

Università	Università Cattolica del Sacro Cuore
Classe	LM-17 - Fisica
Nome del corso in italiano	Fisica <i>adeguamento di: Fisica e innovazione (1429827)</i>
Nome del corso in inglese	Physics
Lingua in cui si tiene il corso	inglese
Codice interno all'ateneo del corso	
Data di approvazione della struttura didattica	14/12/2023
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	12/02/2024
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	04/11/2008 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://www.unicatt.it/corsi/magistrale/fisica-brescia.html
Facoltà di riferimento ai fini amministrativi	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-17 Fisica

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

- possedere una formazione approfondita e flessibile, attenta agli sviluppi più recenti della ricerca scientifica e della tecnologia;
- avere una solida preparazione culturale nei vari settori della fisica moderna e nei suoi aspetti teorici, sperimentali e applicativi, nonché una solida padronanza del metodo scientifico di indagine;
- avere un'elevata preparazione scientifica ed operativa nelle discipline che caratterizzano la classe;
- avere un'approfondita conoscenza delle strumentazioni di misura e delle tecniche di analisi dei dati;
- avere un'approfondita conoscenza di strumenti matematici ed informatici di supporto;
- essere in grado di operare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture, nel campo della ricerca e dell'innovazione scientifica e tecnologica;
- essere in grado di utilizzare le conoscenze specifiche acquisite, a seconda del curriculum, o per l'utilizzazione e la progettazione di sofisticate strumentazioni di misura o per la modellizzazione di sistemi complessi nei diversi campi delle scienze ed anche in ambiti diversi da quello scientifico;
- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari e tecnici.

In funzione delle competenze acquisite i laureati della classe potranno svolgere, con funzioni di responsabilità, attività professionali in tutti gli ambiti che richiedono padronanza del metodo scientifico, specifiche competenze tecnico-scientifiche e capacità di modellizzare fenomeni complessi. In particolare, tra le attività che i laureati della classe svolgeranno, si indicano: la promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, la partecipazione, anche a livello gestionale, alle attività di enti di ricerca pubblici e privati, nonché la gestione e progettazione delle tecnologie in ambiti occupazionali ad alto contenuto scientifico, tecnologico e culturale, correlati con le discipline fisiche, nei settori dell'industria, dell'ambiente, della sanità, dei beni culturali e della pubblica amministrazione; la divulgazione ad alto livello della cultura scientifica, con particolare riferimento agli aspetti teorici, sperimentali ed applicativi dei più recenti sviluppi della ricerca scientifica.

Ai fini indicati, in relazione agli obiettivi specifici dei curricula, i corsi di laurea magistrale della classe :

- comprendono attività finalizzate all'acquisizione di conoscenze approfondite della meccanica quantistica, della struttura della materia, della fisica nucleare e subnucleare, dell'astronomia e astrofisica, dei processi che coinvolgono il sistema terra nei loro aspetti teorici e sperimentali e di altri aspetti della fisica moderna;
- prevedono sufficienti attività di laboratorio, in particolare dedicate alla conoscenza operativa delle più recenti e sofisticate metodiche sperimentali, alla misura e all'analisi ed elaborazione dei dati e alla conoscenza di tecniche di calcolo numerico e simbolico;
- possono prevedere attività esterne come tirocini formativi presso laboratori di enti di ricerca, industrie, aziende, strutture della pubblica amministrazione, oltre a soggiorni di studio presso altre università italiane ed estere, anche nel quadro di accordi internazionali.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Nell'esame della proposta di istituzione della laurea magistrale classe LM-17 in Fisica, il Nucleo ha valutato: la adeguatezza e compatibilità della proposta istitutiva con le risorse di docenza e di strutture destinabili dall'Ateneo al riguardo; la possibilità che la proposta istitutiva possa contribuire agli obiettivi di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa dell'Ateneo e la corretta progettazione della proposta.

Circa quest'ultimo aspetto, il Nucleo di Valutazione rileva solamente che negli Obiettivi specifici non sono descritte, neppure in modo sintetico, le modalità didattiche previste per il conseguimento degli obiettivi delineati.

Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

In data 4 Novembre 2008 si è riunito il 'Comitato locale per la consultazione con le parti sociali'. Sono presenti il Direttore della Sede di Brescia, i Presidi delle Facoltà di Scienze matematiche, fisiche e naturali, della Facoltà di Scienze della Formazione, della Facoltà di Lettere e filosofia, della Facoltà di Scienze linguistiche e letterature straniere e i delegati del Preside per le Facoltà di Psicologia e Sociologia. Per le parti sociali sono presenti il Presidente delle Banche di Credito Cooperativo, il Dirigente dell'Area Affari Istituzionali della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura di Brescia, Il Presidente dell'Ente Bresciano per l'Istruzione Superiore e il Direttore dell'Associazione dei Comuni Bresciani.

Illustra l'offerta formativa il Preside della Facoltà di Scienze matematiche, fisiche e naturali. La proposta è volta alla costituzione di figure professionali sempre più flessibili.

Interviene il Dirigente dell'Area Affari istituzionali della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura di Brescia, per esprimere piena condivisione con quanto definito dalla Facoltà, ritenendolo rispondente alle esigenze espresse dal territorio e dalle imprese. Segnala, in particolare, come i dati emersi dal progetto 'Excelsior' (il sistema informativo per l'occupazione e la formazione promosso da Unioncamere) evidenziano una controtendenza delle imprese nell'assunzione di personale laureato (con un incremento, nel corso del 2008, dal 5-6% all'8% circa). Ricorda, inoltre, come la Camera di Commercio e la sede di Brescia dell'Università Cattolica abbiano in essere diverse forme di collaborazione, tra le quali la tradizionale intesa per attività di tirocinio, nel corso delle quali gli studenti dell'Ateneo hanno dato piena dimostrazione dell'alta qualità della preparazione, la costituzione della 'Società consortile per le ricerche applicate all'ambiente ed alle energie rinnovabili S.c.r.l. (CRAMER)', unitamente ad altri partner locali, nonché l'avvio della Scuola EMAS ed Ecolabel.

Il Comitato di consultazione con le parti sociali della sede di Brescia esprime parere favorevole rispetto al corso di studi presentato.

Dall'anno 2019-2020 è stato attivato un comitato di indirizzo costituito da rappresentanti della Facoltà di Scienze MMFFNN, del PTA e delle parti sociali che si riunirà con cadenza annuale.

Nel 2023 la composizione del Comitato di Indirizzo è stato rivisto, in modo da comprendere rappresentanti delle più importanti realtà produttive locali e internazionali, in modo da rafforzare le sinergie con le realtà non-accademiche operanti in settori ad alto contenuto tecnologico.

Vedi allegato

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il CdS magistrale in "Physics", si prefigge la realizzazione di tutti gli obiettivi formativi qualificanti previsti dalla corrispondente classe di laurea LM-17. Si intende sviluppare una preparazione culturale approfondita nei vari settori della fisica contemporanea, con particolare riguardo alla fisica della materia e della fisica teorica e quantistica. La preparazione fornita combinerà conoscenze avanzate dei principali fenomeni fisici con un profondo utilizzo di modellizzazione multi-fisica, di strumenti fisico-matematici, e di tecniche numeriche basate sui principali linguaggi di programmazione e tecniche di intelligenza artificiale e machine learning.

All'interno del corso di laurea, sarà possibile articolare la formazione di base, basata sui SSD caratterizzanti della classe di laurea LM-17, con esami che possano arricchire le competenze nel campo di data science, modellizzazione multifisica, management di innovazione e tecnologia, sostenibilità. Il CdS ha l'obiettivo di aprire molteplici opportunità di carriera non solo in ambito accademico ma anche in piccole, medie e grandi imprese, nonché in start-up alla ricerca di giovani talenti in grado di ideare e sviluppare tecnologie innovative e guidare processi di cambiamento nell'ambito del business e della tecnologia. I laureati in "Physics" saranno pronti a entrare nel mondo delle nuove tecnologie e del business innovativo in imprese, start-ups, incubatori, parchi scientifico-tecnologici e pubbliche amministrazioni.

Il percorso formativo si svilupperà all'interno di un ambiente universitario caratterizzato da una forte contiguità con le attività di ricerca del centro di ricerca di Facoltà, focalizzato su attività sperimentali e teorica nell'ambito della fisica della materia condensata, e con il tessuto industriale locale e internazionale. Una piattaforma in cui i talenti possano entrare in contatto con le frontiere della ricerca e della tecnologia, farne tesoro e trasformarle in nuove idee che siano seme di trasformazione del tessuto produttivo, dei servizi e della formazione.

A tal fine il corso di studi prevede:

- attività finalizzate all'acquisizione di conoscenze approfondite e aggiornate della fisica teorica, della fisica della materia, della fisica applicata e della fisica quantistica;
- esercitazioni e laboratori, per lo sviluppo di competenze operative nelle più recenti metodiche sperimentali, di misura, nell'analisi ed elaborazione dei dati, nelle tecniche di calcolo simbolico e numerico, nello sviluppo e utilizzo di modelli multi-fisici per trattare sistemi complessi;
- attività trasversali, anche nell'ambito di data management e tecniche basate su intelligenza artificiale che mirano a sviluppare abilità di trasferimento tecnologico, innovazione e imprenditorialità;
- una prova finale, che prevede l'elaborazione di un progetto originale da parte dello studente, che può essere svolto all'interno di un gruppo di ricerca del Dipartimento oppure presso aziende e enti pubblici o privati, in Italia o all'estero, anche nel quadro di accordi internazionali.

Il CdS si articola in un blocco di insegnamenti finalizzati al consolidamento delle conoscenze nei diversi ambiti della fisica teorica, dei metodi sperimentali e computazionali della fisica, della struttura della materia, della fisica quantistica e della meccanica statistica (FIS/01, FIS/02, FIS/03), erogati prevalentemente nel primo semestre del primo anno. A questo blocco, lo studente potrà aggiungere nel secondo semestre del primo anno e nel primo semestre del secondo anno una serie di insegnamenti che fanno capo a percorsi diversificati principalmente nell'ambito della fisica teorica (FIS/02, MAT/06, MAT/07, MAT/08), di quella sperimentale della materia e quantistica (FIS/03, FIS/07) di data science (INF/01, ING-INF/05) e della innovazione tecnologica in riferimento anche agli aspetti imprenditoriali (SECS-P/06, SECS-P/07, SECS-P/10).

Il CdS in "Physics" si propone di sviluppare:

- forti relazioni e collaborazioni internazionali all'interno del centro di ricerca i-Lamp (Interdisciplinary Laboratory for Advanced Materials Physics) della Facoltà di Scienze MM.FF.NN;
- stretta collaborazione e complementarietà con i CdS in Innovation and Technology Management, Applied Data Science for Banking and Finance, Data Analytics for Business. La possibilità di interagire con studenti con competenze scientifiche e di tipo business/manageriali accelererà lo sviluppo di competenze trasversali a diverse discipline;
- possibilità di continuare gli studi all'interno dell'International PhD programme in Science dell'Università Cattolica del Sacro Cuore;
- possibilità di intraprendere dei percorsi di double-degree con Università e Centri di ricerca internazionali di eccellenza.

In relazione ad obiettivi specifici e in preparazione della tesi di laurea, sono previste attività di formazione esterne, presso strutture pubbliche e private, oltre a eventuali soggiorni di studio presso altre università italiane ed estere, anche nel quadro di accordi internazionali.

Le conoscenze e capacità di comprensione sopra elencate sono principalmente conseguite tramite la partecipazione degli studenti a lezioni frontali in aula, ad attività seminariali e attraverso lo studio individuale. La verifica di tali conoscenze avviene attraverso il superamento degli esami del Corso, che possono prevedere prove scritte, orali o pratiche come specificato per ogni singolo insegnamento nelle Guide Web pubblicate nel Portale d'Ateneo.

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Le attività affini, articolate su diversi SSD, permettono di completare la formazione con riferimento ai diversi curricula e ai potenziali sbocchi occupazionali e professionali. In particolare, sono stati introdotti settori affini nelle discipline matematiche (algebra, geometria, analisi matematica, probabilità) e statistica matematica, fisica matematica (analisi numerica) e di fisica teorica per rafforzare e completare la preparazione in ambito teorico e di modellizzazione; di fisica della materia, per fornire conoscenze supplementari nel campo della fisica dei materiali e dei dispositivi alla base delle tecnologie quantistiche; di economia e di informatica e dei sistemi di elaborazione delle informazioni, per fornire le conoscenze necessarie alla formazione di figure professionali nel campo della innovazione e del trasferimento tecnologico e della 'data analysis'.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7).

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Con riferimento al sistema di descrittori dei titoli di studio adottato in sede europea (descrittori di Dublino), il CdS magistrale in "Physics" è progettato affinché i suoi laureati acquisiscano le seguenti conoscenze:

- una solida preparazione culturale nei vari settori della fisica contemporanea nei suoi aspetti teorici, sperimentali e applicativi, attenta agli sviluppi più recenti della ricerca scientifica e della tecnologia;
- comprendere i principi di funzionamento e utilizzare moderni strumenti di misura in un laboratorio;
- una solida padronanza del metodo scientifico di studio e di tecniche per la risoluzione dei problemi;
- strumenti matematici ed informatici avanzati per la descrizione e la modellizzazione di sistemi fisici;
- conoscenze informatiche per lo sviluppo e l'utilizzo di software scientifici e linguaggi di programmazione per l'analisi e la modellizzazione di problemi fisici e sistemi complessi;

A seconda dell'ambito prescelto, i laureati acquisiranno:

- una conoscenza profonda dei principi fisici alla base degli sviluppi tecnologici dei prossimi decenni, con focus particolare su elettronica, fotonica, nanotecnologie, optoelettronica, tecnologie quantistiche, conversione di luce in energia, produzione e storing di energia;
- conoscenza delle tematiche legate alla sostenibilità e al loro impatto in scelte di trasferimento tecnologico o sviluppo di tecnologie alternative;
- conoscere i principi di funzionamento delle principali tecnologie quantistiche, con particolare riferimento al Quantum Computing, Quantum Communications e Quantum Sensing.

Le conoscenze sopra citate sono principalmente conseguite tramite la partecipazione degli studenti alle lezioni dei corsi del CdS, tramite lo studio individuale e tramite il lavoro di tesi. La verifica di tali conoscenze avviene attraverso il superamento degli esami fondamentali del Corso, che possono prevedere anche esercitazioni scritte, approfondimenti concordati con i docenti, presentazione di relazioni e/o brevi elaborati in forma scritta o orale, così come specificato per ogni singolo insegnamento nelle Guide Web pubblicate nel Portale d'Ateneo.

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

Il CdS magistrale in "Physics" è progettato affinché i suoi laureati acquisiscano le seguenti capacità di applicare le conoscenze acquisite:

- risolvere problemi qualitativi e quantitativi in vari ambiti della fisica;
- utilizzare il metodo scientifico per indagare nuovi fenomeni in contesti sia di ricerca scientifica di base che di ricerca tecnologica/applicata;
- modellizzare sistemi complessi, utilizzando le metodologie scientifiche acquisite e proponendo soluzioni a nuovi problemi;
- preparare e presentare ricerche scientifiche, progetti, studi di fattibilità e/o materiali divulgativi, in forma orale o scritta, in italiano e in inglese;
- riconoscere il potenziale innovativo di prodotti e processi e di trasformare conoscenza di base nel campo scientifico in idee tecnologiche innovative e approcci originali per la risoluzione di problemi complessi multidisciplinari;
- operare in ambienti non-accademici di tipo tecnologico/scientifico, altamente interdisciplinari e internazionali;
- utilizzare strumenti informatici e di intelligenza artificiale per sviluppare e testare modelli con applicazioni in campo scientifico/tecnologico;
- capacità di utilizzare tecniche basate su Intelligenza Artificiale o Computazione Quantistica in diversi campi;
- autonomia nell'operare, anche in ruoli di responsabilità, nel campo della ricerca, dell'innovazione scientifica e tecnologica e in contesti aziendali di elevato profilo tecnologico;
- capacità di promuovere e divulgare la cultura scientifica e tecnologica e valutarne l'impatto sulla società;
- capacità di sviluppare e risolvere modelli multi-fisici che connettono campi diversi (es. materiali, radiazione elettromagnetica, meccanica e acustica, elettronica) e permettono di studiare problemi complessi di rilevanza tecnologica;
- utilizzare gli strumenti a gli approcci della matematica e della fisica quantistica e sfruttare tali conoscenze per interpretare, affrontare e risolvere i problemi di ingegneria quantistica;
- capacità di sviluppare e utilizzare modelli quantistici di trasporto, storing di informazione e comunicazione;
- coordinare progetti di ricerca innovativi di carattere scientifico e/o tecnologico.

Le capacità di applicare conoscenza e comprensione sono principalmente conseguite tramite la partecipazione degli studenti a sessioni di esercitazioni e di laboratorio, tramite lo studio individuale e tramite il lavoro di tesi. Il CdS prevederà il coinvolgimento diretto di realtà non accademiche (industrie, imprese ad alto contenuto tecnologico) che offriranno la possibilità di sviluppare le proprie competenze attraverso stage e tesi di laurea proposte agli studenti. La verifica di tali conoscenze avviene attraverso il superamento degli esami fondamentali del Corso, che possono prevedere anche esercitazioni scritte, presentazione di relazioni e/o brevi elaborati in forma scritta o orale, così come specificato per ogni singolo insegnamento nelle Guide Web pubblicate nel Portale d'Ateneo.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato avrà acquisito:

- piena capacità di ampliare ed integrare in autonomia le proprie conoscenze al fine di formulare giudizi appropriati;
- la capacità di utilizzare le proprie conoscenze e le metodologie apprese per formulare in autonomia giudizi critici su problemi in ambito scientifico e su sistemi analizzabili con metodo scientifico;
- la capacità di riflessione sulla rilevanza dei metodi e delle applicazioni fisiche;
- la capacità di integrare in autonomia le proprie conoscenze viene sviluppata stimolando lo studente ad approfondimenti autonomi su argomenti non trattati esplicitamente nelle lezioni frontali attraverso la ricerca e la consultazione di documenti tecnico-scientifici pertinenti.

Queste competenze verranno ulteriormente sviluppate nel periodo di preparazione della tesi di laurea, durante il quale lo studente è stimolato a procedere in autonomia su un argomento in ambito teorico, sperimentale o applicativo. Il conseguimento della capacità di integrare le proprie conoscenze e di un'autonomia di giudizio verrà verificato nella prova finale. Le forme di verifica prevedono la presentazione di relazioni scritte sulle attività di laboratorio, redazione di progetti, presentazioni orali di tematiche di approfondimento e/o della ricerca effettuata per la prova finale.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato possiederà:

- la capacità di comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità le proprie conoscenze, i propri giudizi e i risultati conseguiti, sia in forma scritta che in forma orale, anche con l'ausilio di mezzi audiovisivi, sia in italiano che in inglese;
- la capacità di adeguare il livello della comunicazione agli interlocutori a cui è rivolta, sia in italiano che in inglese;
- la capacità di comunicare, interagire e sviluppare sinergie all'interno di un gruppo di lavoro, sia in italiano che in inglese.

La capacità di comunicare, interagire e sviluppare sinergie all'interno di un gruppo di lavoro viene curato negli insegnamenti di laboratorio, durante i quali lo studente viene collocato in un ristretto gruppo di lavoro cui viene assegnato un compito e un preciso obiettivo. La capacità di comunicare le proprie conoscenze, i risultati conseguiti, le proprie conclusioni e la ratio ad esse sottese viene stimolata e verificata in tutti gli insegnamenti.

Tale capacità viene ulteriormente sviluppata durante il periodo di preparazione della tesi di laurea e accertata nella prova finale.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato sarà inoltre capace di:

- ricercare e approfondire in modo autonomo le sue competenze con riferimento alla consultazione di materiale bibliografico, banche dati specializzate e altre informazioni in rete;
- utilizzare strumenti per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze;
- lavorare in un gruppo, collaborando nello scambio di informazioni e di materiali.

Le capacità di apprendimento sono conseguite e verificate nel percorso di studio nel suo complesso. In particolare tali capacità sono affinate durante lo studio individuale e le attività svolte per la preparazione della prova finale.

Conoscenze richieste per l'accesso (DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Possono accedere al corso di laurea magistrale in Fisica i laureati della classe delle lauree in Scienze e tecnologie fisiche (L-30) e della corrispondente classe relativa al D.M. 509/99.

Possono altresì accedervi coloro che siano in possesso di una laurea di altra classe conseguita presso un Ateneo Nazionale, ed essendo in possesso di almeno 54 CFU nei seguenti settori scientifico-disciplinari:

- 30 CFU in FIS/01; FIS/02; FIS/03; FIS/04; FIS/05; FIS/06; FIS/07.
- 12 CFU in MAT/01; MAT/02; MAT/03; MAT/04; MAT/05; MAT/06; MAT/07; MAT/08.
- 12 CFU in CHIM/01; CHIM/02; CHIM/03; CHIM/04; CHIM/05; CHIM/06; CHIM/07; INF/01; ING-INF/01; ING-INF/02; ING-INF/05; ING-INF/07; ING-IND/06; ING-IND/10; ING-IND/12; ING-IND/18; ING-IND/21; ING-IND/22; ING-IND/23.

Possono accedere inoltre coloro che siano in possesso di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo, a condizione che dimostrino di possedere le competenze necessarie per seguire con profitto gli studi.

Infine, è richiesta la conoscenza della lingua inglese di livello almeno B2.



Il regolamento didattico del corso di laurea magistrale determina le modalità di verifica del possesso dei requisiti curriculari richiesti e dell'adeguatezza della personale preparazione (a titolo esemplificativo: test, colloqui).

Caratteristiche della prova finale
(DM 270/04, art 11, comma 3-d)

Per essere ammesso alla prova finale lo studente deve avere acquisito almeno 90 crediti formativi universitari.

La prova finale consiste nella discussione e presentazione davanti ad una apposita commissione di un elaborato dal contenuto originale in cui siano esposti il tema dell'attività di ricerca svolta e i risultati conseguiti nel periodo di preparazione della prova stessa. La tesi deve essere preparata sotto la guida di un relatore.

All'esito positivo della prova finale vengono riconosciuti 30-36 crediti formativi universitari.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
Fisico specialista in ricerca e sviluppo
<p>funzione in un contesto di lavoro: Svolge attività di ricerca e sviluppo, consulenza, formazione e aggiornamento, insegnamento e divulgazione scientifica presso università o enti di ricerca/istruzione pubblici e privati.</p> <p>Si occupa di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sviluppare teorie, metodologie di indagine, strumentazione, tecniche di simulazione e analisi dati in svariati campi della ricerca in fisica, tra cui quelli relativi allo studio della modellistica teorica, delle interazioni fondamentali, della fisica della materia, della fisica quantistica, della fisica ambientale, dei sistemi complessi e della didattica; - progettare e trasferire conoscenze, metodologie e tecnologie innovative in vari settori della ricerca scientifica e sviluppo tecnologico; - promuovere lo sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, di attività di outreach sulla fisica e divulgazione della cultura scientifica; - insegnare presso le scuole secondarie, progettare e sviluppare strumenti e metodologie didattiche innovative; <p>Nel contesto di lavoro collabora abitualmente con altri ricercatori, personale tecnico e amministrativo, media/agenzie stampa, addetti alle comunicazioni, dirigenze scolastiche.</p>
<p>competenze associate alla funzione: Il laureato sarà in grado di :</p> <ul style="list-style-type: none"> - coordinare progetti scientifici presso università o enti di ricerca pubblici e privati; - progettare e gestire le tecnologie in ambiti correlati con le discipline fisiche; - organizzare e gestire gruppi di lavoro, anche interdisciplinari; - trasferire conoscenze e know-how tecnologico sia a livello di ricerca che a livello didattico; - utilizzare e progettare testi e materiali sulla fisica sviluppati per fini didattici; - analizzare e progettare percorsi didattici innovativi nell'ambito della fisica, relativamente agli argomenti previsti dalle indicazioni nazionali per le scuole secondarie; - promuovere e divulgare la cultura scientifica attraverso vari mezzi di comunicazione, anche ad alto livello; - progettare e condurre attività di conservazione e diffusione nella società della cultura scientifica.
<p>sbocchi occupazionali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Università Enti e Centri di ricerca e sviluppo pubblici e privati; - laboratori di ricerca e sviluppo in aziende pubbliche e private ad alto contenuto tecnologico; - attività di formazione superiore: Masters di II livello, Scuole di Specializzazione e Dottorati di Ricerca in svariati ambiti della ricerca scientifica e tecnologica, dell'analisi dati, della Didattica, della Storia e Comunicazione della Fisica e/o della Scienza; - Agenzie Nazionali e Regionali per la tutela dei Beni Culturali e per la tutela dell'Ambiente; - Enti e aziende nei servizi relativi alla fisica medica e sanitaria; - scuole secondarie di I e II grado, previo completamento di appositi Percorsi di formazione per l'attività di insegnamento nelle Scuole secondarie di I e II grado, ai quali si ha accesso avendo acquisito opportuni crediti come previsto dalla legislazione vigente; - musei, centri e fondazioni per la conservazione e lo sviluppo della cultura scientifica; - agenzie, riviste e giornali con attività dedicata all'informazione scientifica.
Innovation and Technology Specialist
<p>funzione in un contesto di lavoro: Svolge funzioni di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - progettazione, organizzazione e conduzione di misure di laboratorio; - gestione e progettazione di attrezzature ad alto contenuto tecnologico nei settori dell'industria, dell'ambiente, della sanità, dei beni culturali e della pubblica amministrazione; - programmazione, elaborazione e analisi di grandi quantità di dati in svariati ambiti scientifici, non strettamente di carattere fisico; - organizzazione e coordinamento di gruppi di lavoro, anche multidisciplinari, in contesti sia nazionali che internazionali - valutazione delle opportunità di innovazione partendo dalla richiesta di digitalizzazione e innovazione tecnologica di azienda in relazione al mercato di riferimento; - promozione dei cambiamenti culturali/gestionali/procedurali necessari alla implementazione di nuove tecnologie in azienda; - valutazione e analisi dei progetti in essere in azienda e relazione con tutte le funzioni aziendali. <p>Nel contesto di lavoro collabora abitualmente con direzione e/o management, personale tecnico e amministrativo, addetti alle risorse umane e alla comunicazione.</p>
<p>competenze associate alla funzione: Per svolgere le suddette funzioni sono richieste conoscenze e capacità di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - coordinamento di progetti scientifici e tecnologici e di gruppi di lavoro, anche interdisciplinari; - progettazione e gestione delle tecnologie in ambiti correlati con le discipline fisiche; - trasferimento di conoscenze e know-how tecnologico; - realizzazione e impiego di modelli complessi in ambiti diversi da quello scientifico (banche, imprese, società di consulenza nell'ambito delle tecnologie emergenti e della innovazione); - supervisione dei processi di trasformazione tecnologica e digitale delle PMI e delle reti di impresa; - visione strategica, ovvero la capacità di conoscere il mercato e le tendenze del settore, di adottare le tecnologie più adatte in anticipo rispetto al contesto in cui opera l'azienda; - leadership, ovvero la capacità di guidare e coinvolgere tutte le componenti dell'azienda verso il cambiamento tecnologico/digitale; - imprenditorialità e costruzione di valore, anche sotto forma di lancio di start-up, partendo da una nuova idea/soluzione tecnologica.
<p>sbocchi occupazionali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Piccole/medie/grandi imprese o network di imprese o start-up ad alto contenuto tecnologico, in vari settori industriali, quali meccanica, elettronica e sensoristica, apparecchiature elettro-medicali, informatica e telecomunicazioni, energia; - laboratori di certificazione di qualità di produzioni industriali; - centri informatici, di elaborazione e modellizzazione di dati; - istituti bancari e di consulenza finanziaria e assicurativa.
Quantum researcher
<p>funzione in un contesto di lavoro: Svolge funzioni di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sviluppatore di applicazioni basate su calcolatore quantistico e su protocolli di comunicazione quantistica - sviluppatore di nuove tecniche di computazione quantistica, sia a livello di base (qubit), sia a livello elevato (architetturale), sia a livello di sistema (compilazione del codice) - sviluppatore di tecnologie innovative che sfruttino il Quantum Sensing o materiali quantistici con proprietà macroscopiche innovative; - sviluppatore di applicazioni e soluzioni tecnologiche basate su effetti e tecnologie quantistiche per la comunicazione quantistica

- valutazione di nuove applicazioni e nuovi mercati per le tecnologie quantistico - benchmarking di soluzioni basate su tecnologia quantistica rispetto a implementazioni classiche
competenze associate alla funzione: Per svolgere le suddette funzioni sono richieste conoscenze e capacità di: - comprendere i principi di funzionamento delle tecnologie quantistiche, con particolare riferimento a q-bits e quantum computation, protocolli di quantum communication e random key distribution, sensori con proprietà quantum enhanced, trasporto quantistico; - essere in grado di utilizzare i principali algoritmi di computazione quantistica; - capacità di sviluppare e gestire set-up sperimentali che sfruttino le tecnologie quantistiche; - capacità di cogliere le opportunità che derivano dal mondo delle tecnologie quantistiche e implementarle all'interno di aziende, start-up e istituzioni.
sbocchi occupazionali: - Quantum Engineer in aziende e start-up high-tech nel campo delle telecomunicazioni, dell'advanced sensing, microelettronica, fotonica e optoelettronica, difesa, biomedicale, fintech.
Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)
<ul style="list-style-type: none"> Fisici - (2.1.1.1.1) Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze fisiche - (2.6.2.1.2)

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 c.2.

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Sperimentale applicativo	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)	12	18	-
Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/08 Didattica e storia della fisica	8	16	-
Microfisico e della struttura della materia	FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare	14	24	-
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	6	12	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 40:		-		
Totale Attività Caratterizzanti			40 - 70	

Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	12	24	12
Totale Attività Affini	12 - 24		

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale		30	36
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	6
	Abilità informatiche e telematiche	0	6
	Tirocini formativi e di orientamento	0	6
	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		6	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		0	6
Totale Altre Attività		48 - 78	

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	100 - 172

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

Le attività affini sono distribuite su diversi SSD che completano i possibili percorsi formativi accessibili agli studenti: fisica teorica, fisica ambientale, fisica della materia, tecnologie fisiche applicate all'innovazione

In particolare, sono stati introdotti settori affini di MAT e FIS-02 per rafforzare e completare la preparazione teorica; FIS-03 per fornire conoscenze supplementari nel campo della fisica dei materiali e dei dispositivi alla base delle tecnologie quantistiche; BIO/07 e FIS/06 per rafforzare e completare quella relativa alle tematiche interdisciplinari ambientali ed energetiche; SECS-P e ING-INF per fornire le conoscenze necessarie alla formazione di figure professionali nel campo della innovazione e del trasferimento tecnologico e della "data analysis".

Il regolamento didattico del corso di studio e l'offerta formativa saranno tali da consentire agli studenti che lo vogliono di seguire percorsi formativi nei quali sia presente un'adeguata quantità di crediti in settori affini e integrativi che non sono già caratterizzanti.

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 22/05/2024