

Università	Università degli Studi di TRENTO
Facoltà	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Classe	L-30 Scienze e tecnologie fisiche
Nome del corso	FISICA adeguamento di FISICA (codice 1001132)
Codice interno all'ateneo del corso	0513G
Il corso è	trasformazione di FISICA (TRENTO) (cod 2623)
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	15/05/2008
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	06/06/2008
Data di approvazione del consiglio di facoltà	21/04/2008
Data di approvazione del senato accademico	22/04/2008
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	24/01/2008
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	28/01/2008
Modalità di svolgimento	convenzionale
Indirizzo internet del corso di laurea	http://portale.unitn.it/sci/of/cdl.htm
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	6
Corsi della medesima classe	

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

Il corso di laurea in fisica è stato attivato nel 2001 ai sensi della legge 509. In questi anni l'offerta didattica è stata erogata con continuità, in conformità con l'ordinamento redatto nello spirito di quella legge e con sufficiente soddisfazione di studenti e docenti. Si è ritenuto necessario, tuttavia, apportare all'ordinamento quelle modifiche che pur non stravolgendone l'impianto originario migliorino la qualità e la coerenza del corso e correggano certe tendenze negative. In particolare sono stati apportati cambiamenti al fine di ridurre la frammentazione dei programmi e di assicurare allo studente la padronanza di metodi e contenuti scientifici generali, così come raccomandato nelle linee guida per la progettazione dei nuovi ordinamenti secondo la legge 270.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il Nucleo di Valutazione dopo un attento esame della documentazione riguardante il corso di studio in Fisica (L30), ritiene che:

1. I criteri relativi alla trasformazione del Corso di Studio secondo il DM 270 siano chiari e del tutto convincenti.
2. Gli obiettivi formativi specifici del corso e il percorso formativo siano definiti in modo chiaro e completo.
3. I risultati dell'apprendimento attesi siano descritti in modo chiaro e completo.
4. Le conoscenze richieste per l'accesso siano adeguatamente dettagliate.
5. La descrizione della prova finale e dei suoi scopi formativi sia chiara e completa.
6. Gli sbocchi occupazionali e professionali previsti siano definiti in modo chiaro e completo.

Alla luce dei pareri espressi sopra, il NdV ritiene di poter formulare una valutazione complessiva di segno positivo sulla progettazione del corso di studio in Fisica (L30).

Il Nucleo ha inoltre verificato l'adeguatezza di questo corso di studi rispetto alle strutture e alle risorse di docenza disponibili presso la Facoltà di Scienze matematiche, fisiche e naturali.

Il NdV ritiene infine che il corso in esame possa contribuire alla razionalizzazione e alla qualificazione dell'offerta formativa dell'Università degli Studi di Trento.

La relazione tecnica del nucleo di valutazione fa riferimento alla seguente parte generale

A metà dell'ottobre 2007, il NdV ha iniziato la sua attività di analisi e di monitoraggio dei corsi di studio che le Facoltà dell'Ateneo di Trento avevano dichiarato di voler trasformare o istituire ex novo ai sensi del DM 270/04. In particolare, il NdV ha costruito una griglia degli elementi che le Facoltà avrebbero dovuto tenere presenti al fine di garantire che le operazioni di trasformazione e di istituzione ex novo dei singoli Corsi di Studio corrispondessero alle pertinenti indicazioni del MUR.

Come traspare dal documento qui sotto riportato, la griglia riguardava tutte le indicazioni appena citate e faceva, in più, riferimento ad ulteriori parametri (essenzialmente di ordine quantitativo) rilevanti ai fini di una corretta programmazione dell'offerta formativa dell'Ateneo e di un'opportuna razionalizzazione della medesima.

La griglia in oggetto è stata inviata al Rettore e ai Presidi di Facoltà il 16 novembre 2007 affinché questi ultimi, gli uffici di supporto della didattica e i Presidenti dei pertinenti Consigli di corso di studio potessero procedere a una puntuale elaborazione: 1) degli obiettivi formativi dei corsi di studio modificati o istituiti ex novo; 2) delle conoscenze richieste per l'accesso ad essi; 3) delle competenze acquisibili tramite la loro frequenza; 4) dei profili professionali ad essi sottostanti; e 5) dei loro aspetti organizzativi.

Su ciascuno dei punti appena elencati il NdV e il suo ufficio di supporto hanno intrattenuto un fitto dialogo con i Presidi di Facoltà, gli uffici di supporto della didattica e i Presidenti dei Consigli di Corso di studio coinvolti.

Da parte sua, il Nucleo aveva anticipatamente provveduto a riportare sulla griglia in parola i valori assunti negli aa.aa. 2005/06, 2006/07 e 2007/08 dalla generalità degli indicatori quantitativi riguardanti le sezioni 2, 3, 4, 5 e 6 della griglia stessa.

Verso la fine di questo processo di interazione e di scambio di informazioni, il Cineca rendeva utilizzabile la sezione RAD/270 della banca dati "Offerta Formativa", nella quale le Facoltà iniziavano ad immettere i testi e le indicazioni pertinenti.

Agli inizi del dicembre 2007, tutti i testi in questione erano diventati disponibili al NdV che dava vita a un ulteriore processo di monitoraggio avente come oggetto la coerenza, la chiarezza e l'eshaustività delle indicazioni fornite dalle Facoltà e dai pertinenti uffici. I risultati di questa seconda fase del processo di monitoraggio sono stati, quindi, portati a conoscenza del Rettore e dei Presidi, congiuntamente a una serie di osservazioni scritte riguardanti gli aspetti ritenuti più problematici dei testi inseriti dalle Facoltà.

Partiva, così, una terza fase del confronto tecnico tra NdV e Facoltà, al termine del quale queste ultime hanno provveduto a caricare i testi definitivi della loro offerta formativa sull'apposito sito del CINECA. Ovviamente, è sui testi in parola che il NdV ha espresso i propri pareri sintetici in tema di trasparenza informativa dei singoli corsi di studio e di rispetto, da parte di ciascuno di essi, dei requisiti di docenza e di struttura, quali compaiono nell'apposita sezione del presente documento elettronico.

GRIGLIA DI VALUTAZIONE:

1. TRASPARENZA

Elementi per una corretta comunicazione rivolta a studenti e soggetti interessati
OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI (e descrittori di Dublino)
CONOSCENZE RICHIESTE PER L'ACCESSO
PROFILO PROFESSIONALE DA RAGGIUNGERE
COMPETENZE ACQUISIBILI
ASPETTI ORGANIZZATIVI

2. EFFICIENZA

EFFICIENZA NELL'UTILIZZO DEL PERS. DOCENTE
impegno medio annuo effettivo x docente in ore
n. medio CFU acquisiti per studente
NUMERO STUDENTI ISCRITTI
immatricolati rispetto al n. minimo
media iscritti rispetto al n. minimo
SISTEMA QUALITÀ
presenza o meno di un presidio di Ateneo
REGOLARITÀ
tasso di abbandono I-II anno
n. medio CFU acquisiti per studente
% laureati nei tempi previsti

3. EFFICACIA

STRUMENTI DI VERIFICA DELLA PREPARAZIONE IN INGRESSO
come si verifica la preparazione iniziale?
la verifica è coerente con gli obiettivi formativi?
LIVELLO DI SODD. DEGLI STUDENTI
Giudizi positivi nei confronti dei singoli insegnamenti
LIVELLO DI SODD. DEI LAUREANDI
Giudizi positivi per il corso di studio nel complesso
PERCENTUALE DI IMPIEGO
occupati/laureati a 1 anno dalla laurea
occupati/laureati a 3 anni dalla laurea
occupati/laureati a 5 anni dalla laurea

4. DOCENZA

REQUISITO QUANTITATIVO
4 docenti o ric. di ruolo x anno
REQUISITO QUALITATIVO
copertura dei SSD di tipo A e B
REQUISITO QUALITATIVO
LT: 90 cfu coperti da docenza di ruolo
LM: 60 cfu coperti da docenza di ruolo

5. STRUTTURE

Quantità e caratteristiche delle strutture rapportate all'offerta formativa dell'Ateneo
Disponibilità media annua di posti in aula per studente in corso
Disponibilità media annua di aule per annualità attivata dei corsi di laurea
Disponibilità di laboratori informatici (ore annue per ciascun iscritto regolare)
Disponibilità di laboratori specialistici (ore annue per ciascun iscritto regolare)
Media ore annue posto in sala lettura nelle biblioteche per studente
Giudizi positivi dei frequentanti sulle aule
Giudizi positivi dei freq. su locali e attrezzature per attività didattiche integrative

6. ISCRITTI

NUMEROSITÀ ISCRITTI
NUMEROSITÀ MINIMA ISCRITTI

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

In data 28 gennaio 2008, 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 la Facoltà, istituita nell'anno

accademico 1972/73, descrivendo 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 in Fisica, descrive l'offerta formativa, i contenuti, la metodologia, gli obiettivi formativi e gli esiti occupazionali previsti. Si apre una discussione nella quale intervengono alcuni partecipanti tra cui il Presidente dell'Ordine dei Medici, il Direttore dell'Associazione degli Industriali, il Rappresentante di Trentino Sviluppo S.p.A., il rappresentante dell'Associazione Artigiani e Piccole Imprese e il Direttore IPRASE che si complimentano con la Facoltà per lo sviluppo avuto in questi anni. In particolare convengono con gli obiettivi illustrati ritenendoli congrui con i fabbisogni formativi e gli sbocchi professionali. Auspicano altri incontri dove Facoltà e parti sociali possano confrontarsi e collaborare anche con proposte di stage, tirocini, master o altro.

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 40 crediti dagli altri corsi e curricula appartenenti alla medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Obiettivi formativi qualificanti della classe

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

- ° possedere un'adeguata conoscenza di base dei diversi settori della fisica classica e moderna;
- ° possedere familiarità con il metodo scientifico di indagine ed essere in grado di applicarlo nella rappresentazione e nella modellizzazione della realtà fisica e della loro verifica;
- ° possedere competenze operative e di laboratorio;
- ° saper comprendere ed utilizzare strumenti matematici ed informatici adeguati;
- ° possedere capacità nell'utilizzare le più moderne tecnologie;
- ° possedere capacità di gestire sistemi complessi di misura e di analizzare con metodologia scientifica grandi insiemi di dati;
- ° essere capaci di operare professionalmente in ambiti definiti di applicazione, quali il supporto scientifico alle attività industriali, mediche, sanitarie e concernenti l'ambiente, il risparmio energetico ed i beni culturali, nonché le varie attività rivolte alla diffusione della cultura scientifica;
- ° essere in possesso di adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- ° possedere strumenti e flessibilità per un aggiornamento rapido e continuo al progresso della scienza e della tecnologia;
- ° essere capaci di lavorare in gruppo, pur operando con definiti gradi di autonomia, e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro;
- ° essere in grado di utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

I laureati della classe svolgeranno attività professionali negli ambiti delle applicazioni tecnologiche della fisica a livello industriale (per es. elettronica, ottica, informatica, meccanica, acustica, etc.), delle attività di laboratorio e dei servizi relativi, in particolare, alla radioprotezione, al controllo e alla sicurezza ambientale, allo sviluppo e caratterizzazione di materiali, alle telecomunicazioni, ai controlli remoti di sistemi satellitari, e della partecipazione alle attività di enti di ricerca pubblici e privati, e in tutti gli ambiti, anche non scientifici (per es. della economia, della finanza, della sicurezza), in cui siano richieste capacità di analizzare e modellizzare fenomeni anche complessi con metodologia scientifica.

Ai fini indicati, i curricula dei corsi di laurea della classe:

- ° comprendono in ogni caso attività finalizzate ad acquisire: conoscenze di base dell'algebra, della geometria, del calcolo differenziale e integrale; conoscenze fondamentali della fisica classica, della fisica teorica e della fisica quantistica e delle loro basi matematiche; elementi di chimica; aspetti della fisica moderna, relativi ad esempio all'astronomia e astrofisica, alla fisica nucleare e subnucleare, e alla struttura della materia;
 - ° devono prevedere in ogni caso, fra le attività formative nei diversi settori disciplinari, attività di laboratorio per un congruo numero di crediti, in particolare dedicate alla conoscenza di metodiche sperimentali, alla misura e all'elaborazione dei dati;
 - ° possono prevedere, in relazione ad obiettivi specifici, attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni di studio presso altre università italiane ed estere, anche nel quadro di accordi internazionali.
- Oltre a curricula con formazione di base maggiormente marcata, possono essere attivati corsi di laurea della classe con curriculum più orientato verso il rapido inserimento nel mondo del lavoro, che diano quindi competenze specifiche per uno sbocco occupazionale nell'ambito, per esempio, delle applicazioni della fisica alla sanità o alla conservazione del patrimonio culturale, nell'ambito della radioprotezione, nell'ambito dell'ottica-optometria, nell'ambito di processi industriali che utilizzano o realizzano sistemi ottici ed optoelettronici, nell'ambito dei processi industriali di produzione ed analisi dei materiali, nella gestione di apparecchiature tecnologicamente avanzate, etc..

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Obiettivi specifici del corso di Laurea in Fisica dell'Ateneo di Trento sono

- ° fornire una solida preparazione nelle discipline comprese nelle attività di base, in particolare la matematica;
- ° privilegiare gli aspetti generali e di base delle discipline comprese nelle attività caratterizzanti, in particolare della struttura della materia fino al livello nucleare e subnucleare;
- ° fornire una solida preparazione di tipo sperimentale tramite l'offerta di strutture avanzate di "laboratorio didattico";
- ° rendere familiare lo studente con strumenti, non solo teorico-matematici e tecnologico-sperimentali ma anche informatico-computazionali relativi alle singole discipline;
- ° adottare appropriate metodologie didattiche e di verifica dell'apprendimento capaci di integrare fra loro gli strumenti di cui al punto precedente;
- ° stimolare l'apprendimento "attivo".

L'obiettivo è dunque quello far sì che il laureato sia in grado di

- ° svolgere direttamente o dopo un breve tirocinio, attività lavorative che richiedano una certa familiarità con

tecnologie innovative;

- ° svolgere attività nell'industria, nella finanza e nei servizi in cui sia richiesta l'analisi di sistemi complessi, lo sviluppo di modelli, nonché la creazione di software dedicati;
- ° affrontare con profitto qualsiasi specializzazione all'interno di un corso di Laurea Magistrale della classe di Fisica. Il corso è strutturato in un unico percorso. I regolamenti didattici stabiliscono il dettaglio dei crediti nelle varie attività di base e caratterizzanti e gli elenchi dettagliati delle materie affini e a scelta dello studente.

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

I programmi dei corsi impartiti sono improntati non solo a far conoscere allo studente i principali contenuti della fisica, ma soprattutto a farli comprendere. In particolare si punta a far rielaborare le conoscenze acquisite. Particolare attenzione è dedicata a stimolare il ruolo attivo nello studio per esempio privilegiando l'apprendimento di uno stesso argomento da fonti diversificate e qualificate. I criteri di valutazione puntano pertanto a verificare proprio il grado di rielaborazione delle conoscenze, rielaborazione che apparirà tanto più sofisticata quanto maggiore è stata la comprensione.

In particolare i laureati in Fisica a Trento

- ° hanno appreso l'approccio sperimentale per la comprensione dei sistemi fisici;
- ° conoscono la meccanica, la termodinamica e l'elettromagnetismo classici. Ne hanno compreso le basi ed i limiti;
- ° conoscono le basi della relatività ristretta, della meccanica quantistica, della meccanica statistica ed hanno compreso come sia arrivati alla formulazione di tali teorie;
- ° hanno familiarità con alcuni aspetti della fisica moderna, relativi soprattutto alla struttura della materia sino al livello nucleare e subnucleare;
- ° conoscono i principi di base dell'ottica classica e quantistica;
- ° sono sufficientemente consapevoli dello sviluppo storico delle teorie fisiche e tramite il loro studio hanno compreso a fondo l'essenza del metodo scientifico;
- ° possiedono le conoscenze di base della chimica;
- ° possiedono gli strumenti matematici utili alla formalizzazione delle teorie fisiche e la modellizzazione di sistemi fisici complessi;
- ° hanno appreso le tecniche moderne di gestione remota di strumentazione e acquisizione dati attraverso computer;
- ° hanno adeguate competenze computazionali e informatiche, comprendenti anche la conoscenza di linguaggi di programmazione o di software specifici;
- ° sono capaci di leggere e comprendere testi anche avanzati di Fisica, e di consultare articoli di ricerca in Fisica.

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

I programmi dei corsi impartiti sono improntati non solo a far conoscere allo studente i principali contenuti della fisica, ma anche a sperimentarli e farli applicare. L'obiettivo è di far apprezzare le potenzialità delle applicazioni di queste conoscenze nel concorrere ai cambiamenti della realtà che ci circonda. Particolare attenzione è dedicata all'obiettivo di fare del laureato un risolutore di problemi nuovi. Lo stimolo ad un ruolo attivo nell'applicazione delle conoscenze avviene per esempio con la proposizione di esercitazioni relative ai corsi di tipo sia teorico che sperimentale che non si limitino all'esercizio di tecniche acquisite ma stimolino le capacità propositive dello studente.

In particolare i laureati in Fisica sono in grado di:

- ° applicare le tecniche di base per l'analisi statistica dei dati e la valutazione degli errori;
- ° utilizzare componenti, dispositivi e apparecchiature elettroniche;
- ° utilizzare i principali dispositivi ottici dell'ottica classica e quantistica;
- ° assemblare apparati elementari da vuoto;
- ° utilizzare alcuni semplici strumenti di laboratorio di chimica;
- ° interfacciare strumentazione e computers;
- ° risolvere problemi di moderata difficoltà in diversi campi della fisica applicando il calcolo in una e più variabili, le nozioni di algebra lineare, equazioni differenziali, funzioni di variabile complessa e calcolo delle probabilità, nonché applicando alcuni metodi numerici;
- ° estrarre informazioni qualitative da dati quantitativi;
- ° modellizzare sistemi fisici complessi.

Autonomia di giudizio (making judgements)

La formazione del laureato in Fisica è finalizzata a creare un sufficiente grado di autonomia di giudizio da applicare non solo nell'ambito di questioni riguardanti la disciplina, ma anche in ambito lavorativo o più generalmente sociale. Tale autonomia proviene, fra l'altro, dall'esercizio costante durante il triennio del corretto atteggiamento scientifico nel considerare i risultati delle misure fisiche. Lo studente infatti impara a raccogliere ed interpretare in maniera critica i dati nonché ad inquadrarli in un contesto dove concetti come "errore" e "probabilità" diventano man mano sempre più familiari fino a divenire indispensabili. Pertanto i laureati in fisica sono in grado di

- ° inquadrare problemi particolari in un contesto;
- ° operare giudizi critici sulla plausibilità e congruenza di insiemi di dati;
- ° analizzare situazioni complesse e di trarne conseguenze operative
- ° esprimere iniziative autonome anche nel contesto di un lavoro di gruppo

Abilità comunicative (communication skills)

Il numero ridotto di iscritti previsto per i corsi di laurea della classe L-30 permette il ricorso costante, nella maggior parte delle valutazioni, a prove di verifica di tipo orale. Ciò aiuta lo studente ad affinare le abilità comunicative di questo tipo, di estrema importanza sia nel mondo del lavoro che della ricerca. D'altra parte le relazioni scritte che allo studente vengono richieste nei corsi di Laboratorio, e la cui valutazione tiene conto della forma, anche se in misura ridotta rispetto al contenuto, affinano le abilità comunicative scritte. Va segnalato che la presenza in loco di numerosi studenti stranieri, e l'importanza che la Facoltà di Scienze nel suo complesso attribuisce ai programmi di scambio internazionali - testimoniata dai numerosi contratti bilaterali del programma Socrates-Erasmus e dal cospicuo numero di programmi di Doppia Laurea - stimola le capacità comunicative nelle lingue straniere, dominate ovviamente dall'Inglese ma con un ruolo non trascurabile anche del Tedesco, vista la collocazione geografica della sede ed i rapporti privilegiati che questa intrattiene con le Università di quest'area linguistica. Pertanto i laureati in fisica sono in grado di

- ° comunicare idee e soluzioni di problemi fisici, sia affrontati da loro che riportati da altri autori, a diversi tipi di pubblico, in italiano e in inglese per iscritto e oralmente, anche con l'ausilio di strumenti informatici.
- ° dialogare con esperti di altri settori, individuando analogie e differenze fra problematiche di diversa origine.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Grazie ad una didattica intesa come guida alla conoscenza, alla comprensione, alla modellizzazione e all'applicazione, piuttosto che alla semplice trasmissione di conoscenze e competenze, ci si attende che il laureato non solo conosca, apprenda e applichi, ma anche impari a conoscere, ad apprendere e ad applicare in maniera critica e non avulsa dal contesto storico dell'evoluzione della scienza. Al termine del ciclo di studi triennale, il laureato avrà ottenuto le abilità di apprendimento necessarie per continuare i suoi studi in una Laurea Magistrale o per inserirsi in situazioni professionali che richiedano di ideare soluzioni per stare al passo in contesti tecnologici in evoluzione. I laureati in fisica infatti

- ° possiedono una mentalità predisposta al rapido apprendimento di nuovi concetti e metodi;
- ° sono in grado di proseguire gli studi, non solo in fisica, ma anche in tutte quelle discipline affini che richiedono una solida preparazione di tipo fisico-matematico di base.
- ° hanno acquisito una mentalità flessibile, che permette loro di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, adattandosi facilmente a nuove problematiche.

Conoscenze richieste per l'accesso

Sono ammessi al corso di laurea gli studenti in possesso di un diploma di scuola secondaria o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo.

Requisiti necessari per iniziare regolarmente gli studi sono l'abitudine a ragionare rigorosamente, un interesse per la comprensione dei fenomeni naturali e la familiarità con il linguaggio matematico per quanto riguarda gli aspetti dell'aritmetica, dell'algebra e della geometria. A tal proposito va precisato che studenti con preparazione superiore di taglio umanistico dimostrano spesso un successo negli studi e nella carriera assolutamente paragonabile a quello di studenti con preparazione iniziale di tipo scientifico-tecnico. E' anche richiesta una conoscenza della lingua inglese di livello A2. E' prevista una verifica di tale conoscenza all'inizio del corso. Il Regolamento Didattico descrive più in dettaglio le conoscenze e competenze disciplinari e generali necessarie per frequentare con profitto il corso di laurea e precisa le modalità di verifica di tali conoscenze e competenze. Vengono inoltre specificati gli obblighi formali aggiuntivi da assolvere nel caso tale verifica non sia positiva, nonché le modalità con cui vengono rese disponibili agli studenti e ai pre-iscritti opportune forme di autovalutazione e di verifica di tali conoscenze e competenze.

Caratteristiche della prova finale

Obiettivo della prova finale è di verificare la capacità del laureando di esporre e di discutere un argomento di carattere fisico, oralmente e per iscritto, con chiarezza e padronanza.

La prova finale consiste nella stesura di un elaborato scritto e in un colloquio. E' previsto l'obbligo dell'uso dell'Inglese nella scrittura e/o nel colloquio. La stesura dell'elaborato è svolta con la guida di un relatore, con il quale lo studente concorda l'argomento.

Il voto di laurea, che è espresso in centodecimi con eventuale lode, esprime la valutazione del curriculum dello studente, della preparazione e della maturità scientifica da lui raggiunte al termine del corso di laurea.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

I laureati in Fisica potranno svolgere, anche con profili gestionali intermedi, attività professionali con applicazioni, tecnologiche e non, delle metodologie di tipo scientifico sia nell'industria che nel terziario.

Nel seguito si dà un elenco delle professioni che possono essere intraprese con successo da colui che possiede una Laurea in Fisica, con riferimento agli sbocchi professionali classificati dall'ISTAT. Data la versatilità di una formazione predominantemente di base in ambito scientifico-tecnologico, improntata al "problem solving", la gamma dei possibili sbocchi occupazionali e professionali è necessariamente ampia e variegata, pertanto tale elenco è da considerarsi indicativo, ma certo non esaustivo.

Il corso prepara alle professioni di

- Fisici
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze fisiche
- Tecnici fisici
- Tecnici statistici
- Operatori di apparecchi medicali e per la diagnostica medica
- Tecnici del controllo della qualità industriale
- Tecnici del controllo ambientale

Attività formative di base

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline matematiche e informatiche	INF/01 Informatica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica	21 - 30
Discipline chimiche	CHIM/01 Chimica analitica	6 - 12

	CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale e inorganica CHIM/06 Chimica organica	
Discipline fisiche	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici	24 - 30

Totale crediti riservati alle attività di base (da DM min 40)

51 - 72

Note relative alle attività di base

Le attività di base, previste con un numero di CFU largamente superiore a quello stabilito dalla legge, stanno ad indicare la caratterizzazione "di base" della presente Laurea in Fisica, con un accento marcato sulle discipline matematiche e sperimentali senza ovviamente trascurare quelle di carattere teorico-computazionale.

Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Sperimentale e applicativo	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)	24 - 33
Teorico e dei fondamenti della Fisica	FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/08 Didattica e storia della fisica	18 - 30
Microfisico e della struttura della materia	FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare	18 - 27

Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti (da DM min 50)

60 - 90

Note relative alle attività caratterizzanti

Le attività caratterizzanti puntano a fornire e consolidare le conoscenze fondamentali della fisica classica e moderna, con attenzione agli sviluppi più recenti della disciplina e con un adeguato equilibrio tra diversi ambiti d'indagine rappresentati da SSD FIS/01-FIS/04.

Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
BIO/10 Biochimica BIO/13 Biologia applicata BIO/19 Microbiologia generale FIS/05 Astronomia e astrofisica FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/08 Didattica e storia della fisica INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica	18 - 21

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (FIS/05, FIS/06, FIS/08, INF/01, ING-INF/05, MAT/03, MAT/05, MAT/07, MAT/08)

Poiché la gamma di discipline di base e caratterizzanti della classe di laurea L-30 Scienze e Tecnologie Fisiche, definita dal D.M. 270/04, è ampia ed articolata da permettere un altissimo grado di interdisciplinarietà nella formazione del laureato in Fisica, risulta difficile individuare settori disciplinari aggiuntivi che garantiscano al contempo la solidità della preparazione di base che questa Laurea intende fornire e la coerenza con gli obiettivi formativi della classe stessa. Pertanto al fine di fornire una preparazione adeguata alla formazione nei campi della matematica e dell'informatica, nonché nell'ambito disciplinare "Astrofisico geofisico spaziale" (non previsto all'interno delle attività caratterizzanti), specialmente a coloro che intendono proseguire gli studi nei corsi di laurea magistrale in Fisica, può essere necessario integrare la formazione con argomenti relativi ai SSD FIS/05 e FIS/06, MAT/03, MAT/05, MAT/07, MAT/08, INF/01, ING-INF/05. La valorizzazione su scala locale di contenuti di didattica e comunicazione scientifica, in prospettiva di grande strutture museali, suggerisce inoltre l'inserimento di FIS/08, come pure la presenza di nuove e qualificate competenze presso la Facoltà di Scienze nei SSD BIO/10-13 e BIO/19 suggerisce l'opportunità di inserire tali settori nell'elenco.

Altre attività formative (D.M. 270 art.10 §5)

ambito disciplinare	CFU	
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)	12	
Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3 - 6
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività art.10, comma 5 lett. c	6	
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 - 3
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del	0 - 3

	lavoro	
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 (art.10, comma 5, lettera e)		0
Totale crediti riservati alle altre attività formative		21 - 39

CFU totali per il conseguimento del titolo (range 150 - 222) 180