fisiche, con padronanza del metodo scientifico e delle sue applicazioni, anche in contesti interdisciplinari;
- conoscenza e comprensione degli strumenti e delle metodologie per l'analisi, la modellizzazione e la simulazione di fenomeni fisici per le applicazioni di tecnologie in ambiti e sistemi innovativi come le tecnologie energetiche, digitali e quantistiche.

Tali obiettivi sono conseguiti tramite lezioni in modalità erogativa, esercitazioni, attività di laboratorio e attività da remoto. La verifica del conseguimento degli obiettivi consiste in prove d'esame di profitto, di norma accompagnate da prove di verifica intermedia. Le forme di verifica sono specifiche per ogni insegnamento poiché sintonizzate su specifici ambiti formativi e consistono in esami scritti e/o orali. Le attività laboratoriali, avendo una particolare importanza nell'assicurare una formazione pratica ai metodi sperimentali, sono verificate attraverso la produzione di relazioni di gruppo o individuali.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

Al termine del percorso di studi i laureati, viste le competenze di tipo metodologico, tecnologico e strumentale anche in ambiti multidisciplinari e applicativi, avranno acquisito la capacità di:

- utilizzare il metodo scientifico nello studio dei fenomeni fisici, applicando modelli atti alla loro descrizione;
- utilizzare in modo efficiente e sicuro strumentazione di laboratorio e dispositivi innovativi;
- elaborare e utilizzare codici di programmazione e strumenti informatici per l'acquisizione e l'analisi statistica di dati sperimentali;
- contribuire, in gruppo o individualmente, alla soluzione di problemi qualitativi e quantitativi, affrontando problematiche relative all'innovazione tecnologica.

Gli studenti acquisiscono le conoscenze e le capacità indicate alternando contenuti multimediali asincroni fruibili online e momenti di interazione con il docente e gli altri studenti mediante didattica frontale in presenza, nonché con lo studio individuale o di gruppo. Le attività didattiche svolte sia in presenza in modalità interattiva che a distanza, individuali o in gruppo, sono pertanto orientate al problem-solving e al decision-making. La verifica della capacità di applicare la conoscenza e la comprensione avviene mediante prove di profitto. In particolare, negli insegnamenti con attività pratiche sperimentali, l'acquisizione delle conoscenze e la comprensione dell'approccio scientifico è verificata anche attraverso l'uso di relazioni di laboratorio.

Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione (knowledge and understanding): Dettaglio

L'approccio organico del percorso formativo consente un naturale progresso delle conoscenze e competenze delle scienze fisiche applicate alle tecnologie innovative. Questo processo è articolato in uno schema fondato su attività formative tematiche incardinate in tre principali aree:

- 1) Area Fondamenti disciplinari;
- 2) Area Analisi dati e metodo scientifico;
- 3) Area Tecnologie innovative.

## 1) Area Fondamenti disciplinari

Conoscenza e Comprensione.

I laureati in Physical Sciences for Innovative Technologies avranno acquisito in quest'area:

- conoscenze di fisica di base che vanno dalla meccanica alla termodinamica, dall'elettromagnetismo alla meccanica quantistica;
- conoscenze dei concetti matematici necessari per la modellizzazione di fenomeni fisici, come il calcolo differenziale, integrale, l'algebra lineare e l'analisi numerica.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

I laureati in Physical Sciences for Innovative Technologies avranno acquisito in quest'area la capacità di:

- applicare gli strumenti fondamentali di fisica e matematica per risolvere problemi teorici e pratici nell'ambito delle scienze fisiche;
- analizzare i fenomeni fisici attraverso modelli teorici consolidati ed esperimenti finalizzati alla loro verifica;
- usare conoscenze di base per analizzare nuove problematiche scientifiche e tecniche, identificando le leggi fisiche sottostanti.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate attraverso le seguenti attività formative:

CALCULUS: CALCULUS I, CALCULUS II (9 CFU + 6 CFU);

LINEAR ALGEBRA (6 CFU);

FUNDAMENTALS OF PHYSICS: MECHANICS, THERMAL PHYSICS (6 CFU + 6 CFU);

CHEMISTRY (6 CFU);

ELECTRICITY AND MAGNETISM (9 CFU);

MATHEMATICAL METHODS FOR APPLIED PHYSICS (6 CFU);

QUANTUM PHYSICS FOR TECHNOLOGICAL APPLICATIONS (12 CFU);

STRUCTURE OF MATTER (6 CFU).

## 2) Area Analisi dati e metodo scientifico

Conoscenza e Comprensione.

I laureati in Physical Sciences for Innovative Technologies avranno acquisito in quest'area:

- comprensione del metodo scientifico, delle modalità della ricerca fisica e di come le sue metodologie siano applicabili in ambito tecnologico;
- conoscenza e comprensione delle modalità di funzionamento e corretto utilizzo di strumenti digitali e della strumentazione di laboratorio utile a effettuare misure fisiche;
- conoscenza della teoria della probabilità e della statistica descrittiva e capacità di loro applicazione nell'analisi e nell'interpretazione dei dati sperimentali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

I laureati in Physical Sciences for Innovative Technologies avranno acquisito in quest'area capacità di:

- utilizzare metodi statistici e tecniche di analisi dati per trattare informazioni raccolte in contesti sperimentali e computazionali;
- condurre esperimenti, interpretando i risultati attraverso il metodo scientifico e confrontandoli con modelli esistenti;
- analizzare criticamente i dati scientifici, valutando l'affidabilità dei risultati e identificando potenziali errori sperimentali.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate attraverso le seguenti attività formative:

PHYSICAL MODELLING AND SIMULATIONS (6 CFU);

PHYSICAL METHODS FOR INNOVATIVE TECHNOLOGIES: PROBABILITY AND STATISTICS,

PHYSICS LABORATORY (6 CFU + 6 CFU);

LABORATORY FOR COMPUTATIONAL AND APPLIED PHYSICS: COMPUTATIONAL PHYSICS, APPLIED PHYSICS LABORATORY (6 CFU + 9 CFU);  
ADVANCED STATISTICAL ANALYSIS (6 CFU);  
ENERGY TECHNOLOGY LABORATORY (9 CFU);  
QUANTUM TECHNOLOGY LABORATORY (9 CFU);  
LABORATORY FOR DATA ACQUISITION TECHNIQUES IN PHYSICS (9 CFU).

### 3) Area Tecnologie innovative

Conoscenza e Comprensione.

I laureati in Physical Sciences for Innovative Technologies avranno acquisito in quest'area:

- conoscenze della fisica e della chimica relative alle tecnologie sostenibili di produzione, stoccaggio e gestione dell'energia;
- conoscenze della fisica quantistica e applicazione nell'ambito delle tecnologie innovative con riferimento alla comunicazione, computazione, metrologia e sensoristica;
- comprensione dell'informatica, fisica e statistica relative a machine learning, intelligenza artificiale e uso dei dati.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

I laureati in Physical Sciences for Innovative Technologies avranno acquisito in quest'area capacità di:

- applicare strumenti e tecnologie (come sensori, intelligenza artificiale, strumentazione di laboratorio e tecniche diagnostiche) per l'analisi e il controllo di processi fisici;
- impiegare tecnologie emergenti utilizzate per lo sviluppo di sistemi quantistici, dispositivi elettronici e soluzioni per l'energia sostenibile;
- utilizzare conoscenze tecniche nell'implementazione di soluzioni tecnologiche, affrontando problematiche in ambito industriale e di ricerca.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate attraverso le seguenti attività formative:

INNOVATION AND SUSTAINABILITY (6 CFU);

MICROELECTRONICS FOR PHYSICS TECHNOLOGIES (6 CFU);

MODERN OPTICS (6 CFU);

ADVANCED STRUCTURE OF MATTER (6 CFU);

DEVICE PHYSICS: SEMICONDUCTOR DEVICES, SIGNAL PROCESSING AND INSTRUMENT CONTROL (6 CFU + 6 CFU);

FISSION TECHNOLOGIES (6 CFU);

FUSION AND PLASMA PHYSICS (6 CFU);

SOLAR ENERGY SYSTEMS (6 CFU);

ENERGY VECTORS AND STORAGE (6 CFU);

NANOFABRICATION METHODS AND CHARACTERIZATION (6 CFU);

INTRODUCTION TO CRYOGENICS AND SUPERCONDUCTING DEVICES (6 CFU);

LIGHT TECHNOLOGIES FOR QUANTUM APPLICATIONS (6 CFU);

MACHINE LEARNING (6 CFU);

ELEMENTS OF AI EMBEDDED SYSTEMS (6 CFU);

DATA PROCESSING FOR IMAGING DETECTORS (6 CFU);

POWER ELECTRONICS (6 CFU);

STAGE (6 CFU);

PROVA FINALE (3 CFU).

### 2.2 Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato in Physical Sciences for Innovative Technologies avrà acquisito la capacità di:

- individuare gli elementi caratterizzanti un problema nel campo della fisica applicata;
- operare sia in autonomia sia come parte di un gruppo;
- Identificare fonti documentarie e bibliografiche nel proprio ambito di competenza e di

comprenderne le implicazioni tecnico-scientifiche.

L'autonomia di giudizio si sviluppa attraverso il percorso formativo del Corso di laurea in Physical Sciences for Innovative Technologies. La progressiva acquisizione dell'autonomia di giudizio è favorita da attività didattiche sia da remoto che in presenza. Le prime prevedono metodi didattici orientati alla soluzione di problemi e progetti in cui lo studente ha un ruolo attivo nel ricercare, analizzare, elaborare e presentare i dati. Le seconde, declinate soprattutto come attività laboratoriali pratiche ed applicative in laboratori di ricerca e/o industriali, prevedono il coinvolgimento diretto dello studente mediante l'uso di strumenti di misura, calcolatori e dispositivi elettronici.

Il confronto nelle attività di gruppo, con i tutor, il relatore e/o il referente aziendale durante l'attività di stage e durante la preparazione della prova finale, concorrono allo sviluppo di un atteggiamento critico mirato a perseguire soluzioni adatte a problemi specifici inerenti alle tecnologie innovative. Le modalità d'esame prevedono la verifica dell'acquisizione di tale autonomia, mediante opportune valutazioni in prove scritte e/o orali e/o pratiche.

### 2.3 Abilità comunicative (communication skills)

I laureati in Physical Sciences for Innovative Technologies saranno in grado di trasmettere in modo accessibile e coerente al metodo scientifico, idee e risultati ottenuti mediante un lavoro sia individuale sia di gruppo. In particolare, sono in grado di:

- comunicare in forma orale e scritta in lingua inglese, oltre che in italiano, in qualunque ambito professionale, con particolare riferimento al lessico scientifico e alle terminologie tecniche della fisica;
- presentare e comunicare a gruppi di lavoro, nell'ambito di conferenze o seminari, anche utilizzando strumenti informatici e multimediali;
- trasmettere la conoscenza scientifica ad un pubblico non specialistico tramite attività di divulgazione.

Le attività sia di laboratorio sia di esercitazione, associate a insegnamenti a carattere teorico, comportano un intervento attivo da parte dello studente che lo porta progressivamente a una piena capacità di esprimere, in modo chiaro e corretto, i contenuti appresi. Gli studenti sapranno esprimersi fluentemente in inglese, oltre che in italiano. Infatti, il Corso di laurea in Physical Sciences for Innovative Technologies è erogato interamente in lingua inglese e i testi degli insegnamenti sono anch'essi in inglese.

La verifica delle abilità richieste avviene primariamente con le prove d'esame sia scritte che orali che permettono un ulteriore sviluppo delle abilità comunicative. Inoltre, la prova finale di fronte a una commissione permette di constatare il livello di abilità comunicativa raggiunto.

### 2.4 Capacità di apprendimento (learning skills)

Al termine del percorso formativo i laureati in Physical Sciences for Innovative Technologies avranno sviluppato l'attitudine all'approfondimento e all'ampliamento delle proprie competenze. In particolare, avranno acquisito:

- capacità di approfondire le proprie conoscenze sia in autonomia sia tramite un lavoro di gruppo;
- capacità di aggiornare le proprie conoscenze nel campo della fisica in generale e nei propri ambiti di lavoro in particolare;
- capacità di reperire e consultare materiale bibliografico usando strumenti informatici.

Il raggiungimento dei risultati attesi è ottenuto tramite metodologie ed azioni che sono specifiche per ogni singolo insegnamento e la cui efficacia è verificata durante la prova d'esame, nonché con il lavoro individuale necessario per la stesura della tesi finalizzata allo svolgimento della prova finale.

## Art.3 Profili professionali e sbocchi occupazionali

## Profilo professionale: Fisico

### Funzione in un contesto di lavoro

I laureati saranno in grado di:

- svolgere attività professionali negli ambiti delle applicazioni tecnologiche della fisica a livello industriale (per es. elettronica, ottica, informatica, meccanica, acustica);
- svolgere attività di laboratorio e dei servizi relativi, in particolare, al controllo e alla governance della transizione ecologica e digitale nel contesto aziendale, allo sviluppo dei processi e caratterizzazione di materiali, alle tecnologie dell'elettronica, del processamento e comunicazione dati, con particolare riferimento all'implementazione di tecnologie quantistiche;
- partecipare alle attività di centri di ricerca che operano nel settore dell'energia;
- partecipare alle attività di enti di ricerca pubblici e privati e in tutti gli ambiti, anche non scientifici (per es. dell'economia, della finanza, della sicurezza), in cui siano richieste capacità di analizzare fenomeni fisici con metodologia scientifica;
- svolgere attività di analisi dei dati sperimentali con tecniche informatiche e metodi statistici appropriati;
- svolgere campagne di misura di grandezze fisiche a scopi industriali, sociali, medici, ambientali (es. misure di radioattività, inquinamento acustico ed elettromagnetico...);
- svolgere compiti di comunicazione della scienza e diffusione della cultura scientifica in diversi contesti divulgativi (es. musei, mostre, editoria, mass-media).

Per tutte queste attività i laureati potranno essere impegnati in ruoli di responsabilità ai primi livelli, limitatamente alla collaborazione con figure di più elevata specializzazione.

### Competenze associate alla funzione

Le competenze fondamentali che i laureati del corso in Physical Sciences for Innovative Technologies potranno esercitare nel loro contesto lavorativo industriale, di ricerca o tecnologico, sono:

- l'utilizzo di conoscenze e competenze acquisite nell'ambito applicativo delle scienze fisiche per l'analisi, la progettazione e lo sviluppo di metodologie di indagine dedicate;
- utilizzo delle competenze nei settori come la struttura della materia e le tecnologie elettroniche per caratterizzare nuovi sistemi e dispositivi applicabili alle energie rinnovabili, ai fenomeni quantistici e alla sensoristica;
- applicazione delle conoscenze nell'ambito della computazione e dei metodi matematici per la gestione e l'elaborazione di dati scientifici, utili per lo sviluppo tecnologico e per l'ottimizzazione dei processi;
- capacità di collaborare in progetti interdisciplinari.

I laureati saranno in grado di affrontare problematiche tecniche in autonomia, utilizzando il problem-solving e proponendo soluzioni basate sull'approccio scientifico.

### Sbocchi occupazionali

I laureati in Physical Sciences for Innovative Technologies possono trovare occupazione presso enti pubblici (centri e laboratori di ricerca o di tecnologia) e privati (laboratori per la ricerca e sviluppo industriale, produzione), e, in particolare:

- centri (produttivi e di ricerca) e laboratori di ricerca in ambito fisico presso enti pubblici o aziende;
- centri e laboratori di ricerca in ambiti applicativi a fini sociali (es. energia, ambiente...);
- centri e laboratori che richiedano competenze in materia di acquisizione e trattamento di dati e intelligenza artificiale;
- centri e laboratori che richiedano competenze in materia di semiconduttori e microelettronica;
- centri e laboratori che richiedano competenze in materia di computazione quantistica e, più in

- generale, tecnologie quantistiche;
- laboratori che utilizzano acceleratori o reattori nucleari di ricerca;
  - editoria e content creation in ambito scientifico;
  - musei e altri enti di promozione e divulgazione scientifica;
  - centri di ricerca di banche e assicurazioni;
  - strutture in cui si richiedano abilità nella caratterizzazione fisica di fenomeni in svariati campi.

Il Corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT):

- 3.1.1.1.2 - tecnici fisici e nucleari
- 3.1.3.4.0 - tecnici elettronici
- 3.1.2.2.0 - tecnici esperti in applicazioni

#### **Art.4 Norme relative all'accesso**

Per essere ammessi al Corso di laurea in Physical Sciences for Innovative Technologies occorre essere in possesso di:

- un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo;
- un livello di conoscenza della lingua inglese pari o superiore al livello B2.

È necessario, inoltre, che lo studente sia in possesso di buone conoscenze di base di Algebra, di Geometria euclidea e analitica e di Trigonometria.

#### **Art.5 Modalità di ammissione**

Il Corso di laurea in Physical Sciences for Innovative Technologies è a numero programmato. Per l'anno accademico 2025-2026 sono previsti 120 posti di cui 20 posti riservati a studenti cittadini extra-UE richiedenti visto e 3 posti riservati a cittadini della Repubblica Popolare Cinese aderenti al Programma Marco Polo.

La prova di ingresso sarà basata sul test CISIA English TOLC-I, che valuterà la preparazione iniziale degli studenti.

Il test English TOLC-I può essere effettuato presso qualsiasi sede universitaria aderente a CISIA e in qualunque modalità di erogazione (presso l'Università - TOLC@UNI o presso la propria abitazione - TOLC@CASA). Non vi è alcun obbligo di sostenere il test presso l'Università degli Studi di Milano-Bicocca.

Il test CISIA English TOLC-I è composto da 4 sezioni: Logic, Reading comprehension, Mathematics e Sciences. La graduatoria di merito sarà redatta sulla base del punteggio ottenuto sommando i singoli punteggi delle sezioni di Logic, Reading comprehension, Mathematics (escludendo la sezione di Sciences).

Per essere ritenuto idoneo ed entrare in graduatoria il candidato deve conseguire un punteggio complessivo non inferiore a 13 (escludendo la sezione di Sciences).

Nel caso in cui un candidato abbia sostenuto più volte il test, ai fini della graduatoria sarà considerato il test con il punteggio più alto. A parità di punteggio il candidato più giovane precede in graduatoria (art. 2, comma 9, della Legge n. 191/1998).

Ogni studente immatricolato avrà obblighi formativi aggiuntivi, da assolvere entro il primo anno di corso, se nella sezione "MATHEMATICS" del test CISIA English TOLC-I, avrà ottenuto un punteggio inferiore a 10. Gli studenti potranno soddisfare gli obblighi formativi aggiuntivi superando l'esame finale del corso di "Richiami di Matematica-OFA", organizzato dalla Scuola di Scienze, dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca, che si svolgerà, indicativamente, nel periodo ottobre 2025-gennaio

2026. Coloro che non superassero tale prova non potranno sostenere nessuno degli esami degli anni successivi al primo, se non dopo il superamento dell'esame di "Calculus" previsto al I anno.

Tutte le informazioni relative ai tempi e alle modalità di ammissione al Corso, alla modalità di assegnazione degli obblighi formativi aggiuntivi e loro assolvimento saranno disponibili nell'apposito bando di ammissione che sarà pubblicato sul sito internet di Ateneo, nella pagina del Corso, <https://www.unimib.it/triennale/physical-sciences>

## **Art.6 Organizzazione del Corso**

Il Corso di laurea prevede al primo anno insegnamenti obbligatori (57 CFU) volti a fornire le basi in fisica e matematica, nonché i fondamenti di chimica, statistica e programmazione informatica.

Gli insegnamenti previsti al secondo anno (60 CFU) consolidano la formazione dello studente e lo introducono alle tecnologie, prevedendo anche attività laboratoriali pratiche.

Gli insegnamenti del terzo anno (39 CFU) forniscono allo studente competenze trasversali ai diversi ambiti delle tecnologie innovative. Lo studente potrà seguire il percorso di formazione più vicino al proprio sviluppo personale e professionale, scegliendo un'area applicativa tra tre proposte, quali "tecnologie per l'energia", "architetture quantistiche" e "data management in fisica".

Completano il percorso formativo gli insegnamenti a scelta libera dello studente (12 CFU), l'attività di stage (6 CFU), la prova finale (3 CFU) e altre attività formative, quali le "ulteriori conoscenze linguistiche" (3 CFU) in alternativa a "altre conoscenze utili per il mondo del lavoro" (3 CFU).

### **6.1 Percorso formativo**

#### **PRIMO ANNO - 60 CFU**

##### **ATTIVITA' OBBLIGATORIE**

- Calculus, 15 CFU, costituito dai moduli:

Calculus I (MAT/05), 9 CFU

Calculus II (MAT/05), 6 CFU

- Linear Algebra (MAT/03), 6 CFU

- Fundamentals of Physics, 12 CFU, costituito dai moduli:

Mechanics, (FIS/01), 6 CFU

Thermal Physics (FIS/03), 6 CFU

- Physical Modelling and Simulations (ING-INF/05), 6 CFU

- Physical methods for innovative technologies, 12 CFU, costituito dai moduli:

Probability and statistics (FIS/01), 6 CFU

Physics laboratory (FIS/01), 6 CFU

- Chemistry (CHIM/03), 6 CFU

- "Ulteriori conoscenze linguistiche", 3 CFU, OPPURE "Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro", 3 CFU

\*(vedi paragrafo 6.4 "Ulteriori attività formative")

#### **SECONDO ANNO - 60 CFU**

##### **ATTIVITA' OBBLIGATORIE**

- Electricity and magnetism (FIS/01), 9 CFU
- Mathematical methods for applied physics (FIS/02), 6 CFU
- Quantum physics for technological applications (FIS/02), 12 CFU
- Laboratory for computational and applied physics, 15 CFU, costituito dai moduli:  
Computational physics (FIS/01), 6 CFU  
Applied physics laboratory (FIS/01), 9 CFU
- Innovation and sustainability (FIS/01), 6 CFU
- Structure of matter (FIS/03), 6 CFU

#### ATTIVITA' OBBLIGATORIE A SCELTA (6 CFU)

Un insegnamento a scelta tra:

- Microelectronics for physics technologies (FIS/01), 6 CFU;
- Modern optics (FIS/01), 6 CFU;
- Advanced Statistical Analysis (FIS/01), 6 CFU

#### TERZO ANNO - 60 CFU

##### ATTIVITA' OBBLIGATORIE

- Advanced structure of matter (FIS/03), 6 CFU
- Device Physics, 12 CFU, costituito dai moduli:  
Semiconductor devices (FIS/03), 6 CFU  
Signal processing and instrument control (ING-INF/01), 6 CFU
- Insegnamenti a scelta libera dello studente, 12 CFU
- Stage, 6 CFU
- Prova finale, 3 CFU

#### ATTIVITA' OBBLIGATORIE A SCELTA (21 CFU)

Lo studente deve scegliere UNA delle seguenti tre AREE applicative; ogni AREA prevede un insegnamento obbligatorio (9 CFU) e due insegnamenti obbligatori a scelta multipla (12 CFU):

- 1) Area Applicativa "Energy and Green Technologies"  
- Energy technology laboratory (FIS/01), 9 CFU

e DUE insegnamenti a scelta tra i seguenti (12 CFU):

- Fission technologies (FIS/04), 6 CFU
- Fusion and plasma physics (FIS/03), 6 CFU
- Solar energy systems (CHIM/02), 6 CFU
- Energy vectors and storage (CHIM/02), 6 CFU

OPPURE

- 2) Area Applicativa "Quantum Phenomena and Systems"  
- Quantum technology laboratory (FIS/01), 9 CFU

e DUE insegnamenti a scelta tra i seguenti (12 CFU):

- Nanofabrication methods and characterization (FIS/03), 6 CFU
- Introduction to cryogenics and superconducting devices (FIS/04), 6 CFU
- Light technologies for quantum applications (FIS/01), 6 CFU

OPPURE

- 3) Area Applicativa "Electronics and Data Management in Physics"
- Laboratory for data acquisition techniques in physics (FIS/01), 9 CFU

e DUE insegnamenti a scelta tra i seguenti (12 CFU):

- Machine learning (ING-INF/05), 6 CFU
- Elements of AI embedded systems (ING-INF/01), 6 CFU
- Data processing for imaging detectors (FIS/01), 6 CFU
- Power electronics (ING-INF/01), 6 CFU

#### 6.2 – Attività affini o integrative

Le attività affini e integrative sono volte ad integrare e completare sia la formazione generale che le capacità metodologiche relative agli obiettivi formativi multidisciplinari che caratterizzano il Corso di laurea. Le attività affini ed integrative offrono agli studenti la possibilità di integrare le competenze digitali e consolidare la preparazione nelle tecniche e nei processi sperimentali. In particolare, le attività affini e integrative forniscono un completamento della formazione nell'ambito dell'innovazione e sostenibilità energetica. Lo specifico approccio aperto verso diverse discipline e metodologie fisiche consente, poi, una più efficace applicazione del metodo scientifico nell'ambiente della ricerca e dello sviluppo. A ulteriore completamento del percorso formativo, potranno essere attivate, nell'ambito degli insegnamenti affini e integrativi, attività volte a fornire agli studenti strumenti tecnici specifici nel campo delle tecnologie innovative ed emergenti, al fine di affinare le loro competenze tecnologico-professionalizzanti. In particolare, le attività affini e integrative saranno rivolte verso aspetti delle tecnologie moderne quali le trasformazioni energetiche, i nanodispositivi, l'uso e la manipolazione dell'informazione quantistica e le metodologie per l'analisi dati mediante tecniche come il machine learning e l'intelligenza artificiale.

#### 6.3 – Attività formative a scelta dello studente

Per le attività formative autonomamente scelte dallo studente sono previsti 12 CFU. Gli insegnamenti possono essere scelti liberamente tra quelli attivati nel Corso di laurea in Physical Sciences for Innovative Technologies e tra gli insegnamenti offerti dai Corsi di laurea dell'Ateneo, previa approvazione del piano degli studi. In base alla normativa vigente, ai fini del computo del numero complessivo degli esami, le attività a scelta libera dello studente contano per un solo esame.

#### 6.4 Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d DM 270/2004): “Ulteriori conoscenze linguistiche” e “Altre conoscenze utili per il mondo del lavoro”

L'acquisizione di 3 CFU relativi alle “Ulteriori attività formative” avviene secondo le modalità di seguito specificate.

Gli studenti ITALIANI possono scegliere tra:

- 3 CFU di “Altre conoscenze utili per il mondo del lavoro”, con la partecipazione alle attività descritte alla pagina e-learning del Corso di Studio, <https://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=11559>
- 3 CFU di “Ulteriori conoscenze linguistiche”, con il superamento di una prova di Ateneo di verifica della conoscenza di una lingua straniera diversa dall'inglese, di livello B2, a scelta tra la lingua francese, spagnola o tedesca oppure con il superamento di una prova di Ateneo di verifica della conoscenza della lingua inglese di livello C1.

Gli studenti italiani già in possesso di certificazioni rilasciate dall'Ateneo o da Enti accreditati

dall'Ateneo, attestanti conoscenze linguistiche, di livello pari o superiore al B2 per le lingue francese, spagnolo o tedesco, oppure attestanti conoscenze linguistiche, di livello pari o superiore al C1 per la lingua inglese, avranno diritto all'esonero dalla prova e al riconoscimento dei crediti previsti.

Gli studenti STRANIERI devono invece necessariamente conseguire 3 CFU di "Ulteriori conoscenze linguistiche", con il superamento di una prova di Ateneo di verifica della conoscenza della lingua italiana, di livello A2.

Gli studenti stranieri già in possesso di certificazioni rilasciate dall'Ateneo o da Enti accreditati dall'Ateneo, attestanti conoscenze della lingua italiana, di livello A2 o superiore, avranno diritto all'esonero dalla prova e al riconoscimento dei crediti previsti.

Le informazioni circa le modalità di svolgimento delle prove o l'acquisizione dei crediti sono definite a livello di Ateneo e saranno disponibili sul sito di Ateneo, all'indirizzo <https://www.unimib.it/didattica/lingue-unimib>

## 6.5 Stage

Il percorso formativo prevede uno stage obbligatorio (6 CFU) al terzo anno che rappresenta un'opportunità importante di sviluppo professionale. Questa esperienza pratica consente agli studenti di acquisire competenze fondamentali in ambito tecnico e comunicativo, attraverso attività sperimentali e/o computazionali. Durante il periodo di stage in presenza all'interno delle infrastrutture degli Atenei convenzionati o in collaborazioni esterne, gli studenti sono guidati da tutor esperti e hanno l'opportunità di lavorare su progetti innovativi. Quest'ultima attività rappresenta un ponte diretto verso il mondo del lavoro, fornendo un'esperienza reale delle dinamiche professionali. In questo processo, gli studenti sviluppano anche le competenze necessarie per la concreta stesura della loro tesi e per la presentazione nella prova finale.

## 6.6 Forme didattiche

Il Corso di laurea, erogato in modalità mista, adotta un approccio didattico flessibile e blended, che combina lezioni in presenza con metodologie interattive innovative e digitali, come la flipped classroom e la didattica asincrona. Queste attività si svolgeranno sia in presenza sia da remoto, offrendo una modalità di apprendimento mista che facilita l'accesso e la flessibilità per gli studenti. Il percorso di studi beneficia di una componente laboratoriale significativa, che si estende trasversalmente a tutte le discipline, dalle materie di base fino a quelle più specialistiche. La modalità mista che sarà adottata prevede, per tutte le attività didattiche diverse da attività laboratoriali e pratiche (tirocini ad esempio), di norma il 50% di didattica in presenza e il 50% di didattica online. Inoltre, per ciascun CFU di didattica si prevedono di norma 2 ore di didattica interattiva a distanza (esercizi, autovalutazioni e lavori di gruppo) e circa 2 ore di tutorato disciplinare.

Sono previste attività di esercitazione e sviluppo di progetti, sia individuali sia di gruppo, sotto la supervisione del docente.

L'acquisizione delle conoscenze e delle competenze da parte dello studente viene valutata in Crediti Formativi Universitari (CFU). 1 CFU corrisponde all'impegno temporale medio per uno studente del Corso pari a 25 ore, comprensive delle attività formative attuate dal Corso di laurea e dell'impegno riservato allo studio personale o ad altre attività formative individuali. Per l'acquisizione di 1 CFU sono previste di norma 8 ore di lezione frontale ovvero 12 ore di laboratorio, ovvero 12 ore di esercitazione.

## 6.7 Modalità di verifica del profitto

I crediti corrispondenti alle attività formative di base, caratterizzanti, affini o integrative e alla prova finale sono conseguiti dallo studente con il superamento dell'esame o di altra forma di verifica del profitto, in conformità al Regolamento didattico di Ateneo. Gli esami di profitto comportano l'attribuzione di un voto in trentesimi e possono essere orali, scritti, scritti con orale obbligatorio, secondo quanto prescritto dal Regolamento didattico di Ateneo e dal Regolamento Studenti dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca. Gli esami di profitto si svolgono in lingua inglese. Dettagli sulla modalità di verifica e valutazione di ogni singolo insegnamento previsto nel percorso formativo sono reperibili nel rispettivo syllabus. I syllabi sono pubblicati sul sito del Corso di studio.

Per l'attività di stage e per le ulteriori conoscenze linguistiche è prevista una valutazione espressa con

giudizio.

## 6.8 Frequenza

La frequenza alle attività di laboratorio è obbligatoria per almeno il 75% delle ore di laboratorio previste per ciascun insegnamento. Eventuali deroghe possono essere concesse in casi eccezionali, a giudizio del docente titolare dell'insegnamento.

Per le restanti attività didattiche, la frequenza dei corsi non è obbligatoria, tuttavia è fortemente consigliata.

## 6.9 Piano di studio

All'atto dell'immatricolazione, allo studente viene automaticamente attribuito un piano di studio denominato statutario, che comprende tutte le attività formative obbligatorie.

Successivamente lo studente deve presentare un proprio piano di studio con l'indicazione delle attività opzionali e di quelle a libera scelta. I periodi di presentazione dei piani di studio sono indicati alla pagina <https://www.unimib.it/servizi/studenti-e-laureati/segreterie/piani-degli-studi/area-scienze>. Il piano di studio è approvato dal Consiglio di Coordinamento Didattico (CCD) del Corso. Lo studente può sostenere esami solo se presenti nel proprio piano di studio. Il piano di studio deve rispettare il numero di crediti da acquisire, i vincoli e le regole di propedeuticità stabilite dal Regolamento didattico del Corso. Per quanto non previsto si rinvia al Regolamento d'Ateneo per gli studenti.

## 6.10 Propedeuticità

Non sono previste propedeuticità.

## 6.11 Scansione delle attività formative e appelli d'esame

Le attività formative sono articolate in due semestri: ottobre-gennaio e marzo-giugno.

Le attività didattiche si svolgeranno nelle sedi di Milano-Bicocca e Pavia, secondo regole di alternanza che saranno pubblicate tempestivamente sul sito web del Corso.

Gli appelli d'esame, previsti nei periodi di sospensione delle lezioni, sono distribuiti nelle tre sessioni invernale, estiva e autunnale e si svolgeranno presso l'Ateneo di Milano-Bicocca.

L'orario delle lezioni, il calendario degli appelli, gli orari ed il luogo in cui si svolgono gli esami sono pubblicati nell'agenda web dello studente, all'indirizzo <http://gestioneorari.didattica.unimib.it/PortaleStudentiUnimib>.

## 6.12 Orientamento, tutorato e accompagnamento al lavoro

Tutte le attività di orientamento, tutorato e accompagnamento al lavoro saranno coordinate da una apposita Commissione orientamento di cui si avvarrà il Consiglio di coordinamento didattico e si svilupperanno in maniera sinergica all'interno delle azioni di orientamento promosse e sviluppate dai due Atenei convenzionati. In questo modo, il corso in Physical Sciences for Innovative Technologies potrà usufruire di una maggiore diffusione e risonanza mediatica.

### Orientamento in ingresso

Il Corso di Laurea in Physical Sciences for Innovative Technologies offre un ampio ventaglio di attività di orientamento rivolte agli studenti degli istituti superiori interessati a intraprendere studi nel campo delle scienze fisiche applicate alle tecnologie innovative. L'obiettivo delle iniziative di orientamento è facilitare una scelta consapevole del percorso di studio e fornire informazioni chiare e dettagliate su contenuti formativi, sbocchi professionali e modalità di accesso.

In questo campo, le strutture di orientamento in entrata di riferimento sono il Centro Orientamento dell'Università degli Studi di Pavia e il Servizio Orientamento Studenti (SOS) dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca.

Le attività promosse includono:

- Open Day e visite ai laboratori, durante i quali i docenti del Corso illustrano gli obiettivi formativi, le tecniche sperimentali utilizzate e i potenziali sviluppi tecnologici legati al settore delle scienze fisiche

applicate. Gli incontri vedono anche la partecipazione di aziende e professionisti del settore, che presentano le opportunità di carriera per i laureati.

- Materiale informativo online, disponibile sul sito del Corso, che comprende il syllabus degli insegnamenti, il percorso formativo, le conoscenze di base richieste e le modalità di ammissione, oltre a un elenco di Frequently Asked Questions. In aggiunta, tutti i futuri studenti potranno reperire le informazioni relative al Corso di laurea sia contattando i docenti che, nello specifico, i referenti per l'orientamento (membri della Commissione Orientamento) attraverso gli indirizzi email dedicati disponibili sul sito web del Corso di laurea <https://www.unimib.it/triennale/physical-sciences>, dove sono resi disponibili anche i contatti della segreteria didattica. Il Corso di laurea si può inoltre avvalere del supporto degli uffici di comunicazione degli Atenei convenzionati per la realizzazione di pillole video utili a presentare sia la struttura del Corso che a fornire una panoramica sui possibili sbocchi occupazionali e sulle aree di applicazione delle tecnologie fisiche. Il Corso di laurea sarà pubblicizzato anche sui social network più utilizzati dalle giovani generazioni.

- Supporto per studenti con disabilità o con disturbi specifici dell'apprendimento. Sarà possibile offrire attività di orientamento in ingresso grazie ai Servizi per studenti delle due Università, ad esempio il servizio Spazio B.Inclusion dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca <https://www.unimib.it/servizi/studenti-e-laureati/disabilita-e-dsa-spazio-binclusion>. Specifiche informazioni a tal riguardo sono accessibili ai siti web dei due Atenei.

Il Corso di laurea potrà infine beneficiare delle iniziative di orientamento promosse dal Piano Nazionale per le Lauree Scientifiche (PLS), volte a sensibilizzare gli studenti sulla rilevanza delle discipline scientifiche e a prevenire gli abbandoni al primo anno di studi.

#### Orientamento in itinere e tutorato

Le azioni di orientamento in itinere del Corso di laurea in Physical Sciences for Innovative Technologies sono attività di sostegno proposte agli studenti durante tutto il loro percorso formativo. Queste azioni saranno strutturate con un approccio studente-centrico, al fine di offrire un supporto mirato, efficace e tempestivo, che risolva le difficoltà formative che potranno comparire. In particolare:

- Il CCD si avvale di commissioni specifiche per la gestione delle principali attività accademiche, quali la definizione dei piani di studio, le opportunità di mobilità internazionale come il programma Erasmus e la supervisione degli stage e della prova finale.

- Alcuni docenti del Corso di laurea verranno incaricati di svolgere il ruolo di mentor rendendosi disponibili nel fornire assistenza personalizzata in itinere. Gli studenti potranno così ottenere indicazioni chiare su questioni pratiche o aiuto rispetto a specifiche difficoltà di apprendimento.

- Il sito web del Corso fornisce aggiornamenti costanti su tutti gli aspetti del Corso, incluse informazioni pratiche su lezioni, esami e attività extracurriculare. Per quanto riguarda l'organizzazione delle lezioni e delle risorse didattiche, la pagina e-learning del Corso di laurea, prevista in una delle piattaforme degli Atenei convenzionati, (<https://elearning.unipv.it/> e <https://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=11559>), sarà il punto di riferimento centrale per tutte le comunicazioni, il materiale di studio e le discussioni online. Gli studenti possono accedere a documenti, avvisi e informazioni aggiornate in modo semplice e immediato.

- Il Corso di laurea prevede un servizio di tutoraggio alle matricole, affidato a studenti più esperti. Questa attività è dedicata a offrire informazioni generali sul Corso, guida all'iscrizione agli esami e prima assistenza sui programmi di mobilità internazionale. Questo servizio è infatti pensato per aiutare i nuovi iscritti ad ambientarsi facilmente e a pianificare il proprio percorso formativo in maniera efficace.

- Saranno previsti dei tutor disciplinari per supportare gli studenti nello studio dei vari insegnamenti, in particolare nello svolgimento delle attività online. Si prevede infine la presenza di tutor per risolvere eventuali problemi tecnici che potranno incontrare gli studenti nello svolgimento delle attività da remoto.

- Per quanto riguarda lo stage del terzo anno, si provvederà a stipulare apposite convenzioni con aziende disponibili ad ospitare gli studenti.

Infine, per favorire l'integrazione degli studenti internazionali e di quelli con esigenze specifiche, come disabilità o disturbi dell'apprendimento, sono disponibili servizi di supporto mirati, volti a garantire a tutti un'esperienza formativa inclusiva e personalizzata. In particolare, agli studenti stranieri verranno offerti strumenti utili per l'apprendimento della lingua italiana e per l'inserimento nel contesto sociale e

universitario, al fine di facilitare l'integrazione e il successo nel percorso accademico.

#### Orientamento in uscita e accompagnamento al mondo del lavoro

Nel Corso di laurea in Physical Sciences for Innovative Technologies, le attività di orientamento in uscita e di accompagnamento al mondo del lavoro beneficiano della forte interazione con il mondo produttivo. Tra queste azioni figurano seminari con la partecipazione di esponenti di aziende e figure professionali del settore e insegnamenti in codocenza con l'industria moderna. Il comitato d'indirizzo avrà un ruolo importante nell'individuare le attività da svolgere in collaborazione con le aziende. Entrare in contatto con realtà aziendali innovative consente agli studenti di vedere applicazioni pratiche delle conoscenze scientifiche acquisite durante il percorso formativo e, allo stesso tempo, garantisce un approccio formativo altamente orientato alle esigenze reali delle aziende del comparto tecnologico.

Questa commistione tra formazione universitaria e contesto lavorativo, naturalmente implementato nel Corso di laurea, prepara in modo efficace gli studenti alle sfide professionali del futuro. Tutte le attività di orientamento mirano infatti a fornire agli studenti una visione concreta delle competenze richieste nel mercato del lavoro, facilitando l'esplorazione delle opportunità di carriera e l'inserimento nei contesti lavorativi delle tecnologie innovative.

Il sito web del Corso di laurea <https://www.unimib.it/triennale/physical-sciences> ospiterà sezioni dedicate all'orientamento in uscita dove saranno disponibili informazioni riservate agli studenti riguardanti incontri con aziende, enti professionali e opportunità di partecipazione a conferenze e workshop. Questi spazi di interazione offrono un valore aggiunto, creando occasioni di networking e confronto con professionisti del settore.

I due Atenei organizzano anche una serie di iniziative per facilitare l'inserimento degli studenti nel mercato del lavoro. Queste includono incontri con esperti del settore e professionisti affermati, che trattano temi rilevanti come le competenze richieste in diversi ambiti professionali, le normative del lavoro e la comunicazione efficace in contesti aziendali. Gli studenti possono anche accedere a corsi orientati allo sviluppo di competenze trasversali, come quelle comunicative e imprenditoriali, incluse le formazioni sulla sicurezza. Gli studenti possono infine avvalersi di strumenti di job placement delle Università convenzionate, per verificare la sovrapposizione di interessi con aziende ed enti che offrono opportunità lavorative. Ad esempio, l'Università di Milano-Bicocca rilascia ai neolaureati una certificazione digitale del titolo tramite OpenBadge, che permette di presentare in modo sintetico e immediato le competenze acquisite. Questa certificazione è facilmente condivisibile sui social network, rendendo così più agevole la comunicazione con potenziali datori di lavoro e valorizzando il profilo professionale dei laureati in Physical Sciences for Innovative Technologies anche a livello internazionale.

#### 6.13 Accordi per la mobilità internazionale

Il Corso di laurea in Physical Sciences for Innovative Technologies è erogato completamente in lingua inglese. Gli studenti potranno così imparare la fisica delle tecnologie innovative usando la lingua internazionalmente utilizzata per apprendere e per poter lavorare in queste discipline. L'internazionalizzazione sarà anche favorita a livello di didattica, coinvolgendo docenti ed esperti qualificati di altri paesi a tenere seminari (anche online) su temi specifici. Tali possibilità permettono agli studenti italiani di sviluppare le proprie competenze e conoscenze in un ambiente internazionale e, allo stesso tempo, attraggono studenti stranieri che, al termine del loro percorso di studio, potranno avere l'opportunità di lavorare o realizzare le proprie iniziative imprenditoriali in Italia, incrementando così il capitale umano e l'attrattività del "sistema paese".

Il Corso di laurea promuove e incoraggia la mobilità internazionale attraverso il programma Erasmus con le Università convenzionate con gli atenei di Milano-Bicocca e Pavia. Vi sono diverse Università, in ambito europeo, con lauree in ambiti affini a quelli del Corso di laurea in Physical Sciences for Innovative Technologies. L'attività da svolgere all'estero può riguardare sia la frequenza di insegnamenti, sia lo svolgimento di stage e tesi. Il Coordinatore Erasmus, designato tra i docenti dei dipartimenti coinvolti nel Corso di laurea, organizzerà annualmente per gli studenti interessati una presentazione del programma Erasmus e delle sedi che saranno disponibili per il Corso di studio.

## Art.7 Prova finale

Obiettivo del lavoro di preparazione alla prova finale, che segue allo svolgimento di un'attività di tipo sperimentale o teorica, mediante uno stage formativo interno presso i laboratori delle Università convenzionate oppure esterno presso altre Università, aziende o enti e centri di ricerca e sviluppo, consiste nell'analisi e approfondimento di uno specifico argomento nel campo delle scienze e tecnologie fisiche, nell'elaborazione scritta in lingua inglese degli aspetti chiave e nella relativa esposizione e discussione, in seduta pubblica, con uso di un adeguato linguaggio tecnico-scientifico, padronanza e senso critico.

## **Art.8 Modalità di svolgimento della Prova finale**

La prova finale rappresenta un momento formativo essenziale in cui il laureando dimostra le competenze acquisite durante il percorso di studi, affrontando un tema pertinente alle scienze fisiche e alle tecnologie innovative. L'attività di preparazione della tesi può essere svolta internamente, presso gruppi di ricerca dei due Atenei consorziati, o esternamente, in collaborazione con aziende, enti di ricerca, oppure all'estero presso università partner.

Al momento della prova finale, il laureando è chiamato ad analizzare un argomento rilevante nel campo delle scienze fisiche applicate o delle tecnologie innovative. Il laureando deve quindi presentare i risultati in un elaborato scritto, in lingua inglese, dimostrando capacità di sintesi, chiarezza espositiva e padronanza delle metodologie utilizzate. Infine, dovrà esporre e discutere il proprio lavoro pubblicamente, in lingua inglese, davanti a una Commissione di Laurea composta da docenti del corso di laurea.

Il voto finale è determinato dalla valutazione complessiva del curriculum dello studente. Questa si basa sulla media ponderata in centodiciannove degli esami sostenuti durante tutto il percorso formativo ed include un punteggio aggiuntivo, assegnato dalla Commissione, in base alla qualità della prova finale e alla maturità dimostrata. In particolare, il relatore, sentito il correlatore, deve proporre un punteggio compreso tra 0 e 4 punti per la qualità dell'attività svolta dallo studente durante il lavoro di tesi. Gli altri membri della Commissione devono attribuire un punteggio compreso tra 0 e 4 punti, per la valutazione dell'elaborato scritto e della presentazione e discussione della tesi. Infine, è possibile attribuire un ulteriore punto agli studenti che terminano il percorso di studi nei tempi previsti, ovvero entro l'anno accademico corrispondente al terzo anno del corso (0 punti in caso contrario). La somma di questi punti aggiuntivi, così definiti, non può superare il valore massimo di 8 punti. La lode può essere assegnata all'unanimità dalla Commissione, su proposta del Presidente, se il punteggio raggiunto è almeno pari a 110 su 110, prima della proposta di lode.

Per ulteriori dettagli sulle modalità di ammissione, sulla preparazione della prova finale, sulle scadenze e sul calendario delle sessioni di laurea, si rimanda alla piattaforma e-learning del corso, <https://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=11559>

## **Art.9 Riconoscimento CFU e modalità di trasferimento**

Gli studenti regolarmente iscritti in altre Università e gli studenti iscritti presso l'Università degli Studi di Milano-Bicocca possono trasferirsi al primo anno di corso a condizione che abbiano sostenuto la prova di ammissione e che si siano collocati in una posizione utile in graduatoria.

Nell'a.a. 2025-2026 sarà attivo solo il primo anno di Corso, pertanto non saranno possibili trasferimenti al secondo e al terzo anno.

Ai sensi del DM 931/2024, le Università possono riconoscere per i Corsi di laurea, ai fini dell'attribuzione di CFU, attività extracurricolari, per un massimo di 48 CFU. Le attività formative già riconosciute come CFU nell'ambito di Corsi di laurea non possono essere nuovamente riconosciute nell'ambito di Corsi di laurea magistrale. Il riconoscimento viene effettuato esclusivamente sulla base delle competenze dimostrate da ciascuno studente. Sono escluse forme di riconoscimento attribuite collettivamente. Il riconoscimento dei CFU è soggetto all'approvazione del Consiglio di Coordinamento Didattico del Corso di studio, su proposta di un'apposita Commissione.

## **Art.10 Attività di ricerca a supporto delle attività formative che caratterizzano il profilo del Corso di studio**

Ognuna delle aree tematiche del Corso di laurea prevede insegnamenti affidati a docenti dei due Atenei di comprovata esperienza professionale e competenza scientifica riconosciuta a livello nazionale e internazionale per le ricerche svolte nelle tematiche oggetto dell'insegnamento. L'attività didattica sinergica che coinvolge i docenti dei due Atenei assicura integrazione e complementarietà tra le competenze specifiche e garantisce agli studenti risorse adeguate al conseguimento degli obiettivi formativi e una erogazione dei contenuti più efficace.

I Dipartimenti coinvolti nell'erogazione del Corso di laurea sono:

- Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca (sede amministrativa in alternanza)
- Dipartimento di Scienza dei Materiali dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca
- Dipartimento di Chimica dell'Università di Pavia
- Dipartimento di Fisica dell'Università di Pavia (sede amministrativa in alternanza)

Per assicurare una elevata qualità della formazione e uno stretto legame con la ricerca in modo da provvedere al trasferimento rapido dei risultati della ricerca stessa nella formazione e, quindi, nell'innovazione tecnologica a cui contribuiranno i laureati triennali, i docenti dei vari insegnamenti verranno individuati anche tenendo conto delle loro competenze scientifiche (accertate attraverso il monitoraggio dell'attività di ricerca del SSD di appartenenza) e della loro pertinenza rispetto agli obiettivi didattici e ai programmi degli insegnamenti. Queste competenze verranno reperite anche nel settore produttivo, attraverso collaborazioni con aziende, sia italiane che estere.

## **Art.11 Docenti del Corso di studio**

Per l'anno accademico 2025-2026, i docenti che insegnano nel Corso sono:

Bisi Fulvio, MATH-04/A, UNIPV  
Bortolussi Silva, PHYS-06/A, UNIPV  
Di Valentin Cristiana, CHEM-03/A, UNIMIB  
Falqui Gregorio, MATH-04/A, UNIMIB  
Gerosa Raffaele, PHYS-01/A, UNIMIB  
Ghigi Alessandro, MATH-02/B, UNIPV  
Pelliccioni Mario, PHYS-01/A, UNIPV  
Pizzichemi Marco, PHYS-06/A, UNIMIB  
Pizzuti Lorenzo, PHYS-05/A, UNIMIB  
Schimperna Giulio, MATH-03/A, UNIPV  
Siani Paulo, CHEM-03/A, UNIMIB

## **Art.12 Altre informazioni**

La sede del Corso di laurea è situata presso il Dipartimento di Fisica "G. Occhialini" dell'Università degli Studi di Milano - Bicocca.

La Segreteria didattica del Corso è situata presso l'edificio U5 - RATIO  
via R. Cozzi 55 – 20125 Milano  
e-mail: didattica.PS4IT@unimib.it

Per le procedure e termini di scadenza di Ateneo relativi a immatricolazioni/iscrizioni, trasferimenti, presentazione dei Piani di studio consultare il sito web [www.unimib.it](http://www.unimib.it).

Sono possibili variazioni non sostanziali al presente Regolamento. In particolare, per gli insegnamenti indicati come a scelta, l'attivazione sarà subordinata al numero degli studenti iscritti.

# Classe/Percorso

<b>Classe</b>	Scienze e tecnologie fisiche (L-30 R)
<b>Percorso di Studio</b>	PERCORSO COMUNE

## Quadro delle attività formative

Base				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
Discipline matematiche e informatiche	27	24 - 33	ING-INF/05	E3004Q004 - PHYSICAL MODELLING AND SIMULATIONS, 6 CFU, OBB
		24 - 33	MAT/03	E3004Q002 - LINEAR ALGEBRA, 6 CFU, OBB
		24 - 33	MAT/05	E3004Q00101 - CALCULUS I, 9 CFU, OBB (Modulo dell'Attività formativa integrata CALCULUS (E3004Q001)) E3004Q00102 - CALCULUS II, 6 CFU, OBB (Modulo dell'Attività formativa integrata CALCULUS (E3004Q001))
Discipline chimiche	6	6 - 12	CHIM/03	E3004Q006 - CHEMISTRY, 6 CFU, OBB
				E3004Q00301 - MECHANICS, 6 CFU, OBB (Modulo dell'Attività formativa integrata FUNDAMENTALS OF PHYSICS (E3004Q003))
Fisica di base	45	30 - 51	FIS/01	E3004Q00501 - PROBABILITY AND STATISTICS, 6 CFU, OBB (Modulo dell'Attività formativa integrata PHYSICAL METHODS FOR INNOVATIVE TECHNOLOGIES (E3004Q005)) E3004Q00502 - PHYSICS LABORATORY, 6 CFU, OBB (Modulo dell'Attività formativa integrata PHYSICAL METHODS FOR INNOVATIVE TECHNOLOGIES (E3004Q005)) E3004Q007 - ELECTRICITY AND MAGNETISM, 9 CFU, OBB

	30 - 51	FIS/02	E3004Q009 - QUANTUM PHYSICS FOR TECHNOLOGICAL APPLICATIONS, 12 CFU, OBB
	30 - 51	FIS/03	E3004Q00302 - THERMAL PHYSICS, 6 CFU, OBB (Modulo dell'Attività formativa integrata FUNDAMENTALS OF PHYSICS (E3004Q003))
Totale Base	78	60 - 96	

Caratterizzante				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
Sperimentale e applicativo	36	24 - 48	FIS/01	<p>E3004Q01001 - COMPUTATIONAL PHYSICS, 6 CFU, OBB (Modulo dell'Attività formativa integrata LABORATORY FOR COMPUTATIONAL AND APPLIED PHYSICS (E3004Q010))</p> <p>E3004Q01002 - APPLIED PHYSICS LABORATORY, 9 CFU, OBB (Modulo dell'Attività formativa integrata LABORATORY FOR COMPUTATIONAL AND APPLIED PHYSICS (E3004Q010))</p> <p>E3004Q011 - INNOVATION AND SUSTAINABILITY, 6 CFU, OBB</p> <p>E3004Q013 - MICROELECTRONICS FOR PHYSICS TECHNOLOGIES, 6 CFU, OPZ</p> <p>E3004Q014 - MODERN OPTICS, 6 CFU, OPZ</p> <p>E3004Q015 - ADVANCED STATISTICAL ANALYSIS, 6 CFU, OPZ</p> <p>E3004Q018 - ENERGY TECHNOLOGY LABORATORY, 9 CFU, OPZ</p>

				E3004Q023 - QUANTUM TECHNOLOGY LABORATORY, 9 CFU, OPZ
				E3004Q027 - LABORATORY FOR DATA ACQUISITION TECHNIQUES IN PHYSICS, 9 CFU, OPZ
Teorico e dei fondamenti della Fisica	6	6 - 12	FIS/02	E3004Q008 - MATHEMATICAL METHODS FOR APPLIED PHYSICS, 6 CFU, OBB
Microfisico della materia e delle interazioni fondamentali	12	9 - 18	FIS/03	E30004Q012 - STRUCTURE OF MATTER, 6 CFU, OBB
Totale Caratterizzante	54	39 - 78		E3004Q016 - ADVANCED STRUCTURE OF MATTER, 6 CFU, OBB

Affine/Integrativa				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
Attività formative affini o integrative	24	18 - 36	CHIM/02	E3004Q021 - SOLAR ENERGY SYSTEMS, 6 CFU, OPZ
				E3004Q022 - ENERGY VECTORS AND STORAGE, 6 CFU, OPZ
		18 - 36	FIS/01	E3004Q026 - LIGHT TECHNOLOGIES FOR QUANTUM APPLICATIONS, 6 CFU, OPZ
				E3004Q030 - DATA PROCESSING FOR IMAGING DETECTORS, 6 CFU, OPZ
		18 - 36	FIS/03	E3004Q01701 - SEMICONDUCTOR DEVICES, 6 CFU, OBB (Modulo dell'Attività formativa integrata DEVICE PHYSICS (E3004Q017))
				E3004Q020 - FUSION AND PLASMA PHYSICS, 6 CFU, OPZ
				E3004Q024 - NANOFABRICATION METHODS AND CHARACTERIZATION, 6 CFU, OPZ
		18 - 36	FIS/04	E3004Q019 - FISSION TECHNOLOGIES, 6 CFU, OPZ

				E3004Q025 - INTRODUCTION TO CRYOGENICS AND SUPERCONDUCTING DEVICES, 6 CFU, OPZ
		18 - 36	ING-INF/01	E3004Q01702 - SIGNAL PROCESSING AND INSTRUMENT CONTROL, 6 CFU, OBB (Modulo dell'Attività formativa integrata DEVICE PHYSICS (E3004Q017))
				E3004Q029 - ELEMENTS OF AI EMBEDDED SYSTEMS, 6 CFU, OPZ
				E3004Q031 - POWER ELECTRONICS, 6 CFU, OPZ
		18 - 36	ING-INF/05	E3004Q028 - MACHINE LEARNING, 6 CFU, OPZ
Totale Affine/Integrativa	24	18 - 36		

<b>A scelta dello studente</b>				
<b>Ambito disciplinare</b>	<b>CFU</b>	<b>Intervallo di CFU da RAD</b>	<b>SSD</b>	<b>Attività Formative</b>
A scelta dello studente	12	12 - 18	NN	E3004Q300 - CHOSEN ACTIVITIES TAKEN DURING THE ERASMUS PERIOD, 12 CFU, OPZ
Totale A scelta dello studente	12	12 - 18		

<b>Lingua/Prova Finale</b>				
<b>Ambito disciplinare</b>	<b>CFU</b>	<b>Intervallo di CFU da RAD</b>	<b>SSD</b>	<b>Attività Formative</b>
Per la prova finale	3	3 - 6	PROFIN_S	E3004Q033 - FINAL EXAMINATION, 3 CFU, OBB
Totale Lingua/Prova Finale	3	3 - 6		

<b>Altro</b>				
<b>Ambito disciplinare</b>	<b>CFU</b>	<b>Intervallo di CFU da RAD</b>	<b>SSD</b>	<b>Attività Formative</b>
Ulteriori conoscenze linguistiche	3	0 - 3	NN	E3004Q036 - FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - ENGLISH - C1 LEVEL (OR HIGHER), 3 CFU, OPZ
				E3004Q035 - FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - ITALIAN - A2 LEVEL (OR HIGHER), 3 CFU, OPZ
				E3004Q038 - FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - GERMAN - B2 LEVEL (OR HIGHER), 3 CFU, OPZ

				HIGHER) , 3 CFU, OPZ
				E3004Q037 - FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - FRENCH - B2 LEVEL (OR HIGHER), 3 CFU, OPZ
				E3004Q039 - FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - SPANISH - B2 LEVEL (OR HIGHER), 3 CFU, OPZ
Tirocini formativi e di orientamento	6	6 - 12	NN	E3004Q032 - TRAINESHIP, 6 CFU, OBB
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3	0 - 3	NN	E3004Q034 - FURTHER SKILLS FOR JOB PLACEMENT, 3 CFU, OPZ
Total Altro	9	6 - 18		
Total	180	138 - 252		

# Percorso di Studio: PERCORSO COMUNE (GGG)

CFU totali: 279, di cui 138 derivanti da AF obbligatorie e 141 da AF a scelta

## 1° Anno (anno accademico 2025/2026)

Attività Formativa	CFU	Classe	TAF	Ambito	SSD	Obblig.
CALCULUS (E3004Q001)	15	L-30 R	A	Discipline matematiche e informatiche	MAT/05	Si
<b>Moduli</b>						
CALCULUS II (E3004Q00102)	6					
CALCULUS I (E3004Q00101)	9					
CHEMISTRY (E3004Q006)	6	L-30 R	A	Discipline chimiche	CHIM/03	Si
FUNDAMENTALS OF PHYSICS (E3004Q003)	12	L-30 R	A	Fisica di base	FIS/03, FIS/01	Si
<b>Moduli</b>						
THERMAL PHYSICS (E3004Q00302)	6					
MECHANICS (E3004Q00301)	6					
FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - ENGLISH - C1 LEVEL (OR HIGHER) (E3004Q036)	3	L-30 R	F	Ulteriori conoscenze linguistiche	NN	No
FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - FRENCH - B2 LEVEL (OR HIGHER) (E3004Q037)	3	L-30 R	F	Ulteriori conoscenze linguistiche	NN	No
FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - GERMAN - B2 LEVEL (OR HIGHER) (E3004Q038)	3	L-30 R	F	Ulteriori conoscenze linguistiche	NN	No
FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - ITALIAN - A2 LEVEL (OR HIGHER) (E3004Q035)	3	L-30 R	F	Ulteriori conoscenze linguistiche	NN	No
FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - SPANISH - B2 LEVEL (OR HIGHER) (E3004Q039)	3	L-30 R	F	Ulteriori conoscenze linguistiche	NN	No
FURTHER SKILLS FOR JOB PLACEMENT (E3004Q034)	3	L-30 R	F	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	NN	No
LINEAR ALGEBRA (E3004Q002)	6	L-30 R	A	Discipline matematiche e informatiche	MAT/03	Si
PHYSICAL METHODS FOR INNOVATIVE TECHNOLOGIES (E3004Q005)	12	L-30 R	A	Fisica di base	FIS/01	Si
<b>Moduli</b>						
PROBABILITY AND STATISTICS (E3004Q00501)	6					
PHYSICS LABORATORY (E3004Q00502)	6					
PHYSICAL MODELLING AND SIMULATIONS	6	L-30 R	A	Discipline	ING-INF/05	Si

**2° Anno (anno accademico 2026/2027)**

<b>Attività Formativa</b>	<b>CFU</b>	<b>Classe</b>	<b>TAF</b>	<b>Ambito</b>	<b>SSD</b>	<b>Obblig.</b>
ADVANCED STATISTICAL ANALYSIS (E3004Q015)	6	L-30 R	B	Sperimentale e applicativo	FIS/01	No
ELECTRICITY AND MAGNETISM (E3004Q007)	9	L-30 R	A	Fisica di base	FIS/01	Si
INNOVATION AND SUSTAINABILITY (E3004Q011)	6	L-30 R	B	Sperimentale e applicativo	FIS/01	Si
LABORATORY FOR COMPUTATIONAL AND APPLIED PHYSICS (E3004Q010)	15	L-30 R	B	Sperimentale e applicativo	FIS/01	Si
<b>Moduli</b>						
APPLIED PHYSICS LABORATORY (E3004Q01002)	9					
COMPUTATIONAL PHYSICS (E3004Q01001)	6					
MATHEMATICAL METHODS FOR APPLIED PHYSICS (E3004Q008)	6	L-30 R	B	Teorico e dei fondamenti della Fisica	FIS/02	Si
MICROELECTRONICS FOR PHYSICS TECHNOLOGIES (E3004Q013)	6	L-30 R	B	Sperimentale e applicativo	FIS/01	No
MODERN OPTICS (E3004Q014)	6	L-30 R	B	Sperimentale e applicativo	FIS/01	No
QUANTUM PHYSICS FOR TECHNOLOGICAL APPLICATIONS (E3004Q009)	12	L-30 R	A	Fisica di base	FIS/02	Si
STRUCTURE OF MATTER (E30004Q012)	6	L-30 R	B	Microfisico della materia e delle interazioni fondamentali	FIS/03	Si

**3° Anno (anno accademico 2027/2028)**

<b>Attività Formativa</b>	<b>CFU</b>	<b>Classe</b>	<b>TAF</b>	<b>Ambito</b>	<b>SSD</b>	<b>Obblig.</b>
ADVANCED STRUCTURE OF MATTER (E3004Q016)	6	L-30 R	B	Microfisico della materia e delle interazioni fondamentali	FIS/03	Si
CHOSEN ACTIVITIES TAKEN DURING THE ERASMUS PERIOD (E3004Q300)	12	L-30 R	D	A scelta dello studente	NN	No
DATA PROCESSING FOR IMAGING DETECTORS (E3004Q030)	6	L-30 R	C	Attività formative affini o integrative	FIS/01	No
DEVICE PHYSICS (E3004Q017)	12	L-30 R	C	Attività formative affini o integrative	FIS/03, ING-INF/01	Si
<b>Moduli</b>						
SEMICONDUCTOR DEVICES (E3004Q01701)	6					
SIGNAL PROCESSING AND INSTRUMENT	6					

CONTROL (E3004Q01702)						
ELEMENTS OF AI EMBEDDED SYSTEMS (E3004Q029)	6	L-30 R	C	Attività formative affini o integrative	ING-INF/01	No
ENERGY TECHNOLOGY LABORATORY (E3004Q018)	9	L-30 R	B	Sperimentale e applicativo	FIS/01	No
ENERGY VECTORS AND STORAGE (E3004Q022)	6	L-30 R	C	Attività formative affini o integrative	CHIM/02	No
FINAL EXAMINATION (E3004Q033)	3	L-30 R	E	Per la prova finale	PROFIN_S	Si
FISSION TECHNOLOGIES (E3004Q019)	6	L-30 R	C	Attività formative affini o integrative	FIS/04	No
FUSION AND PLASMA PHYSICS (E3004Q020)	6	L-30 R	C	Attività formative affini o integrative	FIS/03	No
INTRODUCTION TO CRYOGENICS AND SUPERCONDUCTING DEVICES (E3004Q025)	6	L-30 R	C	Attività formative affini o integrative	FIS/04	No
LABORATORY FOR DATA ACQUISITION TECHNIQUES IN PHYSICS (E3004Q027)	9	L-30 R	B	Sperimentale e applicativo	FIS/01	No
LIGHT TECHNOLOGIES FOR QUANTUM APPLICATIONS (E3004Q026)	6	L-30 R	C	Attività formative affini o integrative	FIS/01	No
MACHINE LEARNING (E3004Q028)	6	L-30 R	C	Attività formative affini o integrative	ING-INF/05	No
NANOFABRICATION METHODS AND CHARACTERIZATION (E3004Q024)	6	L-30 R	C	Attività formative affini o integrative	FIS/03	No
POWER ELECTRONICS (E3004Q031)	6	L-30 R	C	Attività formative affini o integrative	ING-INF/01	No
QUANTUM TECHNOLOGY LABORATORY (E3004Q023)	9	L-30 R	B	Sperimentale e applicativo	FIS/01	No
SOLAR ENERGY SYSTEMS (E3004Q021)	6	L-30 R	C	Attività formative affini o integrative	CHIM/02	No
TRAINEESHIP (E3004Q032)	6	L-30 R	F	Tirocini formativi e di orientamento	NN	Si