

Università	Università degli Studi di CATANIA
Classe	LM-17 - Fisica
Nome del corso in italiano	Fisica <i>adeguamento di:</i> Fisica (1287934)
Nome del corso in inglese	Physics
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	23/06/2011
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	27/06/2011
Data di approvazione della struttura didattica	14/06/2011
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	27/06/2011
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	06/10/2008 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://www.dfa.unict.it/csdaf
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Fisica ed Astronomia "Ettore Majorana"
EX 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.

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270 (DM 31 ottobre 2007, n.544, allegato C)

Il criterio seguito nell'aggiornamento del Corso di Studio dall'Ordinamento coerente con il D.M. 509 a quello relativo al D.M. 270 è stato quello di adeguare i contenuti culturali alla sua estensione, al fine di favorire il conseguimento del titolo di studio nei tempi legali previsti, ridurre al minimo il numero degli esami e delle prove da sostenersi da parte degli studenti, realizzare il massimo di coerenza fra contenuto didattico ed obiettivi del Corso di Studio.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il corso di studio, già istituito nel precedente A.A. sulla base dei contenuti di un preesistente CdS, per tenere conto della normativa in vigore ha subito contenuti adattamenti dell'Ordinamento didattico che non ne modificano la struttura; pertanto il Nucleo ritiene che la riprogettazione sia stata finalizzata ad una migliore efficacia didattica ad alla riduzione dei corsi e degli esami.
Il NdV, pertanto, esprime parere favorevole sul progetto formativo presentato.

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

Il giorno 6 ottobre 2008 alle ore 16,00, presso l'aula F del Dipartimento di Fisica e Astronomia si è tenuta la riunione della Giunta della Struttura Didattica Aggregata di Fisica (SDAF) con i rappresentanti degli enti di ricerca pubblici operanti sul territorio catanese, e cioè INFN, l'INAF, il CNR, i rappresentanti della St MicroElectronics, dell'IMM e con l'intervenuto del Preside delle Facoltà di Scienze MM.FF.NN. Il Presidente della SDAF illustra la proposta del nuovo ordinamento per il corso di Laurea Magistrale proposto dalla SDAF e approvato dalla Facoltà di Scienze MM.FF.NN. Segue una articolata

discussione in cui vengono messe in evidenza le motivazioni che hanno portato alla proposta del nuovo ordinamento con le finalità di rendere più agevole il percorso degli studenti e nello stesso tempo consentire un loro più rapido inserimento nel mondo lavorativo. A questo proposito si è discussa anche la possibilità di attivare quanto prima, in collaborazione con i vari enti di ricerca, dei masters di secondo livello per un più rapido inserimento dei laureati nel mondo del lavoro.

I presenti alla luce delle motivazioni ampiamente condivise per il corso di laurea proposto esprimono infine unanime, parere favorevole.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale in Fisica fornisce allo studente approfondimenti disciplinari, che estendono e rafforzano le conoscenze acquisite nel percorso triennale, in settori specifici della fisica sia di base che più specialistici. Sono previsti approfondimenti anche per attività affini di tipo matematico e informatico.

Il corso prevede cinque curricula, in modo da consentire approfondimenti tematici sui più recenti sviluppi della fisica contemporanea e tenendo presente le competenze scientifiche della sede.

Gli obiettivi formativi del corso di studi comprendono:

- lo sviluppo di capacità di studio e di apprendimento autonome e della capacità di integrazione delle conoscenze;
- l'applicazione della capacità di comprensione e della capacità di soluzione di problemi a tematiche nuove o non familiari, inserite in ampi contesti lavorativi o di ricerca;
- lo sviluppo e la pratica della capacità di comunicare, in modo chiaro e privo di ambiguità, le conoscenze e i risultati conseguiti;
- solide basi per proseguire gli studi in dottorati di ricerca o master di secondo livello o scuole di specializzazione.

Il ciclo di studi prevede lezioni frontali, esercitazioni ed attività pratiche di laboratorio.

La preparazione della tesi di laurea costituisce un momento fondamentale del corso di laurea magistrale in cui lo studente tramite la guida di uno o più docenti approfondisce in maniera originale un tema di particolare interesse e attualità per la fisica o le sue applicazioni. La preparazione della tesi di laurea può comprendere un periodo presso imprese o enti esterni, gruppi e laboratori di ricerca dell'Ateneo o enti di ricerca, in Italia o all'estero. Per il ruolo fondamentale che riveste la tesi di laurea nella maturazione delle conoscenze e nella formazione delle competenze, viene riservato un elevato numero di crediti alla preparazione della prova finale.

I risultati dell'apprendimento vengono controllati lungo il corso di laurea mediante colloqui, prove scritte, prove pratiche e relazioni sull'attività svolta. Vengono infine verificati in maniera più ampia ed organica nella valutazione e nella discussione della tesi di laurea.

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 laureato magistrale in fisica avrà

- una comprensione critica degli sviluppi più avanzati della Fisica Moderna sia negli aspetti teorici che di laboratorio e delle loro interconnessioni, anche in campi interdisciplinari. Allo sviluppo di tali conoscenze concorrono attività formative caratterizzanti nei settori di Fisica. La loro verifica avviene essenzialmente attraverso prove orali di esame;
- una adeguata conoscenza degli strumenti matematici e informatici avanzati di uso corrente nei settori della ricerca di base e applicata. Tali strumenti sono acquisiti nelle discipline matematiche e informatiche integrative e in alcune attività caratterizzanti di Fisica. La loro acquisizione viene verificata nelle relative prove orali;
- una notevole comprensione del metodo scientifico, della natura e delle modalità della ricerca in Fisica. Tale capacità, che è già presente nel laureato in Fisica, viene arricchita dal complesso degli insegnamenti specialistici.

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

- Il laureato magistrale in fisica avrà - capacità di identificare gli elementi essenziali di un fenomeno, in termini di ordine di grandezza e di livello di approssimazione necessario, ed essere in grado di effettuare le approssimazioni richieste. Tale capacità viene verificata, in particolare, nelle prove d'esame;
- capacità di utilizzare lo strumento della analogia per applicare soluzioni conosciute a problemi nuovi (problem solving). Tale capacità si acquisisce nello studio degli sviluppi della Fisica moderna, ma può essere verificata essenzialmente nella prova finale;
 - capacità di progettare e di mettere in atto procedure sperimentali e teoriche per risolvere problemi della ricerca accademica e industriale o per il miglioramento dei risultati esistenti. Tale capacità si acquisisce nelle attività formative caratterizzanti e nel lavoro di tesi per la prova finale;
 - capacità di utilizzo di strumenti di calcolo matematico analitico e numerico e delle tecnologie informatiche, incluso lo sviluppo di programmi software;
 - abilità nello sviluppare approcci e metodi nuovi ed originali. Tale abilità viene acquisita principalmente nella preparazione della tesi per la prova finale.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato magistrale in fisica avrà

- capacità di lavorare con crescenti gradi di autonomia, anche assumendo responsabilità nella programmazione e nella gestione di progetti. Questa capacità viene sviluppata e verificata nel corso del lavoro di tesi;
- consapevolezza dei problemi di sicurezza nell'attività di laboratorio. Essa viene acquisita e verificata nei corsi di laboratorio, i quali, nel corso magistrale, presentano aspetti di maggiore complessità rispetto al corso triennale;
- sviluppo del senso di responsabilità attraverso la scelta dei corsi opzionali e dell'argomento della tesi di laurea.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato magistrale in fisica avrà

- competenze nella comunicazione in lingua italiana e in lingua inglese nei settori avanzati della Fisica. Essa avviene attraverso lo studio di testi avanzati, spesso in Inglese, per i corsi affini e caratterizzanti e viene verificata sia nelle prove orali d'esame che nella preparazione di tesine e della tesi di esame;
- capacità di presentare una propria attività di ricerca o di rassegna ad un pubblico di specialisti o di profani. Tale capacità viene verificata essenzialmente nel corso della prova finale;
- capacità di lavorare in un gruppo interdisciplinare, adeguando le modalità di espressione a interlocutori di diversa cultura. Questa capacità viene acquisita e verificata fondamentalmente durante la preparazione della tesi di laurea.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato magistrale in fisica avrà acquisito durante il ciclo di studi, e principalmente durante il lavoro di tesi, adeguati strumenti conoscitivi per l'aggiornamento continuo delle conoscenze insieme ad una capacità di accedere alla letteratura specializzata sia nel campo prescelto che in campi scientificamente vicini. Nel corso del lavoro di tesi lo studente avrà anche acquisito la capacità di affrontare nuovi campi attraverso uno studio autonomo, in virtù di una solida formazione di base.

Queste capacità sono in particolare verificate a livello della prova finale.

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

Possono essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Fisica gli studenti in possesso di Laurea o titolo equivalente o di titolo conseguito all'estero e riconosciuto idoneo, previa verifica dei requisiti curriculari e dell'adeguatezza della personale preparazione secondo modalità definite dal regolamento del corso di laurea.

Caratteristiche della prova finale

(DM 270/04, art 11, comma 3-d)

L'esame di Laurea Magistrale consiste nella discussione, davanti ad una commissione appositamente nominata di un elaborato (Tesi) preparato sotto la guida di uno o più relatori. La Tesi consiste in una relazione scritta, su un'applicazione originale di carattere teorico, sperimentale o tecnologico, ad un problema specifico di interesse per la ricerca nel campo della fisica moderna e delle sue applicazioni o in un campo interdisciplinare con uso di metodologie tipiche della fisica. Le modalità di svolgimento dell'esame saranno descritte dal regolamento del corso di laurea.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
(Decreti sulle Classi, Art. 3, comma 7)

Tra le attività che i laureati magistrali della classe potranno svolgere si indicano in particolare:

- la promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, nonché la gestione e progettazione delle tecnologie in ambiti correlati con le discipline fisiche, nei settori dell'industria, dell'ambiente, della sanità, dei beni culturali e della pubblica amministrazione;
- la didattica, la formazione e la diffusione della cultura scientifica con particolare riferimento agli aspetti teorici, sperimentali e applicativi della fisica classica e moderna.

I laureati magistrali potranno trovare impiego, a livello dirigenziale, nella ricerca fondamentale ed applicata, nello sviluppo e utilizzo di fonti energetiche, ed in altre attività produttive e di pubblica utilità, quali, ad esempio, produzione e studio delle proprietà di nuovi materiali, prevenzione e controllo dei rischi ambientali, analisi nel campo dei beni culturali, analisi del rischio sismico, progettazione di sistemi di rivelatori e di sensori, radioprotezione dell'uomo e dell'ambiente, controllo e rivelazione di fenomeni fisici nell'ambito della prevenzione, diagnosi e cura, la progettazione di dispositivi elettronici e di sistemi complessi di acquisizione dati e calcolo.

I laureati possono prevedere come occupazione l'insegnamento nella scuola, una volta completato il processo di abilitazione all'insegnamento e superati i concorsi previsti dalla normativa vigente.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Fisici - (2.1.1.1.1)
- Astronomi ed astrofisici - (2.1.1.1.2)

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)	6	24	-
Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici	6	36	-
Microfisico e della struttura della materia	FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare	12	42	-
Astrofisico, geofisico e spaziale	FIS/05 Astronomia e astrofisica FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre	0	30	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 40:		-		

Totale Attività Caratterizzanti

40 - 132

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	BIO/05 - Zoologia BIO/06 - Anatomia comparata e citologia BIO/07 - Ecologia BIO/09 - Fisiologia BIO/11 - Biologia molecolare BIO/13 - Biologia applicata BIO/18 - Genetica CHIM/01 - Chimica analitica CHIM/02 - Chimica fisica CHIM/03 - Chimica generale ed inorganica CHIM/05 - Scienza e tecnologia dei materiali polimerici CHIM/06 - Chimica organica CHIM/07 - Fondamenti chimici delle tecnologie CHIM/12 - Chimica dell'ambiente e dei beni culturali FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/02 - Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) INF/01 - Informatica ING-IND/18 - Fisica dei reattori nucleari ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/06 - Probabilità e statistica matematica MAT/07 - Fisica matematica MAT/08 - Analisi numerica SECS-P/08 - Economia e gestione delle imprese	12	12	12

Totale Attività Affini	12 - 12
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale		40	40
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	2	2
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-

Totale Altre Attività	54 - 54
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	106 - 198

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

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

La gamma di discipline caratterizzanti della classe di laurea LM-17 Fisica, definita dal D.M. 270/04, è ampia ed articolata così da permettere la formazione interdisciplinare. Inoltre, per garantire nel piano di studi dei laureati magistrali un'adeguata flessibilità di scelte tra specializzazione nelle discipline fisiche e interdisciplinari, differenziata tra i vari Curricula, risulta necessario includere i settori FIS/01, FIS/02 e FIS/07, già presenti tra le attività caratterizzanti, anche fra quelli affini e integrativi del Corso di Laurea Magistrale.

La motivazione generale per l'inserimento di SSD di Fisica fra gli insegnamenti affini risiede nel fatto che la differenziazione fra i Curricula per fornire una preparazione sufficientemente specialistica, utilizzando i SSD delle attività caratterizzanti, deve essere effettuata all'interno di un preciso limite di differenze fra i vari Curricula. Per trovare un equilibrio fra la necessità di differenziare i Curricula e rimanere tuttavia all'interno della suddivisione dei CFU per i vari gruppi di SSD, si rende necessario quindi inserire alcuni SSD di Fisica fra gli insegnamenti affini. Tale inclusione risulta peraltro essere in linea con quanto proposto da altri Atenei che prevedono l'attivazione di Curricula nella Laurea Magistrale in Fisica.

L'inclusione del SSD FIS/01 (Fisica Sperimentale) fra le discipline affini o integrative è motivata dalla constatazione che in tale SSD trovano naturale collocazione tutti gli aspetti sperimentali/osservativi dei cinque Curricula che vengono attivati. FIS/01 rappresenta infatti un SSD eterogeneo, che ben si presta ad essere affine a tutti i Curricula, in quanto legato alla metodologia dell'indagine scientifica e non a contenuti tematici specifici di un dato Curriculum. Avendo a disposizione ulteriori CFU in FIS/01 fra gli insegnamenti affini, lo studente potrà potenziare le proprie competenze sperimentali o osservative relative alle discipline caratterizzanti che compongono ogni curriculum, anche al di fuori dei limiti imposti dal numero massimo di CFU per ogni ambito disciplinare. Una ulteriore, forte motivazione risiede nella presenza di numerosi laboratori di ricerca nel DFA, oltre che di enti di ricerca sul territorio, la cui frequenza permetterà allo studente particolarmente predisposto o interessato ad acquisire una preparazione più orientata verso aspetti sperimentali, di acquisire delle conoscenze su apparati strumentali e strumentazione che costituiscono l'attuale stato dell'arte degli aspetti sperimentali delle discipline che sono oggetto delle attività caratterizzanti.

L'inclusione del SSD FIS/02 (Fisica Teorica, modelli e metodi matematici) fra le discipline affini o integrative, peraltro già presente nel passato Anno Accademico, è motivata da aspetti simili, ma "speculari" rispetto a quelli descritti per il SSD FIS/01: avendo a disposizione ulteriori CFU in FIS/02 fra gli insegnamenti affini, lo studente potrà potenziare le proprie competenze teoriche e modellistiche relative alle discipline caratterizzanti che compongono ogni curriculum, anche al di fuori dei limiti imposti dal numero massimo di CFU per ogni ambito disciplinare. Inoltre, la possibilità di poter usufruire di ulteriori CFU in questo settore potrà fornire un ulteriore bagaglio culturale e un approfondimento per quegli studenti che sono particolarmente predisposti o interessati a sviluppare gli aspetti teorici delle discipline caratterizzanti.

L'inclusione del SSD FIS/07 (Fisica Applicata a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) fra le discipline affini è motivata dall'attivazione del curriculum di Fisica Applicata e dai diversi contenuti previsti in questo stesso settore. La possibilità di avere a disposizione ulteriori CFU di FIS/07 fra gli insegnamenti affini permetterà allo studente di potenziare le proprie conoscenze nei vari insegnamenti previsti in questo Curriculum (di fisica dell'ambiente e dei beni culturali), senza che questo implichi la rinuncia a CFU di FIS/01 (dove peraltro è anche presente elettronica), e senza rinunciare quindi ad una preparazione orientata verso aspetti sperimentali comuni anche agli altri Curricula, che costituiscono la naturale esplicitazione di un curriculum di Fisica Applicata, tenendo conto, come già evidenziato in precedenza, della necessità di trovare un equilibrio fra la differenziazione dei Curricula e i limiti di differenze di CFU fra i vari Curricula.

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti

La laurea magistrale prevede cinque curricula al fine di consentire una personalizzazione del proprio piano di studi ed il raggiungimento dell'obiettivo di una effettiva formazione specialistica, con un'elevata preparazione scientifica ed operativa legata in maniera puntuale alle molteplici attività di ricerca di frontiera svolte in sede, che spaziano dall'ambito teorico a quello microfisico, astrofisico e sperimentale applicativo. In questo modo si potrà dare una formazione più adeguata allo studente che voglia poi continuare un percorso formativo di livello superiore o che voglia spendere sul mercato la preparazione acquisita.

RAD chiuso il 14/06/2011