



## Informazioni generali sul Corso di Studi

<b>Università</b>	Università degli Studi di MODENA e REGGIO EMILIA
<b>Nome del corso in italiano</b>	PHYSICS - FISICA ( <i>IdSua:1574038</i> )
<b>Nome del corso in inglese</b>	PHYSICS
<b>Classe</b>	LM-17 - Fisica
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	inglese
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="http://www.fim.unimore.it/site/home/didattica/corsi-di-studio-in-fisica/laurea-magistrale.html">http://www.fim.unimore.it/site/home/didattica/corsi-di-studio-in-fisica/laurea-magistrale.html</a>
<b>Tasse</b>	<a href="http://www.unimore.it/ammissione/tasse.html">http://www.unimore.it/ammissione/tasse.html</a>
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale



## Referenti e Strutture

<b>Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS</b>	GOLDONI Guido
<b>Organo Collegiale di gestione del corso di studio</b>	Consiglio del Dipartimento di Scienze fisiche, informatiche e matematiche
<b>Struttura didattica di riferimento</b>	Scienze fisiche, informatiche e matematiche

### Docenti di Riferimento

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD
1.	ALESSANDRINI	Andrea		PA	1	
2.	CECCONI	Ciro		PA	1	

3.	CORRADINI	Olindo	PA	1
4.	MAGRI	Rita	PA	1
5.	RUINI	Alice	PA	1
6.	TRANCANELLI	Diego	PA	1

#### Rappresentanti Studenti

BRUSCELLA ALESSANDRO 267242@studenti.unimore.it  
GIOVANNINI ILARIA 273242@studenti.unimore.it  
STIGLIANO LORENZO 257544@studenti.unimore.it  
PITZALIS ELIA 284660@studenti.unimore.it  
ZANETTI LORENZO 278047@studenti.unimore.it  
NACARLO PIO 277534@studenti.unimore.it  
DODI ALESSANDRO 287463@studenti.unimore.it  
PELLONI LORENZO 257824@studenti.unimore.it  
TAURASI GABRIELE 290895@studenti.unimore.it  
CALABRETTI STEFANO 285116@studenti.unimore.it

#### Gruppo di gestione AQ

ANDREA ALESSANDRINI  
PAOLO BORDONE  
MAURO FERRARIO  
DIEGO FERRI  
STEFANO FRABBONI  
ANNA FRANCHINI  
GUIDO GOLDONI  
ALICE RUINI  
LORENZO VIANI

#### Tutor

Michela VINCENZI  
Olindo CORRADINI  
Mauro FERRARIO  
Marco AFFRONTI  
Andrea BIZZETI  
Andrea ALESSANDRINI  
Sergio D'ADDATO  
Guido GOLDONI  
Rita MAGRI  
Stefano FRABBONI  
Sergio VALERI  
Ciro CECCONI  
Valentina DE RENZI  
Elisa MOLINARI  
Alice RUINI



Il Corso di Studio in breve

06/03/2021

settori della fisica teorica delle interazioni fondamentali, della fisica teorica e computazionale della materia, delle nanoscienze e delle nanotecnologie, nelle tecnologie quantistiche, in fisica dei sistemi biologici, e nella fisica applicata. Il Corso di Studi ha un forte carattere internazionale. Tutte le attività didattiche del corso di studi si tengono in lingua inglese, favorendo l'accesso di studenti stranieri. Alle attività didattiche contribuiscono ogni anno visiting professor provenienti da università straniere, scelti tra i maggiori esperti a livello internazionale nei rispettivi settori di ricerca. La mobilità internazionale è favorita attraverso il programma Erasmus, con 6 sedi consorziate, e dall'A.A. 2021/22 da un programma di doppio titolo con la Radboud Universiteit di Nijmegen.

Almeno un semestre è dedicato alla preparazione della tesi di laurea che consiste di norma in un lavoro di ricerca originale, svolto presso il nostro Dipartimento o all'interno di collaborazioni di ricerca scientifica con altre Università, Enti pubblici di ricerca, o laboratori industriali, sia in Italia che all'estero.

L'elevato rapporto studenti/docenti, la flessibilità dei percorsi di studio, la possibilità di accedere ad un programma 'honours' e ai percorsi di mobilità internazionale, permettono una formazione personalizzata ai propri interessi, con una qualità riconosciuta nelle valutazioni degli studenti.

La Laurea magistrale Physics consente l'accesso al Dottorato di Ricerca e ai Master di secondo livello. Gli insegnamenti sono pensati, in particolare, in continuità con i corsi della Graduate School in Physics and Nanoscience che ha sede presso lo stesso Dipartimento.

Link: <http://www.fim.unimore.it/site/home/didattica/corsi-di-studio-in-fisica/laurea-magistrale---international-course.html>



#### QUADRO A1.a

**Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del corso)**

04/02/2015

Il progetto, sviluppato durante la fase di formulazione in modo coordinato fra laurea triennale e laurea magistrale, è stato illustrato e sottoposto al vaglio dei rappresentanti del mondo del lavoro in rappresentanza di realtà occupazionali a livello locale e nazionale per i laureati in Fisica in due incontri svolti presso il Dipartimento di Fisica nel mese di Ottobre 2007. Da questi incontri è nato il Comitato di Indirizzo composto da insegnanti di scuola secondaria superiore, da rappresentanti di aziende di piccola, media e grande impresa del settore elettronico, meccanico e biomedicale, da rappresentanti di enti pubblici e di enti di ricerca e da rappresentanti di Centri Nazionali di Calcolo Scientifico. Il progetto è stato illustrato anche alle Parti Interessate interne (Consiglio di Interclasse, Facoltà di Scienze MFN, Scuola di Dottorato). In fase di progettazione è stata utilizzata come fonte informativa sugli sbocchi occupazionali la ricerca sul quadro nazionale e internazionale "Physics from the school to the job market: the italian job market in Physics" del 2005 del Prof. Andrea Cammelli direttore del Consorzio interuniversitario AlmaLaurea.

Successivamente sono stati mantenuti, con cadenza non regolare, contatti individuali con i membri del Comitato di Indirizzo. All'inizio del 2015 è stato istituito in composizione rinnovata un comitato di indirizzo per i corsi afferenti al Dipartimento con il quale è in previsione un programma di consultazione allo scopo di verificare periodicamente l'attualità della offerta formativa del CdS.

Contatti più regolari sono invece stati mantenuti con le altre Università tramite le riunioni della Conferenza Nazionale dei Presidenti e dei Direttori delle Strutture Universitarie di Scienze e Tecnologie (<http://www.conscienze.it/>) e con il coordinamento dei Presidenti di Corso di Studio in Fisica, con l'obiettivo di mantenere omogeneità nelle regole di valutazione in ingresso degli studenti e nei criteri usati per la valutazione finale.

A livello locale è attiva dal 2001 una iniziativa di orientamento dedicato alle professioni dei laureati in fisica, aperta agli studenti delle classi terminali delle scuole superiori, interessati a una carriera di studi universitari di tipo tecnico-scientifico e agli insegnanti di materie scientifiche di ogni tipo di scuola. Questa iniziativa è utilizzata anche come un momento di presa di contatto con fisici inseriti in diversi ambiti lavorativi, industriali e di ricerca, pubblici e privati per verificare con loro le competenze utili nel mondo del lavoro, illustrate dai relatori nelle presentazioni dell'iniziativa, e chiedere suggerimenti per migliorare il percorso di formazione universitaria.



#### QUADRO A1.b

**Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Consultazioni successive)**

09/05/2020

Il Comitato di Indirizzo del Dipartimento di Scienze Fisiche, Informatiche e Matematiche è stato costituito nell'anno accademico 2014/15, con il compito di concorrere

- alla definizione degli obiettivi a medio-lungo termine del Dipartimento, sia sul versante della didattica che su quelli della ricerca e della divulgazione,
  - alla valutazione della efficacia della attività del Dipartimento rispetto ai bisogni e alle aspettative del contesto in cui opera.
- Informazioni dettagliate e aggiornate sulla composizione e sull'attività del Comitato d'Indirizzo sono disponibili nella pagina web sottoindicata.

Il Comitato si riunisce in presenza o in forma telematica, almeno una volta ogni anno, e in occasioni di revisioni sostanziali della offerta formativa, esprimere pareri sulla base dei documenti forniti.

Nella prima riunione del nuovo Comitato di Indirizzo in data 22 gennaio 2015 sono stati illustrati gli obiettivi formativi e gli sbocchi occupazionali previsti, le attività didattiche erogate e i dati in ingresso e uscita dei Corsi di Laurea ai rappresentanti di aziende, enti e università che ne fanno parte. Il giudizio del Comitato di Indirizzo ha confermato la validità del progetto formativo della LM in Fisica per la formazione di figure di alta professionalità. È stato sottolineato come il corso così strutturato porta alla formazione di figure fortemente specializzate sia per la ricerca accademica (università, enti di ricerca) che per gli ambienti Ricerca & Sviluppo di tipo industriale e suggerito di ampliare, qualora compatibile con le disponibilità di docenza, lo spettro della formazione nella direzione dell'ambito industriale e imprenditoriale.

Nella definizione del nuovo progetto formativo (coorte 2015/16 e 2016/17) si è tenuto conto sia delle osservazioni scaturite dalla riunione del Comitato di Indirizzo sia dello studio di settore che la Società Italiana di Fisica (SIF) ha commissionato alla ditta Deloitte per studiare l'apporto nella economia italiana dei settori economici basati sulla fisica analizzando i dati ISTAT del quadriennio 2008-2011 sia delle informazioni scaturite dai contatti con aziende locali e nell'ambito delle iniziative MoReJOBS2015 e successive.

L'incontro con il Comitato di Indirizzo del 17 maggio 2016 ha confermato la struttura corso di laurea magistrale in lingua inglese con due curricula del progetto formativo, che quindi viene riproposta per la coorte 2017/18. La discussione ha riguardato in particolare le difficoltà di reclutamento di studenti stranieri e la possibilità di ampliamento della offerta formativa, compatibilmente con la riduzione del personale per pensionamento, attraverso l'utilizzo di visiting professor e docenti di enti di ricerca.

Il Comitato di Indirizzo si è nuovamente riunito il 17 aprile 2018, dopo un ampliamento che ha incluso rappresentanti di compagnie di respiro internazionale. Sono state analizzate le innovazioni e le criticità, in merito in particolare al numero di iscritti. Il Comitato ha confermato la validità della struttura del corso di laurea magistrale in lingua inglese, anche in relazione alle figure professionali formate, identificando nella apertura di ulteriori specifici curricula un possibile strumento per aumentare l'attrattività del CdS, compatibilmente con la riduzione del personale per pensionamento.

Il Comitato di Indirizzo si è riunito in seduta telematica nella seconda metà di Maggio 2018. Ai membri del comitato è stato distribuito un documento che riassume una breve analisi degli indicatori e le principali novità introdotte per l'AA 2019/2020, in particolare riguardo un nuovo indirizzo e una riorganizzazione dei corsi, anche in considerazione dei pensionamenti intervenuti. Il Comitato ha confermato la validità della struttura del CdS, anche in relazione alle figure professionali formate, e apprezzato l'attenzione all'equilibrio fra una base classica di conoscenze e la necessità di modernizzazione e di adeguamento ad aspetti tecnologici, ritenendo importante il mantenimento di un'offerta differenziata.

Il Comitato di Indirizzo si è riunito in seduta telematica, congiuntamente per i CdS del Dipartimento e, in particolare, per la Laurea e la Laurea Magistrale in Fisica, a partire dal 8 marzo 2020. Ai membri del Comitato è distribuito un documento che riassume una breve analisi degli indicatori e le principali novità introdotte per l'AA 2020/2021 che manterrà comunque l'impianto attuale, che ha mostrato di essere gradito dagli studenti e rappresenta le specifiche competenze scientifiche del dipartimento. Nessuna specifica osservazione è stata formulata. In una ottica di sinergia tra i CdS, in particolare nell'ambito delle emergenti applicazioni in Data Science, si è sottolineata l'importanza di mantenere comunque alta l'attenzione, potenziandone eventualmente gli insegnamenti, sulle tematiche più tradizionali che rimangono tuttora valide e di grande interesse per gli sbocchi occupazionali dei laureati.

Link : <http://www.fim.unimore.it/site/home/dipartimento/organizzazione/comitato-di-indirizzo.html> ( Pagina del comitato di indirizzo sul sito web del Dipartimento FIM )



QUADRO A2.a

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Fisico (laureato magistrale)

**funzione in un contesto di lavoro:**

- osserva e misura le proprietà fisiche, gli eventi e i cambiamenti, li documenta e li registra in modo sistematico e attendibile;
- elabora ed analizza i dati derivanti dalle osservazioni e dalle misure in laboratorio e li mette in relazione con teorie appropriate;
- elabora la soluzione di vari problemi scientifici e tecnologici, applicando le proprie conoscenze relative all'area fisica sia di base sia di fisica avanzata in specifici settori, quali ad esempio le nanotecnologie;
- svolge attività di ricerca, di controllo di processi industriali e di analisi in aziende pubbliche e private;
- è in grado di ideare e produrre strumentazione e materiale didattico per diverse applicazioni;
- svolge attività professionale in ambito delle applicazioni tecnologiche a livello industriale;
- partecipa anche a livello gestionale all'attività di centri di ricerca pubblici e privati, curando attività di modellizzazione e analisi e le relative implicazioni informatico-fisiche.
- La formazione ricevuta permette l'accesso al percorso formativo del Dottorato di Ricerca e delle Scuole di Specializzazione (Fisica medica e sanitaria, TFA per l'insegnamento).

**competenze associate alla funzione:**

Il laureato magistrale in Fisica

- applica conoscenze altamente specializzate di fisica, parte delle quali risultano essere all'avanguardia in ambito di lavoro o di studio;
- valuta con la consapevolezza critica acquisita in ambito interdisciplinare le problematiche all'interfaccia tra fisica e biologia, fisica e scienza dei materiali;
- applica competenze di modellizzazione teorica e numerica, orientate alla soluzione di problemi, necessarie nella ricerca e/o nell'innovazione;
- è in grado di gestire e trasformare contesti di lavoro o di studio complessi, grazie anche alle esperienze maturate di lavoro di gruppo;
- collabora al trasferimento delle conoscenze per l'innovazione e al trasferimento tecnologico.
- partecipa alla progettazione/realizzazione di laboratori e di impianti industriali per la produzione e la trasformazione di materiali, allo sviluppo di prodotti, processi e applicazioni di tecnologie emergenti (ad esempio nanotecnologie).

**sbocchi occupazionali:**

- Università ed Enti e Centri di Ricerca pubblici e privati
- Agenzie Nazionali e Regionali per la tutela dei Beni Culturali e dell'Ambiente e lo studio e prevenzione dei rischi
- Laboratori di certificazione di qualità di produzioni industriali
- Centri di elaborazione e modellizzazione di dati
- Aziende ad alto contenuto tecnologico
- Istituti bancari e di consulenza finanziaria
- Laboratori di misure in ambito industriale e di ricerca e sviluppo



QUADRO A2.b

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

1. Fisici - (2.1.1.1.1)
2. Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze fisiche - (2.6.2.1.2)



24/02/2015

Il Corso di Laurea Magistrale in Fisica non è ad accesso programmato. Gli studenti che intendono iscriversi devono essere in possesso di un diploma di laurea triennale o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente ed aver superato con esito positivo un colloquio atto a verificare la preparazione personale.

È prevista anche l'iscrizione a tempo parziale.

Le conoscenze necessarie per accedere alla Laurea Magistrale in Fisica sono:

- Conoscenze di carattere generale della matematica di base e del calcolo numerico (analisi matematica; analisi numerica; geometria) e della chimica di base
- Conoscenze di carattere generale della fisica di base (fisica classica: meccanica; termodinamica e fisica dei fluidi; elettromagnetismo; laboratorio di fisica classica; tecniche di acquisizione dati e di elaborazione statistica di dati sperimentali)
- Conoscenze di carattere generale della fisica teorica e della fisica matematica (metodi matematici per la fisica; meccanica analitica; introduzione alla fisica quantistica)
- Conoscenze di carattere generale della fisica della materia (introduzione alla struttura della materia)
- Buona conoscenza della lingua inglese scritta e orale.

I requisiti curriculari per l'accesso, l'adeguatezza della preparazione personale e della motivazione di tutti i candidati all'ammissione al corso saranno verificate da una Commissione appositamente designata secondo modalità specifiche dettagliate nel regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Fisica e nel bando annuale di ammissione.



06/03/2021

Il corso di Laurea Magistrale in Fisica è ad accesso libero. I requisiti curriculari per l'accesso, l'adeguatezza della preparazione personale e della motivazione di tutti i candidati all'ammissione al corso sono verificati da una Commissione appositamente designata secondo modalità specifiche dettagliate nel bando di ammissione.

Alla verifica dei requisiti curriculari segue un colloquio individuale, in lingua Inglese, atto a verificare la preparazione personale e la motivazione a intraprendere il percorso della Laurea Magistrale. Nel caso in cui la preparazione iniziale sia considerata non pienamente adeguata e necessiti di integrazione, verranno indicate specifiche integrazioni curriculari da colmare secondo le modalità individuate dalla Commissione e nei termini assegnati e comunque entro il termine previsto per l'immatricolazione.

Link : <https://www.unimore.it/bandi/stulau-lau2v.html> ( Bando di ammissione )



I contenuti degli insegnamenti della Area Fisica Moderna e della Area Fisica Approfondimenti e Interdisciplinarietà comuni a tutti sono volti al conseguimento di una conoscenza avanzata dei fondamenti della fisica teorica (relatività, teoria dei campi, metodi teorici avanzati), all'approfondimento della fisica matematica e dell'informatica (calcolo numerico, sistemi dinamici lineari e non lineari, metodi computazionali e linguaggi di programmazione) e ad affrontare gli argomenti specialistici più rilevanti della fisica moderna (fisica delle interazioni fondamentali, proprietà della materia condensata, fisica alla nanoscala e biofisica, fisica dei sistemi complessi).

La strutturazione del Corso di Laurea Magistrale in Fisica garantisce, anche attraverso l'eventuale attivazione di curricula differenziati, sia un'ampia base comune a tutti gli studenti sia la possibilità di personalizzare il percorso formativo del singolo attraverso la scelta di opportuni insegnamenti opzionali proposti in alternativa che hanno come obiettivo una formazione più approfondita del laureato magistrale in campi connessi con le attività di ricerca svolte nell'Ateneo o in collaborazione con altri centri di ricerca (applicata o di base) di eccellenza, quali ad esempio la fisica teorica moderna, la fisica della materia e la fisica applicata, con particolare riguardo alle proprietà dei materiali e dei dispositivi alla nanoscala, alle tecniche sperimentali di routine e di frontiera della fisica e interdisciplinari. La scelta degli ambiti disciplinari e la ampiezza dei rispettivi intervalli di crediti è progettata al fine di poter aggiornare nel tempo i curricula attivati modulando l'offerta degli insegnamenti più specialistici in sintonia con l'evoluzione delle attività di ricerca e delle prospettive lavorative.

La formazione alla ricerca scientifica è prevista tramite lo sviluppo di una tesi originale su uno specifico progetto da attuare sotto la supervisione di un docente dell'Ateneo. Gli obiettivi formativi specifici della tesi riguardano la capacità di reperire, consultare e utilizzare la bibliografia scientifica su riviste internazionali, di acquisire dati sperimentali e di analizzarli criticamente, di scrivere e di presentare in forma orale rapporti scientifici di elevata qualità e complessità su argomenti di ricerca originali.

<p>▶ QUADRO A4.b.1 R<sup>a</sup>D</p>	<p>Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Sintesi</p>
---	--

<p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b></p>		
<p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b></p>		

<p>▶ QUADRO A4.b.2</p>	<p>Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Dettaglio</p>
----------------------------	--

<p><b>Area Fisica Moderna</b></p>
<p><b>Conoscenza e comprensione</b></p>



- Avere familiarità con le più importanti aree della fisica, una buona comprensione delle più importanti teorie della fisica e una conoscenza approfondita dei fondamenti della fisica moderna;
- Acquisire una comprensione della natura e dei modi della ricerca in fisica.

La verifica della acquisizione delle conoscenze e delle capacità di comprensione sopraelencate avverrà tramite il superamento degli esami degli insegnamenti relativi all'area di Fisica Moderna.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

- Essere in grado di pensare in modo critico per costruire modelli fisici;
- Avere capacità di valutare chiaramente gli ordini di grandezza in situazioni che sono fisicamente differenti ma che mostrano analogie, permettendo perciò l'uso di soluzioni conosciute in problemi nuovi;
- Essere in grado di adattare modelli esistenti a dati sperimentali nuovi;
- Essere in grado di contribuire alla progettazione di procedure sperimentali e/o teoriche per soluzioni di problemi ricorrenti nella ricerca accademica o industriale;
- Avere familiarità con i più importanti metodi sperimentali ed essere in grado di effettuare esperimenti autonomamente, così come descrivere, analizzare e valutare criticamente i dati sperimentali.

La verifica della acquisizione delle capacità di applicare conoscenza e comprensione sopraelencate avverrà tramite lo svolgimento di esercitazioni numeriche o di laboratorio e lo sviluppo di progetti all'interno dei corsi di insegnamento relativi all'area di Fisica Moderna e tramite il superamento delle rispettive prove di esame.

### **Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

Advanced Quantum Mechanics [url](#)

Elementary Particles [url](#)

Laboratory of Condensed Matter Physics [url](#)

Laboratory of Condensed Matter Physics [url](#)

Laboratory of electron microscopy and olography [url](#)

Nanoscience and quantum materials [url](#)

Physics of Semiconductors [url](#)

Quantum Field Theory [url](#)

Quantum Field Theory [url](#)

Quantum Physics of Matter [url](#)

Relativity [url](#)

Statistical Mechanics and Phase Transitions [url](#)

Statistical Mechanics and Phase Transitions [url](#)

## **Area Fisica: approfondimenti e interdisciplinarietà**

### **Conoscenza e comprensione**

- Comprendere i metodi matematici e numerici più comunemente usati;
- Conoscere un ambiente di programmazione scientifica;
- Avere una buona conoscenza dello stato dell'arte in campi della fisica a seconda dell'approfondimento prescelto (ad esempio, in fisica delle interazioni fondamentali oppure in struttura della materia);
- Avere conoscenza dello stato dell'arte di argomenti all'interfaccia con discipline scientifiche affini (fisica matematica, chimica fisica, biofisica, scienza dei materiali e nanoscienze).

La verifica della acquisizione delle conoscenze e delle capacità di comprensione sopraelencate avverrà tramite il superamento degli esami degli insegnamenti curriculari previsti dal piano di studio individuale dello studente, molti dei quali prevedono la presa di contatto con i risultati delle attività di ricerca attuali.

## Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Essere in grado di sviluppare una flessibilità professionale attraverso la libera scelta, all'interno delle opzioni curriculari attivate, dei corsi opzionali;
- Essere in grado di padroneggiare l'uso dei metodi matematici e numerici più comunemente usati;
- Essere in grado di effettuare calcoli autonomamente anche quando sia necessario l'utilizzo di un computer di piccole o grandi dimensioni, incluso lo sviluppo di programmi software;
- Essere in grado di contribuire alla progettazione di procedure sperimentali e/o teoriche per soluzioni di problemi ricorrenti nella ricerca accademica o industriale.

La verifica della acquisizione delle capacità di applicare conoscenza e comprensione sopraelencate avverrà tramite lo svolgimento di esercitazioni numeriche, informatiche e lo sviluppo di progetti all'interno degli insegnamenti di approfondimento e tramite il superamento delle rispettive prove di esame.

### Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

Advanced Quantum Field Theory [url](#)

Atomistic simulation methods [url](#)

Atomistic simulation methods [url](#)

Biological Physics with Laboratory [url](#)

Chemical Physics of Biomolecules [url](#)

Complex Systems [url](#)

Good Practices in Research [url](#)

High Performance Computing [url](#)

Laboratory of Nanofabrication [url](#)

Laboratory of Quantum Simulation of Materials [url](#)

Machine learning and deep learning [url](#)

Magnetism, spintronics and quantum technologies [url](#)

Medical Physics [url](#)

Nano-mechanics [url](#)

Numerical Algorithms for Signals and Images Processing [url](#)

Photonics and Microwaves [url](#)

Physics education: Theoretical and experimental methods [url](#)

Quantum Information Processing [url](#)

Quantum Information Processing [url](#)

Quantum Many-Body Theory [url](#)

Research Integrity in Sciences [url](#)

Synchrotron Radiation: basics and applications [url](#)

Synchrotron Radiation: basics and applications [url](#)



QUADRO A4.c

Autonomia di giudizio  
Abilità comunicative  
Capacità di apprendimento

### Autonomia di giudizio

- Al laureato magistrale si richiede di
- Essere in grado di progettare procedure sperimentali e/o teoriche per il miglioramento dei risultati esistenti;
  - Avere capacità di lavorare con un alto grado di autonomia ed essere in grado di

	<p>lavorare in un gruppo interdisciplinare;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper stabilire un ordine di priorità nelle azioni da compiere e saper programmare il proprio lavoro;</li> <li>- Essere in grado di comprendere i problemi che la società pone alla professione (di fisico) e comprendere le caratteristiche etiche della ricerca e della attività professionale nella fisica e la sua responsabilità nel proteggere la salute pubblica e l'ambiente;</li> <li>- Essere in grado di sviluppare un personale senso di responsabilità attraverso la libera scelta di corsi facoltativi/opzionali.</li> </ul> <p>La verifica della acquisizione della autonomia di giudizio avverrà tramite la valutazione dei corsi di insegnamento del piano di studi individuale dello studente e attraverso la valutazione del grado di autonomia e di capacità di lavoro di gruppo durante le attività di ricerca svolte nel periodo di Tesi.</p>	
<b>Abilità comunicative</b>	<p>Il laureato magistrale deve essere in grado di presentare in lingua inglese la propria ricerca o i risultati di una ricerca bibliografica ad un pubblico sia di specialisti che di profani.</p> <p>La verifica della acquisizione della abilità comunicativa, sia scritta che orale, avverrà tramite la valutazione della tesi finale, redatta in forma scritta dallo studente al termine del percorso di studi ed esposta in forma orale dallo studente attraverso un seminario pubblico davanti ad una apposita commissione.</p>	
<b>Capacità di apprendimento</b>	<p>Il laureato magistrale deve essere in grado di fare ricerche e utilizzare la letteratura fisica e tecnica collegata in lingua Inglese, come pure altre fonti di informazioni rilevanti per lo sviluppo della ricerca e di progetti tecnici.</p> <p>Il laureato magistrale è stimolato a rimanere informato sui nuovi sviluppi e metodi e deve essere in grado di affrontare nuovi campi attraverso lo studio autonomo.</p> <p>La verifica della acquisizione delle capacità di apprendimento sopraelencate avverrà attraverso il superamento delle prove di esame di molti degli insegnamenti e attraverso la redazione della tesi finale di ricerca, che di norma richiedono allo studente la consultazione di testi e di bibliografia scientifica in lingua inglese e l'approfondimento personale di argomenti non trattati nelle attività didattiche comuni.</p>	

caso, di un relatore interno all'Ateneo.

I professori / ricercatori dell'Ateneo, i cultori della materia, i titolari di docenza sostitutiva e i supplenti di tutti i SSD presenti come settori di insegnamenti caratterizzanti, di base o affini nel Corso di Studio possono essere relatori (referenti) di tesi senza chiedere autorizzazioni al Consiglio di Dipartimento.

La prova finale consiste nella discussione e presentazione dei risultati della ricerca alla Commissione di Laurea durante la seduta pubblica di esame di Laurea. I criteri per la definizione del voto di laurea in base al curriculum dello studente, alla preparazione e maturità scientifica sono determinati dal Regolamento didattico del Corso di Studi.



QUADRO A5.b

Modalità di svolgimento della prova finale

06/03/2021

Per il conseguimento della laurea magistrale lo studente deve produrre una monografia scritta in lingua Inglese sotto la supervisione del relatore, che di norma è il tutor scientifico dell'attività svolta nell'ambito di un progetto di ricerca originale. Durante la prova finale lo studente illustra alla Commissione di Laurea, oralmente in lingua Inglese, il progetto di ricerca e i risultati conseguiti. All'esposizione segue la discussione durante la quale i commissari fanno domande inerenti la presentazione. La Commissione valuta la metodologia e i contenuti scientifici dell'elaborato, la capacità di esposizione dello studente, sulla base di questi attribuisce un punteggio alla prova finale e tenuto conto della carriera complessiva dello studente determina la votazione finale espressa in centodecimi.



▶ QUADRO B1

Descrizione del percorso di formazione (Regolamento Didattico del Corso)

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Regolamento didattico del CdS

▶ QUADRO B2.a

Calendario del Corso di Studio e orario delle attività formative

<http://www.fim.unimore.it/site/home/didattica/calendario-didattico-e-orario-lezioni.html>

▶ QUADRO B2.b

Calendario degli esami di profitto

<https://www.esse3.unimore.it/Guide/PaginaListaAppelli.do>

▶ QUADRO B2.c

Calendario sessioni della Prova finale

<https://www.esse3.unimore.it/BachecaAppelliDCT.do>

▶ QUADRO B3

Docenti titolari di insegnamento

Sono garantiti i collegamenti informatici alle pagine del portale di ateneo dedicate a queste informazioni.

N.	Settori	Anno di corso	Insegnamento	Cognome Nome	Ruolo	Crediti	Ore	Docente di riferimento per corso
1.	FIS/02	Anno di corso 1	Advanced Quantum Field Theory <a href="#">link</a>	CORRADINI OLINDO	PA	6	48	
2.	FIS/02 FIS/02 FIS/02	Anno di corso 1	Advanced Quantum Mechanics <a href="#">link</a>	GIBERTINI MARCO	RD	6	48	

3.	FIS/02	Anno di corso 1	Atomistic simulation methods <a href="#">link</a>	FERRARIO MAURO	PO	6	48	
4.	FIS/07 FIS/07	Anno di corso 1	Biological Physics with Laboratory <a href="#">link</a>	ALESSANDRINI ANDREA	PA	6	40	✓
5.	FIS/07 FIS/07	Anno di corso 1	Biological Physics with Laboratory <a href="#">link</a>	CECCONI CIRO	PA	6	20	✓
6.	FIS/07 FIS/07	Anno di corso 1	Chemical Physics of Biomolecules <a href="#">link</a>	BRANCOLINI GIORGIA		6	36	
7.	INF/01	Anno di corso 1	Complex Systems <a href="#">link</a>			6		
8.	FIS/04 FIS/04	Anno di corso 1	Elementary Particles <a href="#">link</a>	BIZZETI ANDREA	PA	6	48	
9.	ING- INF/05	Anno di corso 1	High Performance Computing <a href="#">link</a>			6		
10.	FIS/01 FIS/01	Anno di corso 1	Laboratory of Condensed Matter Physics <a href="#">link</a>	DE RENZI VALENTINA	PA	6	30	
11.	FIS/01 FIS/01	Anno di corso 1	Laboratory of Condensed Matter Physics <a href="#">link</a>	ROSSELLA FRANCESCO	RD	6	30	
12.	FIS/01 FIS/01	Anno di corso 1	Laboratory of Nanofabrication <a href="#">link</a>	GAZZADI GIAN CARLO		6	48	
13.	FIS/03	Anno di corso 1	Laboratory of Quantum Simulation of Materials <a href="#">link</a>	RUINI ALICE	PA	6	60	✓
14.	FIS/01 FIS/01	Anno di corso 1	Laboratory of electron microscopy and olography <a href="#">link</a>	BELEGGIA MARCO		6	48	
15.	ING- INF/05	Anno di corso 1	Machine learning and deep learning <a href="#">link</a>			6		
16.	FIS/01 FIS/01	Anno di corso 1	Magnetism, spintronics and quantum technologies <a href="#">link</a>	AFFFRONTE MARCO	PO	6	48	
17.	FIS/07 FIS/07	Anno di corso 1	Medical Physics <a href="#">link</a>	GUIDI GABRIELE		6	36	
18.	FIS/01 FIS/01	Anno di corso 1	Nano-mechanics <a href="#">link</a>	ROTA ALBERTO	RD	6	48	
19.	FIS/03	Anno di corso 1	Nanoscience and quantum materials <a href="#">link</a>	MOLINARI ELISA	PO	6	48	
20.	MAT/08	Anno di corso 1	Numerical Algorithms for Signals and Images Processing <a href="#">link</a>			6		
21.	ING- INF/02	Anno di corso 1	Photonics and Microwaves <a href="#">link</a>			6		
22.	FIS/08 FIS/08	Anno di corso 1	Physics education: Theoretical and experimental methods <a href="#">link</a>	ROSI TOMMASO		6	36	

23.	FIS/03 FIS/03	Anno di corso 1	Physics of Semiconductors <a href="#">link</a>	GIBERTINI MARCO	RD	6	48	
24.	FIS/02	Anno di corso 1	Quantum Field Theory <a href="#">link</a>	TRANCANELLI DIEGO	PA	6	48	✓
25.	FIS/02	Anno di corso 1	Quantum Information Processing <a href="#">link</a>	BORDONE PAOLO	RU	6	48	
26.	FIS/03	Anno di corso 1	Quantum Many-Body Theory <a href="#">link</a>	FERRETTI ANDREA		6	36	
27.	FIS/03 FIS/03	Anno di corso 1	Quantum Physics of Matter <a href="#">link</a>	MAGRI RITA	PA	6	48	✓
28.	FIS/02 FIS/02	Anno di corso 1	Relativity <a href="#">link</a>	TRANCANELLI DIEGO	PA	6	48	✓
29.	FIS/02 FIS/02 FIS/02	Anno di corso 1	Statistical Mechanics and Phase Transitions <a href="#">link</a>	GOLDONI GUIDO	PA	6	48	
30.	FIS/01 FIS/01 FIS/01	Anno di corso 1	Synchrotron Radiation: basics and applications <a href="#">link</a>	D'ADDATO SERGIO	PA	6	48	



QUADRO B4

Aule

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Elenco Aule Dipartimento



QUADRO B4

Laboratori e Aule Informatiche

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Elenco Laboratori Didattici e Aule Informatiche



QUADRO B4

Sale Studio

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Elenco sale studio

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Biblioteca Scientifica Interdipartimentale

Il CdS partecipa alle iniziative di orientamento organizzate e pubblicizzate dall'Ateneo, indirizzate ad un primo approccio al CdS, particolarmente utile per studenti di altre sedi. 20/04/2021

Il CdS, inoltre, organizza autonomamente ogni anno:

- una serie di incontri indirizzati a studenti delle lauree triennali, per descrivere le attività di ricerca che si svolgono presso il Dipartimento, le possibilità di tesi di ricerca, e le competenze acquisibili nell'ambito del CdS per una approfondita preparazione nei rispettivi ambiti di ricerca.
- un incontro di approfondimento sui percorsi e i programmi di studio offerti dal CdS

Descrizione link: Attività e opportunità di orientamento presso il Dipartimento

Link inserito: <http://www.outreach.fim.unimore.it/site/home/orientamento.html>

Il CdS organizza annualmente 20/04/2021

- un incontro su specifici progetti (mobilità internazionale, progetti inter-ateneo, programma di eccellenza, ecc) dedicati agli studenti;
- incontri sulle attività di ricerca e sulle possibilità di tesi di laurea e i relativi percorsi didattici.

La ridotta numerosità del CdS in termini di studenti favorisce un contatto continuo, anche informale, con il coordinatore del CdS, che può essere contattato su base quotidiana per discutere specifici percorsi didattici, eventualmente indirizzando gli studenti a specifici tutor.

Descrizione link: Attività di orientamento e tutorato presso il Dipartimento

Link inserito: <https://www.fim.unimore.it/site/home/servizi/tutorato.html>

Il FIM ha un ufficio tirocini che, in coordinamento con la Segreteria Didattica, si occupa di tutte le pratiche per lo svolgimento di attività di formazione, anche all'estero. Ha inoltre un docente referente per i programmi Erasmus. 20/04/2021



Descrizione link: Sito dell'Ufficio Stage del Dipartimento

Link inserito: <https://www.fim.unimore.it/site/home/servizi/ufficio-stage-e-tirocini.html>

▶ QUADRO B5

Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti



*In questo campo devono essere inserite tutte le convenzioni per la mobilità internazionale degli studenti attivate con Atenei stranieri, con l'eccezione delle convenzioni che regolamentano la struttura di corsi interateneo; queste ultime devono invece essere inserite nel campo apposito "Corsi interateneo".*

*Per ciascun Ateneo straniero convenzionato, occorre inserire la convenzione che regola, fra le altre cose, la mobilità degli studenti, e indicare se per gli studenti che seguono il relativo percorso di mobilità sia previsto il rilascio di un titolo doppio o multiplo. In caso non sia previsto il rilascio di un titolo doppio o multiplo con l'Ateneo straniero (per esempio, nel caso di convenzioni per la mobilità Erasmus) come titolo occorre indicare "Solo italiano" per segnalare che gli studenti che seguono il percorso di mobilità conseguiranno solo il normale titolo rilasciato dall'ateneo di origine.*

*I corsi di studio che rilasciano un titolo doppio o multiplo con un Ateneo straniero risultano essere internazionali ai sensi del DM 1059/13.*

Il CdS ha stipulato accordi Erasmus con sei diverse sedi, che annualmente vengono verificati ed eventualmente aggiornati.

Il CdS ha stipulato un accordo di doppio titolo con la Radboud Universiteit di Nijmegen, Paesi Bassi per il conseguimento del M.Sc. in Physics and Astronomy.

Il CdS partecipa alle attività di Design Thinking dell'ateneo, che prevedono periodi di mobilità internazionale di 2/3 settimane.

Il dipartimento ha un ufficio per la gestione e l'assistenza ai percorsi di mobilità internazionale e docenti-referenti al quale gli studenti possono rivolgersi per definire i relativi percorsi didattici.

Descrizione link: Sito dedicato al programma Erasmus del Dipartimento

Link inserito: <https://www.fim.unimore.it/site/home/didattica/erasmus-plus.html>

n.	Nazione	Ateneo in convenzione	Codice EACEA	Data convenzione	Titolo
1	Francia	Université Joiseph Fourier		20/12/2013	solo italiano
2	Francia	Université Montpellier 2 - Sciences et Techniques		03/03/2014	solo italiano
3	Paesi Bassi	Nijmegen - Radboud University Nijmegen		26/06/2020	doppio
4	Polonia	University of Technology		18/01/2014	solo

## ▶ QUADRO B5

## Accompagnamento al lavoro

06/03/2021

I laureati del CdS si avvalgono dei servizi dell'Ufficio Placement dell'Ateneo.

In aggiunta, il CdS ha messo in atto alcune azioni, che tengono in considerazione i) la sostanziale piena occupazione dei laureati in Fisica, e ii) la elevata propensione dei laureati magistrali in fisica a proseguire la formazione, spesso attraverso la frequenza di un dottorato di ricerca, in Italia o all'estero.

In particolare, il CdS organizza

- attività professionalizzanti (TAF F) orientate al mondo della ricerca;
- attività professionalizzanti (TAF F) orientate al Design Thinking in ambito imprenditoriale.

Ogni studente deve ottenere 6 ECTS in questo ambito.

Il CdS inoltre organizza un programma di eccellenza (honours) in collaborazione con la Graduate School in Physics and Nanosciences, con l'obiettivo di orientare alla eventuale frequenza del dottorato di ricerca.

Infine il CdS organizza incontri periodici con professionisti laureati in fisica e stabilmente collocati nel mondo dell'impresa.

Descrizione link: Sito dell'Ufficio placement dell'Ateneo

Link inserito: <http://www.orientamento.unimore.it/site/home/orientamento-al-lavoro-e-placement.html>

## ▶ QUADRO B5

## Eventuali altre iniziative

15/04/2021

Il CdS svolge due iniziative per specifici target di studenti.

- Servizio di accoglienza per studenti disabili. Il punto di accesso al servizio è al sito

<http://www.fim.unimore.it/site/home/servizi-studenti/disabilita.html>

- Programma di eccellenza, riservato a studenti che si sono particolarmente distinti durante gli studi. Ha lo scopo di integrare la formazione del CdS con corsi avanzati sugli ultimi sviluppi della ricerca scientifica. Il sito dell'iniziativa è <http://www.fim.unimore.it/site/home/didattica/corsi-di-studio-in-fisica/programma-di-eccellenza.html>

Descrizione link: Sito del corso di studi

Link inserito: <http://www.fim.unimore.it/site/LM/FIS>

## ▶ QUADRO B6

## Opinioni studenti

02/09/2021

Tutti gli indicatori di qualità sono sostanzialmente stabili a valori molto elevati nel triennio. In particolare, l'indice sintetico di soddisfazione (d14) è stabilmente molto elevato, così come gli indicatori relativi a interesse e chiarezza degli insegnamenti (d06, d07). In crescita e molto elevato è anche l'indicatore d01 (conoscenze preliminari), ad indicare un migliorato coordinamento con la laurea triennale.

L'unico indicatore con valori di attenzione risulta l'indicatore d15, relativo al carico di studio, nel II semestre 2019/20, il primo periodo di chiusura totale della didattica in presenza, presumibilmente in relazione alla mutata modalità fruizione, ed

e' ritornato a valori elevati negli ultimi due semestri. A conferma di ciò, anche l'indicatore d16 mostra una temporanea diminuzione nello stesso semestre, pur rimanendo sopra la soglia di attenzione, presumibilmente dovuto alla necessità di riorganizzare velocemente la didattica con diverse tempistiche.

Link inserito: <http://>

Pdf inserito: [visualizza](#)



QUADRO B7

Opinioni dei laureati

Il dati forniti riguardano un numero esiguo (ma percentualmente elevato) di interviste, e sono perciò poco significativi in assoluto. Tuttavia, si possono evincere indicazioni dalla media sul triennio 2018-2020. *02/09/2021*  
Si segnalano come punti di forza il rapporto con i docenti, la regolarità della frequenza, l'organizzazione e la correttezza degli esami, la qualità della supervisione nella valutazione degli studenti in attività di tesi di ricerca. Stabilmente la quasi totalità degli studenti si re-iscriverebbe allo stesso CdS ed esprime una positiva valutazione complessiva. Sono in aumento le esperienze internazionali (sempre valutate positivamente) e gli stage, per lo più svolte all'interno dell'ateneo. Sono complessivamente considerati positivamente i servizi agli studenti e le strutture sono considerate adeguate. Nessun indicatore appare da attenzionare e i valori assoluti sono confrontabili o superiori alle medie nazionali e di area geografica. In sintesi, si conferma un elevato gradimento dei laureati per la struttura del progetto formativo e del contesto accademico.

Descrizione link: Pagina Dati CdS

Link inserito: <http://www.presidioqualita.unimore.it/site/home/dati.html>



## ▶ QUADRO C1

### Dati di ingresso, di percorso e di uscita

La bassa numerosità rende poco significativi i valori statistici. Tuttavia, e' possibile identificare alcune tendenze nel periodo considerato. 02/09/2021

Il numero di immatricolazioni alla LM si è stabilizzato, confermando il gradimento degli studenti per il progetto formativo della laurea internazionale in lingua inglese e i curriculum proposti. Tutti gli indicatori percentuali sono in linea o superiori ai valori della classe di laurea di area geografica e nazionali. In particolare, la regolarità negli studi è stabile, con una aumentata propensione alla internazionalizzazione, e gli abbandoni sono inesistenti.

Descrizione link: Pagina Dati CdS

Link inserito: <http://www.presidioqualita.unimore.it/site/home/dati.html>

## ▶ QUADRO C2

### Efficacia Esterna

I dati rilevati per la sede non sono statisticamente significativi a causa del basso numero di interviste. La percentuale di laureati che cercano attivamente lavoro è 0% nella sede ad un anno dal conseguimento del titolo. Questo dato riflette sia l'elevata occupabilità dei laureati in fisica, sia la propensione a proseguire la formazione con un dottorato di ricerca, un percorso per il quale il CdS si conferma efficace. 02/09/2021

Globalmente l'utilizzo delle competenze acquisite con la laurea e l'indice di soddisfazione per il lavoro svolto rimangono elevati. Fa eccezione il 2019 dove tuttavia il dato si riferisce ad una sola intervista di un/a laureato/a che dichiara di essere impiegato al di fuori dei tradizionali settori scientifici.

Valori analoghi di tutti gli indicatori si confermano anche nelle statistiche a 3 anni.

Descrizione link: Pagina Dati CdS

Link inserito: <http://www.presidioqualita.unimore.it/site/home/dati.html>

## ▶ QUADRO C3

### Opinioni enti e imprese con accordi di stage / tirocinio curriculare o extra-curriculare

Attività di stage/tirocinio non sono previste dal percorso di studio. 02/09/2021

Link inserito: <http://>





## ▶ QUADRO D1

### Struttura organizzativa e responsabilità a livello di Ateneo

05/05/2015

Link inserito: <http://www.presidioqualita.unimore.it/site/home/il-pqa/struttura-organizzativa-aq.html>

## ▶ QUADRO D2

### Organizzazione e responsabilità della AQ a livello del Corso di Studio

06/03/2021

L'Assicurazione della Qualità di tutti i CdS è compito del Presidio di Qualità del Dipartimento di Fisica, Informatica e Matematica, secondo quanto previsto dal Regolamento di Dipartimento, art. 26. Oltre a svolgere le funzioni di verifica della qualità e della efficacia dell'offerta didattica e della attività di ricerca svolta dal Dipartimento, e di valutazione delle strutture e del personale per promuovere il merito e il miglioramento delle prestazioni organizzative e individuali, il Presidio di Qualità costituisce l'interfaccia del Dipartimento con il PQA, le Commissioni Paritetiche e il Nucleo di Valutazione dell'Ateneo e con le altre strutture di Ateneo coinvolte nei processi di valutazione.

L'attività di AQ relativa alla didattica viene svolta attraverso incontri del Presidio di Dipartimento con il gruppo di gestione AQ costituito dal coordinatore del CdS, dal coordinatore della Laurea Triennale in Fisica, e da alcuni docenti del CdS.

Descrizione link: pagina web AQ del Dipartimento FIM

Link inserito: <http://www.fim.unimore.it/site/home/qualita/organizzazione.html>

## ▶ QUADRO D3

### Programmazione dei lavori e scadenze di attuazione delle iniziative

08/05/2021

La Commissione Qualità di Dipartimento si riunisce almeno due volte nell'anno accademico per verificare l'attività di rilevazione delle opinioni di studenti, laureandi e laureati, di preparazione della SUA-CdS e del Rapporto di Riesame nei termini stabiliti.

1. La coerenza tra i risultati di apprendimento e le funzioni e competenze come domanda di formazione viene verificata al momento della compilazione del quadro A4 della SUA-CdS;
2. la coerenza tra i contenuti descritti nelle schede dei singoli insegnamenti e i risultati di apprendimento espressi nelle aree di apprendimento della SUA-CdS quadro A4.b viene verificata successivamente alla pubblicazione delle schede dei programmi degli insegnamenti;
3. la coerenza tra i metodi, gli strumenti e i materiali didattici descritti nelle schede dei singoli insegnamenti e i risultati di apprendimento espressi nelle Aree di apprendimento della SUA-CdS Quadro A4.b viene verificata successivamente alla pubblicazione delle schede dei programmi degli insegnamenti;
4. la coerenza tra SSD dell' insegnamento e SSD del docente e per monitoraggio della percentuale di ore di didattica frontale erogate da docenti strutturati dell 'Ateneo viene verificata al momento della presentazione della offerta formativa;
5. il monitoraggio e stato di aggiornamento dei CV dei docenti sul sito di UNIMORE viene effettuato entro l'inizio delle

attività didattiche;

6. la modalità degli esami e di altri accertamenti dell' apprendimento indicate nelle schede dei singoli insegnamenti e adeguate e coerenti con i risultati di apprendimento da accertare viene verificata alla pubblicazione delle schede dei programmi degli insegnamenti;

7. la verifica che la modalità della prova finale sia indicata in modo chiaro, adeguato e coerente con i risultati di apprendimento da accertare viene verificato al momento della chiusura della scheda SUA-CdS.

Le verifiche di cui ai punti 2, 3, 5 e 6 avvengono di norma entro il 30 settembre.

La Sezione 1 della Relazione Annuale di Monitoraggio di Assicurazione della Qualità (RAMAQ) contiene una relazione sulle osservazioni della Commissione Paritetica Docenti-Studenti e viene prodotta di norma entro il 28 febbraio dell'anno accademico successivo.

Le successive sezioni della RAMAQ sono realizzate di norma entro il 31 ottobre dell'anno accademico successivo e contengono:

- Sezione 2: relazione sulle Opinioni degli Studenti,
- Sezione 3: relazione sul Monitoraggio delle Azioni Correttive previste dal Rapporto di Riesame Ciclico,
- Sezione 4: relazione sulle azioni correttive a seguito dei commenti alla Scheda di Monitoraggio Annuale.



QUADRO D4

Riesame annuale

14/04/2015

Il riesame annuale viene eseguito da una apposita commissione presieduta dal Coordinatore del Corso di Studi di cui fanno parte sia docenti sia studenti. La commissione si riunisce piu' volte per

- analizzare la documentazione statistica fornita dal Presidio di Qualita' e il documento stilato annualmente dalla Commissione Paritetica insieme al resoconto delle attivita' svolte nell'aa in esame,
- individuare i punti critici e i punti qualificanti dell'offerta didattica e della gestione del corso di studi,
- controllare lo stato delle azioni correttive proposte nell'aa precedente e proporre le nuove azioni correttive.

Il documento finale viene presentato in Consiglio di Dipartimento per la approvazione collegiale.



QUADRO D5

Progettazione del CdS



QUADRO D6

Eventuali altri documenti ritenuti utili per motivare l'attivazione del Corso di Studio



## Informazioni generali sul Corso di Studi

<b>Università</b>	Università degli Studi di MODENA e REGGIO EMILIA
<b>Nome del corso in italiano</b>	PHYSICS - FISICA
<b>Nome del corso in inglese</b>	PHYSICS
<b>Classe</b>	LM-17 - Fisica
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	inglese
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="http://www.fim.unimore.it/site/home/didattica/corsi-di-studio-in-fisica/laurea-magistrale.html">http://www.fim.unimore.it/site/home/didattica/corsi-di-studio-in-fisica/laurea-magistrale.html</a>
<b>Tasse</b>	<a href="http://www.unimore.it/ammissione/tasse.html">http://www.unimore.it/ammissione/tasse.html</a>
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale



## Corsi interateneo RAD



Questo campo dev'essere compilato solo per corsi di studi interateneo,

Un corso si dice "interateneo" quando gli Atenei partecipanti stipulano una convenzione finalizzata a disciplinare direttamente gli obiettivi e le attività formative di un unico corso di studi, che viene attivato congiuntamente dagli Atenei coinvolti, con uno degli Atenei che (anche a turno) segue la gestione amministrativa del corso. Gli Atenei coinvolti si accordano altresì sulla parte degli insegnamenti che viene attivata da ciascuno; deve essere previsto il rilascio a tutti gli studenti iscritti di un titolo di studio congiunto, doppio o multiplo.

Non sono presenti atenei in convenzione





## Docenti di altre Università



Corso internazionale: DM 987/2016 - DM935/2017



## Referenti e Strutture



<b>Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS</b>	GOLDONI Guido
<b>Organo Collegiale di gestione del corso di studio</b>	Consiglio del Dipartimento di Scienze fisiche, informatiche e matematiche
<b>Struttura didattica di riferimento</b>	Scienze fisiche, informatiche e matematiche



## Docenti di Riferimento

### Visualizzazione docenti verifica EX-POST

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO
1.	ALESSANDRINI	Andrea	FIS/07	PA	1
2.	CECCONI	Ciro	FIS/07	PA	1
3.	CORRADINI	Olindo	FIS/02	PA	1
4.	MAGRI	Rita	FIS/03	PA	1
5.	RUINI	Alice	FIS/03	PA	1
6.	TRANCANELLI	Diego	FIS/02	PA	1



Tutti i requisiti docenti soddisfatti per il corso :

PHYSICS - FISICA



## Rappresentanti Studenti

COGNOME	NOME	EMAIL	TELEFONO
BRUSCELLA	ALESSANDRO	267242@studenti.unimore.it	
GIOVANNINI	ILARIA	273242@studenti.unimore.it	
STIGLIANO	LORENZO	257544@studenti.unimore.it	
PITZALIS	ELIA	284660@studenti.unimore.it	
ZANETTI	LORENZO	278047@studenti.unimore.it	
NACARLO	PIO	277534@studenti.unimore.it	
DODI	ALESSANDRO	287463@studenti.unimore.it	
PELLONI	LORENZO	257824@studenti.unimore.it	
TAURASI	GABRIELE	290895@studenti.unimore.it	
CALABRETTI	STEFANO	285116@studenti.unimore.it	



## Gruppo di gestione AQ

COGNOME	NOME
ALESSANDRINI	ANDREA
BORDONE	PAOLO
FERRARIO	MAURO
FERRI	DIEGO
FRABBONI	STEFANO
FRANCHINI	ANNA
GOLDONI	GUIDO
RUINI	ALICE
VIANI	LORENZO



## Tutor

COGNOME	NOME	EMAIL	TIPO
VINCENZI	Michela		
CORRADINI	Olindo		
FERRARIO	Mauro		
AFFRONTE	Marco		
BIZZETI	Andrea		
ALESSANDRINI	Andrea		
D'ADDATO	Sergio		
GOLDONI	Guido		
MAGRI	Rita		
FRABBONI	Stefano		
VALERI	Sergio		
CECCONI	Ciro		
DE RENZI	Valentina		
MOLINARI	Elisa		
RUINI	Alice		



## Programmazione degli accessi



Programmazione nazionale (art.1 Legge 264/1999)	No
Programmazione locale (art.2 Legge 264/1999)	No



## Sedi del Corso



[DM 6/2019](#) Allegato A - requisiti di docenza

Sede del corso: Dipartimento FIM - Via Campi 213/A - MODENA

Data di inizio dell'attività didattica	20/09/2021
Studenti previsti	65

▶ **Eventuali Curriculum** 

Theoretical and Computational Physics - Fisica Teorica e Computazionale	16-268^2015^16-268-1^171
Experimental nano-physics and quantum technologies - Nano-fisica sperimentale e tecnologie quantistiche	16-268^2015^16-268-5^171
Bio-physics and applied Physics - Biofisica e fisica applicata	16-268^2015^16-268-6^171



## Altre Informazioni



<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	16-268^2015^PDS0-2015^171
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	12 DM 16/3/2007 Art 4 <a href="#">Nota 1063 del 29/04/2011</a>



## Date delibere di riferimento



<b>Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico</b>	22/07/2015
Data di approvazione della struttura didattica	04/02/2015
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	20/02/2015
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	18/10/2007
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	



## Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

La denominazione del corso è chiara e comprensibile per gli studenti. Le parti sociali sono state consultate e la continuità dei rapporti è stata assicurata mediante la costituzione di un Comitato di Indirizzo. Gli obiettivi formativi specifici sono chiari e dettagliati, ivi compresi la struttura in curricula per permettere l'accesso a laureati provenienti da cammini formativi diversi. All'interno dei descrittori di Dublino, chiari e dettagliati, vengono presentati e precisati le modalità di verifica e gli strumenti didattici utilizzati. Le conoscenze per l'accesso sono precisate in modo chiaro e dettagliato. La prova finale, cui vengono dedicati 30 CFU, è ben delineata. Gli sbocchi professionali sono indicati con ampiezza. La progettazione è stata eseguita in modo corretto e monitorata con continuità dal NdV. Requisiti di efficienza: il numero medio annuo di crediti acquisiti per studente iscritto nel corso attivo nel precedente ordinamento è nella media dell'Ateneo.

Il personale docente della facoltà risulta efficientemente utilizzato. Il corso di laurea specialistica ha registrato un numero medio di iscritti negli ultimi due anni di poco superiore al requisito di numerosità minimo. Il tasso di abbandono è praticamente nullo. Il livello di soddisfazione degli studenti risulta buono. Il Dipartimento di Fisica, cui appartiene buona parte dei docenti si colloca nella seconda fascia di merito su cinque all'interno del progetto di valutazione della Ricerca nell'Ateneo per gli anni 04-05.



## Relazione Nucleo di Valutazione per accreditamento



*La relazione completa del NdV necessaria per la procedura di accreditamento dei corsi di studio deve essere inserita nell'apposito spazio all'interno della scheda SUA-CdS denominato "Relazione Nucleo di Valutazione per accreditamento" entro la scadenza del 15 febbraio 2021 **SOLO per i corsi di nuova istituzione**. La relazione del Nucleo può essere redatta seguendo i criteri valutativi, di seguito riepilogati, dettagliati nelle linee guida ANVUR per l'accREDITamento iniziale dei Corsi di Studio di nuova attivazione, consultabili sul sito dell'ANVUR*

*Linee guida ANVUR*

- 1. Motivazioni per la progettazione/attivazione del CdS*
- 2. Analisi della domanda di formazione*
- 3. Analisi dei profili di competenza e dei risultati di apprendimento attesi*
- 4. L'esperienza dello studente (Analisi delle modalità che verranno adottate per garantire che l'andamento delle attività formative e dei risultati del CdS sia coerente con gli obiettivi e sia gestito correttamente rispetto a criteri di qualità con un forte impegno alla collegialità da parte del corpo docente)*
- 5. Risorse previste*
- 6. Assicurazione della Qualità*

La denominazione del corso è chiara e comprensibile per gli studenti. Le parti sociali sono state consultate e la continuità dei rapporti è stata assicurata mediante la costituzione di un Comitato di Indirizzo. Gli obiettivi formativi specifici sono chiari e dettagliati, ivi compresi la struttura in curricula per permettere l'accesso a laureati provenienti da cammini formativi diversi. All'interno dei descrittori di Dublino, chiari e dettagliati, vengono presentati e precisati le modalità di verifica e gli strumenti didattici utilizzati. Le conoscenze per l'accesso sono precisate in modo chiaro e dettagliato. La prova finale, cui vengono dedicati 30 CFU, è ben delineata. Gli sbocchi professionali sono indicati con ampiezza. La progettazione è stata eseguita in modo corretto e monitorata con continuità dal NdV. Requisiti di efficienza: il numero medio annuo di crediti acquisiti per studente iscritto nel corso attivo nel precedente ordinamento è nella media dell'Ateneo.

Il personale docente della facoltà risulta efficientemente utilizzato. Il corso di laurea specialistica ha registrato un numero medio di iscritti negli ultimi due anni di poco superiore al requisito di numerosità minimo. Il tasso di abbandono è praticamente nullo. Il livello di soddisfazione degli studenti risulta buono. Il Dipartimento di Fisica, cui appartiene buona parte dei docenti si colloca nella seconda fascia di merito su cinque all'interno del progetto di valutazione della Ricerca nell'Ateneo per gli anni 04-05.



## Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

R<sup>AD</sup>

▶ Offerta didattica erogata

	coorte	CUIN	insegnamento	settori insegnamento	docente	settore docente	ore di didattica assistita
1	2021	172103756	<b>Advanced Quantum Field Theory</b> <i>semestrale</i>	FIS/02	<b>Docente di riferimento</b> Olindo CORRADINI <i>Professore Associato confermato</i>	FIS/02	<a href="#">48</a>
2	2021	172103757	<b>Advanced Quantum Mechanics</b> <i>semestrale</i>	FIS/02	Marco GIBERTINI <i>Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-b L. 240/10)</i>	FIS/03	<a href="#">48</a>
3	2021	172103778	<b>Atomistic simulation methods</b> <i>semestrale</i>	FIS/02	Mauro FERRARIO <i>Professore Ordinario</i>	FIS/03	<a href="#">48</a>
4	2021	172103781	<b>Biological Physics with Laboratory</b> <i>annuale</i>	FIS/07	<b>Docente di riferimento</b> Andrea ALESSANDRINI <i>Professore Associato confermato</i>	FIS/07	<a href="#">40</a>
5	2021	172103781	<b>Biological Physics with Laboratory</b> <i>annuale</i>	FIS/07	<b>Docente di riferimento</b> Ciro CECCONI <i>Professore Associato confermato</i>	FIS/07	<a href="#">20</a>
6	2021	172103783	<b>Chemical Physics of Biomolecules</b> <i>semestrale</i>	FIS/07	Giorgia BRANCOLINI		<a href="#">36</a>
7	2021	172103796	<b>Elementary Particles</b> <i>semestrale</i>	FIS/04	Andrea BIZZETI <i>Professore Associato confermato</i>	FIS/04	<a href="#">48</a>
8	2021	172103817	<b>Laboratory of Condensed Matter Physics</b> <i>annuale</i>	FIS/01	Valentina DE RENZI <i>Professore Associato (L. 240/10)</i>	FIS/01	<a href="#">30</a>
9	2021	172103817	<b>Laboratory of Condensed Matter Physics</b> <i>annuale</i>	FIS/01	Francesco ROSSELLA <i>Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-b L. 240/10)</i>	FIS/01	<a href="#">30</a>
10	2021	172103819	<b>Laboratory of Nanofabrication</b> <i>semestrale</i>	FIS/01	Gian Carlo GAZZADI		<a href="#">48</a>
11	2021	172103820	<b>Laboratory of Quantum Simulation of Materials</b> <i>annuale</i>	FIS/03	<b>Docente di riferimento</b> Alice RUINI <i>Professore Associato (L. 240/10)</i>	FIS/03	<a href="#">60</a>
12	2021	172103818	<b>Laboratory of electron microscopy and olography</b> <i>semestrale</i>	FIS/01	Marco BELEGGIA		<a href="#">48</a>

13	2021	172103823	<b>Magnetism, spintronics and quantum technologies</b> <i>semestrale</i>	FIS/01	Marco AFFRONTI <i>Professore Ordinario</i>	FIS/01	<a href="#">48</a>
14	2021	172103827	<b>Medical Physics</b> <i>semestrale</i>	FIS/07	Gabriele GUIDI		<a href="#">36</a>
15	2021	172103832	<b>Nano-mechanics</b> <i>semestrale</i>	FIS/01	Alberto ROTA <i>Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-b L. 240/10)</i>	FIS/01	<a href="#">48</a>
16	2021	172103833	<b>Nanoscience and quantum materials</b> <i>semestrale</i>	FIS/03	Elisa MOLINARI <i>Professore Ordinario</i>	FIS/03	<a href="#">48</a>
17	2021	172103839	<b>Physics education: Theoretical and experimental methods</b> <i>semestrale</i>	FIS/08	Tommaso ROSI		<a href="#">36</a>
18	2021	172103840	<b>Physics of Semiconductors</b> <i>semestrale</i>	FIS/03	Marco GIBERTINI <i>Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-b L. 240/10)</i>	FIS/03	<a href="#">48</a>
19	2021	172103849	<b>Quantum Field Theory</b> <i>semestrale</i>	FIS/02	<b>Docente di riferimento</b> Diego TRANCANELLI <i>Professore Associato confermato</i>	FIS/02	<a href="#">48</a>
20	2021	172103850	<b>Quantum Information Processing</b> <i>semestrale</i>	FIS/02	Paolo BORDONE <i>Ricercatore confermato</i>	FIS/02	<a href="#">48</a>
21	2021	172103851	<b>Quantum Many-Body Theory</b> <i>semestrale</i>	FIS/03	Andrea FERRETTI		<a href="#">36</a>
22	2021	172103852	<b>Quantum Physics of Matter</b> <i>semestrale</i>	FIS/03	<b>Docente di riferimento</b> Rita MAGRI <i>Professore Associato confermato</i>	FIS/03	<a href="#">48</a>
23	2021	172103853	<b>Relativity</b> <i>semestrale</i>	FIS/02	<b>Docente di riferimento</b> Diego TRANCANELLI <i>Professore Associato confermato</i>	FIS/02	<a href="#">48</a>
24	2021	172103857	<b>Statistical Mechanics and Phase Transitions</b> <i>semestrale</i>	FIS/02	Guido GOLDONI <i>Professore Associato (L. 240/10)</i>	FIS/03	<a href="#">48</a>
25	2021	172103861	<b>Synchrotron Radiation: basics and applications</b> <i>semestrale</i>	FIS/01	Sergio D'ADDATO <i>Professore Associato confermato</i>	FIS/01	<a href="#">48</a>
						ore totali	1092



## Curriculum: Theoretical and Computational Physics - Fisica Teorica e Computazionale

Attività caratterizzanti	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Sperimentale applicativo	FIS/01 Fisica sperimentale	12	6	6 - 24
	↳ <i>Laboratory of Condensed Matter Physics (2 anno) - 6 CFU - annuale</i>			
	↳ <i>Synchrotron Radiation: basics and applications (2 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici	18	18	6 - 24
	↳ <i>Advanced Quantum Mechanics (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>Quantum Field Theory (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>			
	↳ <i>Statistical Mechanics and Phase Transitions (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
Microfisico e della struttura della materia	FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare	36	24	15 - 33
	↳ <i>Elementary Particles (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	FIS/03 Fisica della materia			
	↳ <i>Laboratory of Quantum Simulation of Materials (1 anno) - 6 CFU - annuale</i>			
	↳ <i>Nanoscience and quantum materials (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>Physics of Semiconductors (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
↳ <i>Quantum Many-Body Theory (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>				
	↳ <i>Quantum Physics of Matter (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
Astrofisico, geofisico e spaziale		0	-	0 - 24

<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo: - (minimo da D.M. 40)</b>		
<b>Totale attività caratterizzanti</b>	48	40 - 105

Attività affini	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Attività formative affini o integrative	FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)	54	18	12 - 24 min 12
	↳ <i>Chemical Physics of Biomolecules (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	FIS/08 Didattica e storia della fisica			
	↳ <i>Physics education: Theoretical and experimental methods (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici			
	↳ <i>Advanced Quantum Field Theory (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>Atomistic simulation methods (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>Quantum Information Processing (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>Relativity (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	INF/01 Informatica			
↳ <i>Complex Systems (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>				
ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni				
↳ <i>High Performance Computing (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>				
↳ <i>Machine learning and deep learning (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>				
<b>Totale attività Affini</b>			18	12 - 24

Altre attività	CFU	CFU Rad
A scelta dello studente	12	8 - 12

Per la prova finale		36	33 - 42
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	0 - 3
	Abilità informatiche e telematiche	-	0 - 3
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	6	0 - 6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		3	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
<b>Totale Altre Attività</b>		<b>54</b>	<b>44 - 66</b>

**CFU totali per il conseguimento del titolo** **120**

**CFU totali inseriti nel curriculum *Theoretical and Computational Physics - Fisica Teorica e Computazionale*:** 120 <sup>96</sup> - <sub>195</sub>

## Curriculum: Experimental nano-physics and quantum technologies - Nano-fisica sperimentale e technologie quantistiche

Attività caratterizzanti	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Sperimentale applicativo	FIS/01 Fisica sperimentale	24	18	6 - 24
	↳ <i>Laboratory of Condensed Matter Physics (1 anno) - 6 CFU - annuale</i>			
	↳ <i>Laboratory of Nanofabrication (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>Magnetism, spintronics and quantum technologies (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>Synchrotron Radiation: basics and applications (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici	18	6	6 - 24
	↳ <i>Atomistic simulation methods (2 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>Quantum Field Theory (2 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>Quantum Information Processing (2 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
Microfisico e della struttura della	FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare	30	24	15 - 33

materia	↳ <i>Elementary Particles (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	FIS/03 Fisica della materia			
	↳ <i>Laboratory of Quantum Simulation of Materials (1 anno) - 6 CFU - annuale</i>			
	↳ <i>Nanoscience and quantum materials (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>Physics of Semiconductors (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>Quantum Physics of Matter (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
Astrofisico, geofisico e spaziale		0	0	0 - 24
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo: - (minimo da D.M. 40)</b>				
<b>Totale attività caratterizzanti</b>			48	40 - 105

Attività affini	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Attività formative affini o integrative	FIS/01 Fisica sperimentale	48	18	12 - 24 min 12
	↳ <i>Laboratory of electron microscopy and olography (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>Nano-mechanics (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici			
	↳ <i>Advanced Quantum Mechanics (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>Statistical Mechanics and Phase Transitions (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	FIS/08 Didattica e storia della fisica			
	↳ <i>Physics education: Theoretical and experimental methods (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	ING-INF/02 Campi elettromagnetici			
	↳ <i>Photonics and Microwaves (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni				

↳ <i>Machine learning and deep learning (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
MAT/08 Analisi numerica			
↳ <i>Numerical Algorithms for Signals and Images Processing (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
<b>Totale attività Affini</b>		18	12 - 24

Altre attività		CFU	CFU Rad
A scelta dello studente		12	8 - 12
Per la prova finale		36	33 - 42
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	0 - 3
	Abilità informatiche e telematiche	-	0 - 3
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	6	0 - 6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		3	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
<b>Totale Altre Attività</b>		54	44 - 66

**CFU totali per il conseguimento del titolo** **120**

**CFU totali inseriti nel curriculum *Experimental nano-physics and quantum technologies - Nano-fisica sperimentale e tecnologie quantistiche*:** 120 <sup>96</sup> - <sup>195</sup>

## Curriculum: Bio-physics and applied Physics - Biofisica e fisica applicata

Attività caratterizzanti	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Sperimentale applicativo	FIS/01 Fisica sperimentale	18	12	6 - 24
	↳ <i>Laboratory of Condensed Matter Physics (1 anno) - 6 CFU - annuale</i>			
	↳ <i>Laboratory of Nanofabrication (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			

	↳ <i>Magnetism, spintronics and quantum technologies (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici ↳ <i>Atomistic simulation methods (2 anno) - 6 CFU - semestrale</i> ↳ <i>Statistical Mechanics and Phase Transitions (2 anno) - 6 CFU - semestrale</i>	12	6	6 - 24
Microfisico e della struttura della materia	FIS/03 Fisica della materia ↳ <i>Laboratory of Quantum Simulation of Materials (1 anno) - 6 CFU - annuale</i> ↳ <i>Nanoscience and quantum materials (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i> ↳ <i>Physics of Semiconductors (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i> ↳ <i>Quantum Physics of Matter (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>  FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare ↳ <i>Elementary Particles (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>	30	24	15 - 33
Astrofisico, geofisico e spaziale		0	0	0 - 24
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo: - (minimo da D.M. 40)</b>				
<b>Totale attività caratterizzanti</b>			42	40 - 105

Attività affini	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Attività formative affini o integrative	FIS/01 Fisica sperimentale	60	24	12 - 24 min 12
	↳ <i>Laboratory of electron microscopy and olography (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>Nano-mechanics (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>Synchrotron Radiation: basics and applications (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)			
	<i>Biological Physics with Laboratory (1 anno) - 6 CFU - annuale</i>			

↳			
↳	<i>Chemical Physics of Biomolecules (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>		
↳	<i>Medical Physics (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>		
FIS/08 Didattica e storia della fisica			
↳	<i>Physics education: Theoretical and experimental methods (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>		
ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni			
↳	<i>High Performance Computing (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>		
↳	<i>Machine learning and deep learning (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>		
MAT/08 Analisi numerica			
↳	<i>Numerical Algorithms for Signals and Images Processing (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>		
<b>Totale attività Affini</b>		24	12 - 24

Altre attività		CFU	CFU Rad
A scelta dello studente		12	8 - 12
Per la prova finale		36	33 - 42
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	0 - 3
	Abilità informatiche e telematiche	-	0 - 3
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	6	0 - 6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		3	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
<b>Totale Altre Attività</b>		54	44 - 66

**CFU totali per il conseguimento del titolo**

**120**

**CFU totali inseriti nel curriculum *Bio-physics and applied Physics - Biofisica e fisica applicata*:**

120 96 - 195



## Raggruppamento settori

per modificare il raggruppamento dei settori



## Attività caratterizzanti R<sup>2</sup>D

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Sperimentale applicativo	FIS/01 Fisica sperimentale	6	24	-
Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici	6	24	-
Microfisico e della struttura della materia	FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare	15	33	-
Astrofisico, geofisico e spaziale	FIS/05 Astronomia e astrofisica FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre GEO/10 Geofisica della terra solida GEO/11 Geofisica applicata GEO/12 Oceanografia e fisica dell'atmosfera	0	24	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 40:</b>				-
<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>				40 - 105





Attività affini  
R<sup>a</sup>D

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	BIO/10 - Biochimica			
	BIO/11 - Biologia molecolare			
	CHIM/02 - Chimica fisica			
	CHIM/03 - Chimica generale ed inorganica			
	CHIM/06 - Chimica organica			
	FIS/01 - Fisica sperimentale			
	FIS/02 - Fisica teorica modelli e metodi matematici			
	FIS/03 - Fisica della materia			
	FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)			
	FIS/08 - Didattica e storia della fisica			
	INF/01 - Informatica			
	ING-IND/10 - Fisica tecnica industriale	12	24	12
	ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali			
	ING-INF/01 - Elettronica			
	ING-INF/02 - Campi elettromagnetici			
	ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni			
	MAT/01 - Logica matematica			
	MAT/02 - Algebra			
	MAT/03 - Geometria			
	MAT/04 - Matematiche complementari			
	MAT/05 - Analisi matematica			
MAT/06 - Probabilità e statistica matematica				
MAT/07 - Fisica matematica				
MAT/08 - Analisi numerica				
MAT/09 - Ricerca operativa				
<b>Totale Attività Affini</b>		12 - 24		



Altre attività  
R<sup>a</sup>D

ambito disciplinare	CFU min	CFU max
A scelta dello studente	8	12

Per la prova finale		33	42
	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Abilità informatiche e telematiche	0	3
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		3	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
<b>Totale Altre Attività</b>		<b>44 - 66</b>	



## Riepilogo CFU

R<sup>a</sup>D

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>
Range CFU totali del corso	96 - 195



## Comunicazioni dell'ateneo al CUN

R<sup>a</sup>D



## Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

R<sup>a</sup>D



## Note relative alle attività di base

R<sup>a</sup>D



## Note relative alle altre attività

R<sup>a</sup>D

Data l'importanza della formazione alla ricerca scientifica si ritiene di dover riservare non meno di 33 CFU alle attività per lo svolgimento della Tesi originale di Ricerca per la prova finale. In particolare il calendario didattico degli insegnamenti sarà formulato in modo tale da permettere allo studente di poter dedicare interamente a questo scopo il semestre finale.

Per ciascun credito formativo almeno il 50% dell'impegno dello studente sarà riservato per lo studio personale, salvo nel caso di attività ad elevato contenuto sperimentale o pratico (ad esempio laboratori).



## Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini

R<sup>a</sup>D

**(Settori della classe inseriti nelle attività affini e non in ambiti di base o caratterizzanti : FIS/07 , FIS/08 )**

**(Settori della classe inseriti nelle attività affini e anche/già inseriti in ambiti di base o caratterizzanti : FIS/01 , FIS/02 , FIS/03 )**

Al fine di fornire una preparazione adeguata alla formazione del Laureato Magistrale in Fisica anche in settori a carattere interdisciplinare e/o conoscenze più specifiche su alcuni temi si ritiene importante integrare il percorso formativo con insegnamenti di settori delle aree chimica, biologica, matematica, informatica e ingegneristica. Per lo stesso scopo, si ritiene necessario integrare le conoscenze fornite dalle attività caratterizzanti introducendo tra le attività affini e integrative i seguenti settori dell'area fisica:

- FIS/07 (non presente nelle attività caratterizzanti) relativo ad aspetti di fisica applicata con carattere dichiaratamente interdisciplinare (biofisica, fisica medica, fisica per i beni culturali e fisica ambientale);
- FIS/08 (non presente nelle attività caratterizzanti) relativo alla didattica della fisica
- FIS/01 allo scopo di ampliare ed approfondire le conoscenze sulle moderne strumentazioni di misura (ad esempio relative all'acquisizione dati ed elettronica di controllo) e sulle tecnologie innovative;
- FIS/02 per integrare le conoscenze di base a carattere teorico con temi più specifici relativi agli sviluppi teorici più recenti;
- FIS/03 per ampliare ed approfondire le conoscenze di fisica della materia nell'ambito delle nanoscienze e della scienza dei materiali, in particolare degli aspetti a carattere più applicativo e tecnologico.

Si avrà cura di evitare nel Manifesto degli Studi, relativo alla offerta formativa annuale, ogni sovrapposizione tra gli insegnamenti delle attività caratterizzanti e delle attività affini, in modo da garantire l'acquisizione di conoscenze e competenze diverse.

Per ciascun credito formativo almeno il 50% dell'impegno dello studente sarà riservato per lo studio personale, salvo nel caso di attività ad elevato contenuto sperimentale o pratico (ad esempio laboratori).



## Note relative alle attività caratterizzanti

R<sup>a</sup>D

L'ordinamento della Laurea Magistrale LM-17 Fisica è stato organizzato utilizzando la modalità 'a intervalli di crediti' che permette innanzitutto di agevolare il riconoscimento delle attività svolte presso altra sede sia nel caso di trasferimento da una sede all'altra, sia nell'ambito dei programmi di mobilità internazionale.

Questa modalità permette inoltre nella fase di offerta formativa di creare uno o più curricula in sintonia sia con le competenze nell'ambito della ricerca del corpo docente sia con le richieste avanzate dalle Parti Interessate del mondo del lavoro e dell'impresa, potendo aggiornare e migliorare l'offerta formativa per le coorti di studenti successive, senza modificare l'ordinamento.

Le attività di ricerca attinenti alla Fisica attualmente attive presso l'Ateneo di Modena e Reggio Emilia possono portare alla strutturazione dell'offerta didattica in curricula relativi alla Fisica teorica, alla Fisica della Materia e alla Fisica Applicata o per laureati provenienti da altre classi di laurea, che hanno incontrato il favore dei rappresentanti del mondo del lavoro che hanno collaborato alla stesura del progetto formativo.

I percorsi formativi avranno comunque delle attività formative comuni per garantire il completamento della formazione di base nell'ambito della fisica moderna e dei fondamenti della fisica teorica e di norma i curricula non si differenzieranno per più di 40 CFU.

Per ciascun credito formativo almeno il 50% dell'impegno dello studente sarà riservato per lo studio personale, salvo nel caso di attività ad elevato contenuto sperimentale o pratico (ad esempio laboratori).