

Università	Università degli Studi di TRENTO
Classe	LM-17 - Fisica
Nome del corso in italiano	Fisica <i>riformulazione di: Fisica (1398966)</i>
Nome del corso in inglese	Physics
Lingua in cui si tiene il corso	inglese
Codice interno all'ateneo del corso	0518H
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	19/08/2020
Data di approvazione della struttura didattica	15/04/2020
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	29/04/2020
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	16/05/2019 - 26/01/2009
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	28/01/2008
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://offertaformativa.unitn.it/it/lm/fisica
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Fisica
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	6 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

Alla luce dei pareri espressi sugli aspetti di sua pertinenza, il NdV ritiene di poter formulare una valutazione complessiva di segno positivo sulla progettazione del corso di laurea magistrale in Fisica e sulla sua adeguatezza rispetto alle strutture e alle risorse di docenza disponibili presso la Facoltà di Scienze MFN. Il NdV ritiene altresì che il corso di cui si è analizzato il progetto possa contribuire alla razionalizzazione e alla qualificazione dell'offerta formativa dell'Università degli Studi di Trento.

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

In data 26 gennaio 2009, alle ore 17.30, presso la sede della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali, sono stati invitati i rappresentanti delle istituzioni e delle organizzazioni locali del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni per presentare l'offerta didattica e per consultarli con particolare riferimento alla valutazione dei fabbisogni formativi e degli sbocchi professionali. Il Preside presenta gli obiettivi della Facoltà, e descrive il grande sviluppo di questi anni sia nel numero di docenti e studenti, sia nell'offerta didattica, che nella produzione scientifica e nella politica di internazionalizzazione. Il Coordinatore illustra il corso di studio, descrive l'offerta formativa, i contenuti, la metodologia, gli obiettivi formativi e gli esiti occupazionali previsti. Si apre una discussione nella quale intervengono i partecipanti che convergono con gli obiettivi illustrati ritenendoli congrui con i fabbisogni formativi e gli sbocchi professionali. Il Preside auspica altri incontri dove Facoltà e parti sociali possano confrontarsi e collaborare anche con proposte di stage, tirocini, master o altro.

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

Il Comitato Provinciale di Coordinamento, ritenuto che l'offerta formativa presentata dall'Università degli Studi di Trento, che rappresenta l'unica istituzione universitaria della Provincia, sia coerente con le istanze di formazione del territorio, espresse anche dai soggetti istituzionali locali; ritenuto altresì che, in ragione delle considerazioni sopra esposte, le iniziative presentate possano contribuire agli obiettivi di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa individuate nel DM 3.07.2007, n. 362; ha espresso parere favorevole in merito all'istituzione, ai sensi del DM 270/2004 e successive integrazioni, del corso di studio in oggetto.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

1. Il laureato/La laureata magistrale in fisica:

- a) possiede 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;
- b) possiede una formazione approfondita e flessibile, attenta agli sviluppi più recenti della ricerca scientifica e della tecnologia;
- c) ha un'approfondita conoscenza delle strumentazioni di misura e delle tecniche di analisi dei dati, nonché di strumenti matematici ed informatici di supporto;
- d) è in grado di operare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture, nel campo della ricerca e dell'innovazione scientifica e tecnologica;
- e) è in grado di utilizzare le conoscenze specifiche acquisite, o per l'impiego 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;
- f) è in grado di utilizzare fluentemente la lingua inglese in forma scritta e orale, con riferimento anche ai lessici disciplinari e tecnici.

2. Il corso di laurea magistrale in Fisica è erogato interamente in lingua inglese. È previsto un solo percorso formativo con due insegnamenti comuni e obbligatori, a cui si aggiungono le attività formative caratterizzanti, scelte dallo studente entro un elenco di attività offerte negli ambiti della fisica nucleare e subnucleare e della fisica della materia, e le attività affini e a libera scelta.

Gli insegnamenti comuni e obbligatori sono finalizzati da una parte all'acquisizione di conoscenze avanzate della meccanica quantistica, con particolare riferimento ai suoi aspetti teorici, e dall'altra all'acquisizione di competenze di fisica sperimentale dedicate alla conoscenza operativa delle più recenti e sofisticate metodiche di misura e analisi dei dati.

Le attività caratterizzanti sono finalizzate all'acquisizione di conoscenze approfondite nel campo della fisica teorica, computazionale e sperimentale in relazione agli sviluppi più recenti della fisica in ambito teorico e dei fondamenti della fisica, della fisica nucleare e subnucleare, della struttura della materia, della fisica sperimentale e le sue applicazioni.

Il percorso di studi si articola in diversi orientamenti che rispecchiano le attività di ricerca presenti all'interno del Dipartimento di Fisica, con particolare riferimento agli ambiti della fisica delle interazioni fondamentali, la gravitazione, la fisica nucleare, la fisica della materia condensata, la fisica atomica e molecolare, la struttura e dinamica dei sistemi complessi, le scienze e tecnologie quantistiche, le nanoscienze, la fisica applicata ai materiali per l'energia e l'ambiente, la biofisica e la fisica medica. Tali orientamenti, comunicati agli studenti nella forma di piani di studio suggeriti, prevedono l'acquisizione di conoscenze specifiche conseguite mediante la scelta delle attività caratterizzanti e affini consigliate dai gruppi di ricerca presenti in Dipartimento anche in relazione ai possibili argomenti delle tesi di laurea offerte.

Il percorso di studi può prevedere attività esterne come soggiorni di studio presso altre università italiane ed estere, anche nel quadro di accordi internazionali.

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)

Il/la laureato/a magistrale conoscerà e sarà in grado di comprendere in maniera critica gli sviluppi più avanzati della fisica e delle sue applicazioni in diversi ambiti di ricerca. Egli/ella avrà modo di comprendere a fondo la portata del metodo scientifico, avendo non solo approfondito i metodi tradizionali di indagine della fisica, ma anche avendo appreso nuove e più moderne metodologie sia teoriche (strumenti matematici e computazionali) che sperimentali. Tali conoscenze e capacità di comprensione saranno acquisite mediante le unità formative previste nell'ambito delle attività caratterizzanti, affini e integrative erogate tramite lezioni in aula e attività di laboratorio e guidate da docenti attivamente impegnati nella ricerca. La verifica delle conoscenze e della capacità di comprensione acquisite è prevista tramite verifiche scritte, relazione e orali.

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

Il carattere avanzato degli insegnamenti del corso di studi richiede l'applicazione delle conoscenze pregresse, nonché l'esercizio delle capacità di comprensione di conoscenze complesse. Durante il percorso di studi viene stimolata l'abilità nel risolvere problemi insegnando, con esempi pratici, a sviluppare e mettere a punto procedure di misura o di risoluzione di problemi. Ciò porta lo/a studente/ssa a conseguire la capacità di utilizzare il metodo scientifico sia in ambiti specifici della fisica e delle sue applicazioni, sia per la modellizzazione e l'indagine di settori inseriti in contesti differenti o multidisciplinari. Questi risultati, ottenuti attraverso attività comprese negli ambiti delle attività caratterizzanti e affini e integrative erogate con lezioni in aula e attività in laboratori; essi vengono ulteriormente sviluppati e portati a compimento attraverso le attività di redazione della tesi di laurea, durante il quale lo/a studente/ssa è chiamato/a ad applicare le proprie conoscenze e competenze ad un tema originale. La progressiva acquisizione delle abilità di cui sopra è accertata attraverso verifiche di profitto scritte, relazioni, risultati di attività di laboratorio, verifiche orali, nonché nella prova finale.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il/la laureato/a magistrale avrà acquisito piena capacità di utilizzare le proprie conoscenze e le metodologie apprese per formulare in autonomia giudizi critici su problemi in ambito scientifico e più in generale su sistemi analizzabili con metodo scientifico. Una tale capacità è sviluppata attraverso insegnamenti che stimolano lo/a studente/ssa ad approfondimenti autonomi su soggetti specifici, anche attraverso la consultazione di articoli sulle principali riviste scientifiche. Essa è ulteriormente sviluppata nel periodo di preparazione della tesi di laurea, durante il quale lo studente è stimolato a procedere in autonomia su un argomento in un ambito di ricerca fondamentale o applicata. La verifica di tale autonomia di giudizio avviene sia nei singoli esami di profitto che in occasione della prova finale.

Abilità comunicative (communication skills)

Il/la laureato/a magistrale possiede 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 multimediali, nonché di adeguare il livello della comunicazione agli interlocutori a cui è rivolta. La capacità di comunicare, interagire e sviluppare sinergie all'interno di un gruppo di lavoro viene stimolata e verificata in prima istanza in tutti gli insegnamenti e particolarmente negli insegnamenti di laboratorio, durante i quali lo/a studente/ssa viene collocato/a in un ristretto gruppo di lavoro a cui viene assegnato un compito e un preciso obiettivo. Tali abilità vengono specialmente raffinate durante la preparazione della tesi di Laurea tramite l'inserimento dello/a studente/ssa in un gruppo di ricerca e accertate anche in sede di prova finale.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il/la laureato/a magistrale sarà capace di integrare in autonomia, secondo le necessità e le esigenze, la propria formazione e le proprie conoscenze ricorrendo a testi e pubblicazioni scientifiche avanzate. Al fine di formulare giudizi appropriati in ambiti nuovi, egli/ella sarà anche in grado di ampliare ed integrare in autonomia le proprie conoscenze. Egli/ella dovrà essere anche in grado di proseguire gli studi in un dottorato di ricerca o master di secondo livello o scuole di specializzazione. Tali abilità vengono sviluppate attraverso un metodo di insegnamento che stimola ad approfondimenti autonomi su soggetti specifici anche attraverso la ricerca e lo studio di riferimenti bibliografici originali. La loro progressiva acquisizione viene verificata attraverso colloqui e prove collegate agli esami di profitto. Queste capacità vengono poi particolarmente esercitate nel periodo di preparazione della tesi di laurea, durante il quale è richiesto al/alla laureando/a un ampliamento mirato ed autonomo delle proprie conoscenze.

Conoscenze richieste per l'accesso

(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

1. Per essere ammessi al corso di laurea magistrale in Fisica si richiede il possesso di:

a) requisiti curriculari:

I. Laurea o Diploma universitario di durata triennale, o altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo;

II. un totale di 84 CFU nei SSD MAT/* e FIS/*, di cui almeno 24 CFU nei SSD MAT/* e almeno 54 CFU FIS/* nei SSD FIS/*;

b) un'adeguata preparazione personale, che include la conoscenza della lingua inglese almeno a livello B2 del quadro comune europeo di riferimento (CEFR).

2. L'adeguatezza della preparazione personale sarà verificata da apposita commissione, con le modalità definite dal Regolamento didattico del corso di studio. Alla verifica della personale preparazione hanno accesso solo i candidati in possesso dei requisiti curriculari.

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

La prova finale consiste nella stesura di un elaborato scritto con caratteristiche di originalità dallo/a studente/ssa sotto la guida di almeno un relatore e in un esame pubblico in lingua inglese. Il lavoro di tesi può essere integrato con stage o periodi di permanenza del laureando/a presso enti di ricerca o aziende esterne interessate all'argomento della tesi. Il lavoro di tesi costituisce un'importante occasione di acquisizione di capacità operative, di apprendimento di tecniche e strumenti di analisi, di elaborazione di schemi interpretativi e di sviluppo di procedure.
La prova finale è volta anche a valutare la maturità scientifica raggiunta dal/la studente/ssa, la sua capacità di operare ed esprimere giudizi in modo autonomo e critico e la sua abilità di comunicazione dei risultati scientifici del proprio lavoro di tesi.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
Specialista in scienze matematiche, fisiche e naturali
funzione in un contesto di lavoro: Il/La laureato/a magistrale in Fisica sarà in grado di: - svolgere attività di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, nonché di progettazione e gestione delle tecnologie in ambiti correlati con le discipline fisiche nei settori dell'industria, dell'ambiente, della sanità e della pubblica amministrazione; - operare il trasferimento di conoscenze e know-how tecnologico sviluppati nell'ambito della ricerca di base al sistema economico e produttivo; - svolgere attività di divulgazione ad alto livello della cultura scientifica con particolare riferimento ai diversi aspetti teorici, sperimentali e applicativi della fisica classica e moderna.
competenze associate alla funzione: Le competenze richieste al profilo professionale del/la laureato/a in fisica riguardano in particolar modo la capacità di apportare innovazioni e la risoluzione dei problemi (problem solving), indipendentemente dal settore in cui vengono esercitate.
sbocchi occupazionali: Tra i principali ambiti occupazionali, si indicano: - la prosecuzione degli studi di 3° livello (dottorato di ricerca) presso Università e/o enti di ricerca pubblici e privati - la promozione e lo sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, nonché la progettazione e gestione delle tecnologie in ambiti correlati con le discipline fisiche nei settori dell'industria, dell'ambiente, della sanità, della pubblica amministrazione; - il trasferimento di conoscenze e know-how tecnologico sviluppati nell'ambito della ricerca di base al sistema economico e produttivo; - la realizzazione e l'impiego di modelli di realtà complessa in ambiti diversi da quello scientifico (banche, imprese finanziarie, società di consulenza, etc.); - la divulgazione ad alto livello della cultura scientifica con particolare riferimento ai diversi aspetti teorici, sperimentali ed applicativi della fisica classica e moderna. Inoltre, i/le laureati/e che avranno conseguito crediti in numero sufficiente in opportuni gruppi di settori potranno, come previsto dalla legislazione vigente, partecipare alle prove di ammissione per i percorsi di formazione per l'insegnamento secondario.
Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)
<ul style="list-style-type: none">• Fisici - (2.1.1.1.1)• Astronomi ed astrofisici - (2.1.1.1.2)• Meteorologi - (2.1.1.6.4)

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 §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)	6	12	-
Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/08 Didattica e storia della fisica	12	24	-
Microfisico e della struttura della materia	FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare	12	24	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 40:		42		
Totale Attività Caratterizzanti				42 - 60

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	BIO/10 - Biochimica 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/04 - Fisica nucleare e subnucleare FIS/05 - Astronomia e astrofisica FIS/06 - Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) FIS/08 - Didattica e storia della fisica MAT/06 - Probabilità e statistica matematica MAT/07 - Fisica matematica	24	30	12
Totale Attività Affini			24 - 30	

Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max	
A scelta dello studente	9	12	
Per la prova finale	36	42	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	3	3
	Abilità informatiche e telematiche	0	3
	Tirocini formativi e di orientamento	0	3
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	3
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	0	0	
Totale Altre Attività		48 - 66	

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	114 - 156

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

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e non in ambiti di base o caratterizzanti : FIS/05 , FIS/06)

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e anche/già inseriti in ambiti di base o caratterizzanti : FIS/01 , FIS/02 , FIS/03 , FIS/04 , FIS/07 , FIS/08)

L'inserimento dei settori caratterizzanti FIS/01, FIS/02, FIS/03, FIS/04, FIS/07 e FIS/08 anche nelle attività affini è giustificato dalla necessità di consentire allo/a studente/ssa di integrare le conoscenze di fisica per specifici orientamenti legati alle ricerche del Dipartimento di Fisica: non tutti i corsi insegnati all'interno di un SSD risultano pertinenti come attività caratterizzanti e si qualificano, invece, come attività affini che sono specifiche degli ambiti di ricerca presenti in Dipartimento o che risultano coerenti con le possibilità offerte da percorsi di formazione interateneo o internazionali che siano compatibili con gli ordinamenti delle sedi coinvolte. Il Regolamento didattico del corso di studio e l'offerta formativa programmata saranno tali da consentire agli/le studenti /esse che lo vogliono di seguire percorsi formativi nei quali sia presente un'adeguata quantità di crediti in settori affini e integrativi che non siano già caratterizzanti.

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti

La notevole ampiezza degli intervalli negli ambiti delle attività caratterizzanti è dovuta alla necessità di ottemperare alle diverse esigenze che contraddistinguono le diverse linee della fisica moderna che sono rappresentate dagli ambiti di ricerca presenti nel Dipartimento di Fisica di Trento e alle quali gli studenti della laurea magistrale possono rivolgere il loro interesse

RAD chiuso il 29/04/2020