

Università	Università degli Studi di PADOVA
Classe	L-30 - Scienze e tecnologie fisiche
Nome del corso	Fisica <i>adeguamento di: Fisica (1346461)</i>
Nome inglese	Physics
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	SC1158 <a href="#">Modifica</a>
Data di approvazione della struttura didattica	19/11/2013
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	03/02/2014
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	16/01/2008
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	20/12/2007 -
Modalità di svolgimento	convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	<a href="http://www.didattica.unipd.it/offerta/2013/SC/SC1158/2008">http://www.didattica.unipd.it/offerta/2013/SC/SC1158/2008</a>
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	FISICA E ASTRONOMIA "GALILEO GALILEI"
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 <a href="#">Nota 1063 del 29/04/2011</a>
Corsi della medesima classe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Astronomia approvato con D.M. del28/05/2008</li> <li>• Astronomia approvato con D.M. del28/05/2008</li> <li>• Ottica e Optometria approvato con D.M. del05/04/2013</li> <li>• Ottica e Optometria approvato con D.M. del05/04/2013</li> </ul>
Numero del gruppo di affinità	1
Data della delibera del senato accademico relativa ai gruppi di affinità della classe	22/01/2008

#### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-30 Scienze e tecnologie fisiche**

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;

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

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..

#### **Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270**

##### **(DM 31 ottobre 2007, n.544, allegato C)**

La trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270 è avvenuta con particolare attenzione agli elementi qualificanti e agli indicatori per la valutazione.

Sono stati modificati gli insegnamenti di laboratorio riducendo le esperienze strettamente guidate e lasciando maggiore spazio ad esperienze in cui lo studente apprende a lavorare in autonomia ed a raggiungere un buon metodo di lavoro; gli insegnamenti sono più strettamente correlati in modo che le competenze vengano sviluppate con

progressione partendo dal riconoscere la necessità di tali competenze a svilupparle pienamente negli insegnamenti del terzo anno. E' stata inoltre curata una maggiore correlazione fra i contenuti degli insegnamenti teorici e la fisica delle esperienze.

### **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

La riprogettazione del corso di studio è stata effettuata nell'ambito di una rigorosa cornice di coordinamento, indirizzo e prevalutazione, condotta a livello complessivo di Ateneo. L'Ateneo ha adottato, con proprie linee guida cogenti, criteri di riferimento più stringenti rispetto a quelli definiti a livello nazionale (si veda <http://www.unipd.it/nucleo/relazioni/index.htm>).

Questa riprogettazione, basata su un'attenta analisi del preesistente CdS, è finalizzata al consolidamento dei suoi punti di forza in termini di esiti occupazionali. Il NVA conferma che il CdS è proposto da una Facoltà che dispone di strutture didattiche sufficienti e soddisfa ampiamente i requisiti di docenza grazie alle risorse disponibili. La proposta è adeguatamente motivata e sono chiaramente formulati gli obiettivi formativi che hanno ispirato la riprogettazione, basata anche su requisiti di qualità del CdS coerenti con standard europei. È giustificata l'istituzione del CdS nella stessa classe di due altri proposti in Ateneo (L Astronomia, L Ottica e Optometria), ed ampiamente motivata la non affinità con quest'ultimo. Tali CdS sono adeguatamente differenziati per obiettivi, percorsi didattici e sbocchi occupazionali. Il NVA esprime dunque parere favorevole sulla proposta.

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

Il giorno 20/12/07 il Rettore alla Didattica, ha aperto l'incontro con le Parti Sociali spiegando che la trasformazione dei corsi di studio è stata un'occasione di revisione degli ordinamenti ex DM. 509/1999, per cercare di superare le criticità riscontrate.

Tale revisione si è basata su quanto realizzato nelle precedenti consultazioni, rielaborato poi dalle Facoltà e presentato nei mesi scorsi alle Parti Sociali direttamente coinvolte. In quest'ultimo incontro è stato fatto il punto della situazione e presentata l'intera proposta formativa soffermandosi su alcune specificità. La consultazione ha avuto esito positivo con il plauso per la strategia dell'ateneo e l'impegno reale nel coinvolgimento delle parti sociali in fase di ridisegno e monitoraggio dei profili professionali.

In Facoltà di Scienze mm.ff.nn., per svolgere un'analisi della corrispondenza fra le competenze e le abilità dei laureati e le esigenze del territorio e del mondo della produzione nel rispetto di una corretta preparazione di base e metodologica, in una riunione il 12/10/2006 con rappresentanti di Confindustria si è deciso di avviare dei tavoli permanenti di consultazione, specifici per grandi aree e/o Classi della Facoltà, con rappresentanti del mondo dell'industria, della ricerca, delle banche e degli Albi professionali.

Migliorare la consapevolezza, all'esterno degli Atenei, delle capacità dei laureati è un ulteriore obiettivo dei tavoli permanenti.

Dopo queste prime consultazioni, svoltesi al momento della trasformazione dei Corsi di Studio ai sensi del DM 270/2004, tali attività sono continuate nell'ambito della Facoltà di Scienze mm.ff.nn. e, con la nuova organizzazione degli Atenei dettata dalla Legge 240/2010, sono ora seguite dai Dipartimenti di riferimento dei Corsi di Studio, con il coordinamento della Scuola di Scienze.

### **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Il corso di studio è volto a fornire una solida preparazione di base di Fisica. A questo fine viene anche fornita una buona conoscenza della Matematica. Entrando nel dettaglio, il corso è organizzato in modo da provvedere :

- Conoscenza matematica di base (calcolo e geometria), dei metodi matematici per la fisica e dei metodi numerici.
- Conoscenza della fisica di base classica: meccanica, termodinamica, elettromagnetismo, ottica, relatività, fenomeni ondulatori.
- Conoscenza degli elementi di base della fisica teorica: meccanica analitica, meccanica quantistica, meccanica statistica.
- Conoscenza di elementi di materie correlate (chimica; elettronica)
- Conoscenza degli elementi di base della fisica moderna (fisica atomica e molecolare, dello stato solido, nucleare e delle particelle elementari)
- Possibilità di approfondire tematiche specifiche di fisica da una lista (attraverso gli esami a scelta) comprendente fra altri elettronica, fisica dell'ambiente, fisica dei plasmi, fisica del sistema solare.
- Esperienza diretta delle principali tecniche di laboratorio e delle tecniche informatiche di calcolo.

### **Autonomia di giudizio (making judgements)**

Il laureato sarà in grado di descrivere, analizzare e valutare criticamente i risultati sperimentali. Sarà in grado di capire il significato dei risultati ottenuti tramite semplici modelli sviluppati in proprio o da altri.

Il laureato inoltre svilupperà la flessibilità mentale propria del fisico, che lo aiuterà ad orientarsi in contesti nuovi e ad innovare.

Sarà in grado di comprendere le caratteristiche etiche della ricerca (integrità) e di capire i problemi sociali che incontrerà professionalmente, quali ad esempio la responsabilità nel proteggere la salute pubblica e l'ambiente.

L'autonomia di giudizio viene stimolata mediante le attività relative al problem solving (laboratori ed esercizi), che vengono verificate in sede di esame.

### **Abilità comunicative (communication skills)**

Il laureato sarà in grado di presentare con chiarezza le proprie conoscenze ed eventuali risultati presi dalla letteratura sia ad un pubblico di esperti e/o pari che ad un pubblico di inesperti, in maniera sia orale che scritta, sulla base di capacità di analisi e di sintesi maturate durante il corso.

Il lavoro di tesi ha come obiettivo anche lo sviluppo di abilità comunicative e la loro valutazione considera non solo l'elaborato, ma anche la sua presentazione.

### **Capacità di apprendimento (learning skills)**

Il laureato sarà in grado di affrontare problemi sui temi anche molto diversi dalla fisica, utilizzando le metodologie della fisica ed essere in grado di apprendere autonomamente le conoscenze richieste specifiche dei nuovi campi.

La capacità di apprendimento viene guidata e stimolata attraverso la proposta di compiti individuali e attraverso le attività di tutorato; viene controllata nell'ambito di queste stesse attività.

### **Conoscenze richieste per l'accesso**

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

Per potersi iscrivere a tutti i corsi di laurea della Scuola di Scienze lo studente dovrà essere in possesso del diploma di maturità quinquennale o di un titolo equivalente e dovrà avere un'adeguata preparazione iniziale.

In particolare dovrà aver maturato abilità analitiche (abilità di ragionamento logico), conoscenze e abilità come nel seguito specificato nel Syllabus (che nella sua forma più completa è reso noto nel sito della scuola: [www.scienze.unipd.it](http://www.scienze.unipd.it))

E' prevista per l'accesso ai corsi di studio una verifica obbligatoria, le cui modalità sono definite nel Regolamento Didattico del Corso di Studio, nel quale vengono anche previsti gli obblighi formativi aggiuntivi nel caso di verifica non positiva.

#### **SYLLABUS**

Matematica: conoscenze irrinunciabili.

Conoscere e saper applicare in casi semplici le proprietà:

- delle strutture numeriche (numeri naturali, numeri primi, frazioni numeriche, numeri razionali, elementi dei numeri reali, disuguaglianze, valore assoluto, potenze, radici);

- dell'algebra elementare (calcolo letterale, polinomi e operazioni fra polinomi, identità, equazioni di primo e secondo grado, sistemi lineari);
- di insiemi e funzioni (linguaggi degli insiemi, nozione di funzione, grafici di funzioni notevoli, concetto di condizione sufficiente, necessaria);
- di geometria (geometria euclidea piana, angoli, radianti, aree e figure simili, nozione di luogo geometrico, proprietà dei triangoli, dei parallelogrammi, dei cerchi, simmetrie, similitudini e trasformazioni nel piano, coordinate cartesiane ed equazioni di semplici luoghi geometrici, elementi di trigonometria, elementi di geometria euclidea nello spazio, volumi).

Elementi di Fisica.

Conoscere e saper applicare in casi semplici le proprietà:

- dell'analisi dimensionale (unità di misura delle grandezze più comuni);
- della dinamica (concetto di velocità, accelerazione, forza, lavoro, energia, leggi di Newton);
- della termodinamica (concetto di temperatura, pressione, volume, calore, lavoro).

Occorre inoltre avere familiarità con la cultura scientifica e gli elementi di base della Chimica, della Biologia, dell'Astronomia, delle Scienze della Terra.

### **Caratteristiche della prova finale**

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

La prova finale consiste in un lavoro sperimentale o nell'approfondimento di un argomento di fisica non compreso, fra quelli trattati negli insegnamenti e nella discussione del relativo elaborato, scritto eventualmente in lingua inglese, su di un tema approvato dalla Commissione Tesi del Dipartimento di Fisica, che nomina un relatore. Il tema potrà consistere anche nella relazione conclusiva di un'attività svolta al di fuori dell'ateneo. Gli argomenti non devono necessariamente avere caratteristiche di originalità. La prova finale può anche consistere in un periodo di stage presso laboratori esterni o industrie. In entrambi i casi la somma dei crediti di tesi o tirocinio con la prova finale sarà uguale.

### **Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe**

Il Corso di Laurea in Fisica (attualmente corso base della classe L 30) ha una lunga tradizione, essendo presente in Facoltà di Scienze MM.FF.NN. dalla seconda metà del XIX secolo e attualmente viene coordinato nella Scuola di Scienze.

Si è ampiamente confermato, rinnovandosi opportunamente sulla base degli sviluppi scientifici, oltre che delle leggi istitutive dei nuovi ordinamenti. Lo si può verificare constatando come i laureati dei vari ordinamenti si sono affermati sia sulla scena della ricerca a livello internazionale sia nel mondo del lavoro.

Più recentemente (dagli anni '60) è nato il Corso di Laurea in Astronomia (ben prima della nascita del concetto di classe), la cui caratterizzazione è chiaramente illustrata nel relativo schema di ordinamento.

Infine, successivamente alla nascita degli ordinamenti ex 509/99, su richiesta del mondo del lavoro è nata una laurea professionalizzante (Optica e Optometria) a cui si rinvia per l'opportuna illustrazione.

### **Sintesi delle motivazioni dell'istituzione dei gruppi di affinità**

Presso l'Università di Padova sono attivi 3 corsi di laurea, in Astronomia, in Fisica, in Ottica e Optometria, nell'ambito della classe di lauree in Scienze e Tecnologie Fisiche L-30. I primi 2 corsi di laurea esistono da moltissimi anni, hanno oramai una base culturale ben definita e radicata nella tradizione scientifico/culturale dell'Ateneo Patavino e hanno una impronta di tipo prevalentemente quinquennale, cioè Laurea + Laurea Magistrale. Questi due corsi hanno un ampio spettro di valori culturali, e sono prevalentemente improntati e finalizzati al mondo della ricerca fondamentale e applicata, sia sperimentale che teorica.

La situazione nel corso di laurea in Ottica e Optometria è ben diversa: tale corso è di istituzione molto più recente (nell' a.a. 2007/2008 è partito solo il 4° ciclo) e ha per il momento una durata solo triennale, non vi è ancora organizzata una laurea magistrale: il corso ha un'impostazione fortemente professionalizzante e, nato anche su richiesta delle associazioni professionali e della Camera di Commercio, ha lo scopo di laureare persone adeguatamente preparate e pronte a entrare subito nel mondo del lavoro.

L'organizzazione del corso è ancora basata su discipline matematiche e fisiche, secondo le regole che caratterizzano la classe L-30, ma privilegia in ugual misura sia gli aspetti più tipicamente applicativi che quelli formali fondamentali. Per quanto riguarda le attività di laboratorio è stato dato un peso minore alle attività di tipo prettamente fisico-fondamentale in rapporto a quelle più professionalizzanti.

Da un'analisi del nuovo piano di studio proposto si può osservare infatti che fin dal primo anno di corso figurano materie non relative alle Scienze e Tecnologie Fisiche quali la Biologia (8 CFU) e la Anatomofisiologia Umana (8 CFU), cui nei due anni successivi si aggiungono altri insegnamenti di carattere biologico e sanitario (es. Patologia oculare, Psicofisica, Epidemiologia) per un totale di 41 CFU. Procedendo con questa analisi nei riguardi dei corsi successivi si possono notare materie altamente professionalizzanti quali le Tecniche Fisiche per l'Optometria con ben 21 CFU e la Contattologia con 14 CFU. Tutte queste discipline non sono presenti nei percorsi di Fisica ed Astronomia.

Quanto sopra esposto illustra chiaramente i motivi per i quali il corso in Ottica e Optometria non può essere considerato affine agli altri due corsi di studio della Classe.

Questi ultimi sono invece naturalmente affini fra loro.

**Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

Lo scopo principale del corso di Laurea in Fisica è quello di fornire solide basi di matematica e fisica. Le competenze acquisite sono essenziali per intraprendere i successivi studi di carattere più specialistico. Tali competenze, sebbene non ancora caratterizzate da specifiche professionalità, permettono al laureato in fisica di potersi già adattare efficacemente a diversi contesti lavorativi e di seguirne il mutamento. Il corso di studi è caratterizzato da un bilanciamento tra gli insegnamenti di taglio teorico e sperimentale. Questultimi prevedono attività di laboratorio che sono parte rilevante dell'impegno dello studente fin dall'inizio del corso di studi. Il laureato in fisica è quindi in grado di svolgere attività di laboratorio, anche con strumentazione avanzata, di analizzare in modo critico i dati empirici e di elaborare modelli interpretativi formalizzati con un uso rigoroso dei metodi e modelli matematici.

**funzione in un contesto di lavoro:**

Gran parte dei laureati in Fisica prosegue la formazione in corsi di Laurea Magistrale. Dal punto di vista professionale, il laureato in Fisica, essendo in grado di gestire autonomamente strumentazione scientifica anche complessa, può svolgere funzioni tecniche di livello elevato in laboratori di ricerca sia di base che applicata.

**competenze associate alla funzione:**

Le competenze acquisite sono quindi adatte per un'ampia possibilità di impieghi, dai centri di ricerca e sviluppo ai laboratori di analisi al controllo qualità. Il laureato in Fisica è in grado di collaborare ad attività di analisi dati e di valutarne la significatività statistica ed è anche in possesso di buone conoscenze nell'uso di strumenti informatici. E quindi particolarmente adatto a collaborare in tutti i settori che implicano l'elaborazione di grandi moli di dati (indagini demoscopiche, di mercato, econometriche.)

**sbocchi professionali:**

I tipici settori nei quali un laureato in Fisica trova impiego sono: industria elettronica e delle telecomunicazioni, controllo ambientale, protezione dalle radiazioni, applicazione dei plasmi, aziende informatiche.

**Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)**

- Fisici - (2.1.1.1.1)

**Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:**

- perito industriale laureato

**Risultati di apprendimento attesi - Conoscenza e comprensione - Capacità di applicare conoscenza e comprensione****Conoscenze di base della Fisica, Capacità di apprendimento****Conoscenza e comprensione**

Il laureato avrà comprensione e conoscenza dei più rilevanti fatti del mondo fisico che ci circonda, con attenzione ai vari livelli cui si manifestano (fisica classica di ogni giorno, fisica atomica, fisica degli stati condensati, fisica nucleare e subnucleare, ecc). Tale comprensione si fonderà su fatti sperimentali riproducibili e sull'utilizzo della matematica e dei suoi strumenti fisico-matematici, incluse le tecniche numeriche. Le teorie fisiche più rilevanti verranno apprese in termini di struttura logica e matematica, di evidenze sperimentali, di fenomeni fisici da esse descritte. Il laureato conoscerà inoltre i fondamenti della fisica moderna (meccanica statistica, relatività ristretta, teoria quantistica). Le modalità con cui vengono fornite queste competenze sono le lezioni, la cui verifica avviene durante gli esami.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Il laureato sarà in grado di valutare con chiarezza gli ordini di grandezza in situazioni che sono fisicamente diverse, ma mostrano analogie, e potrà pertanto usare soluzioni note in problemi nuovi. Sarà in grado di identificare gli elementi essenziali di un processo/situazione e di capire il significato dei risultati.

**Capacità di Analisi e Sintesi, Creatività, Applicazione pratica delle conoscenze****Conoscenza e comprensione**

Il laureato saprà applicare le teorie fisiche apprese nei corsi teorici alla interpretazione di fenomeni fisici nuovi, comprendendo i limiti di validità delle assunzioni fatte. Il laureato saprà intraprendere lo studio autonomo di argomenti di Fisica per lui nuovi.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Sarà in grado di eseguire esperimenti di fisica con un certo grado di autonomia e sarà familiare con alcuni dei più importanti metodi di misura. Sarà capace di effettuare calcoli in modo autonomo, inclusa la capacità di utilizzare o sviluppare codici di calcolo numerico per elaborazione di dati, simulazione di processi fisici, controllo di esperimenti. Sarà inoltre progettare e utilizzare semplici apparati di misura di grandezze fisiche.

**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 curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.**

**Attività di base**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline matematiche e informatiche	INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica	30	40	15
Discipline chimiche	CHIM/03 Chimica generale e inorganica	5	8	5
Discipline fisiche	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici	23	33	20
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 40:</b>		-		

<b>Totale Attività di Base</b>	58 - 81
--------------------------------	---------

**Attività caratterizzanti**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Sperimentale e applicativo	FIS/01 Fisica sperimentale	27	37	-
Teorico e dei fondamenti della Fisica	FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici	17	27	-
Microfisico e della struttura della materia	FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare	10	17	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 50:</b>		-		

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	54 - 81
----------------------------------------	---------

**Attività affini**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	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/08 - Didattica e storia della fisica INF/01 - Informatica ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/07 - Fisica matematica	18	25	18

<b>Totale Attività Affini</b>	18 - 25
-------------------------------	---------

## Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3	10
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	2	2
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		-	-
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	0	7
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	4	4
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		-	-
<b>Totale Altre Attività</b>		21 - 35	

## Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>180</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	151 - 222

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

( FIS/01 FIS/02 FIS/03 FIS/04 FIS/05 FIS/06 FIS/08 INF/01 ING-INF/05 MAT/07 )

Per fornire una preparazione culturale adeguata alla formazione del laureato in Fisica nei campi della fisica, della matematica e dell'informatica e della storia e filosofia delle scienze, si rende necessario integrare le conoscenze con argomenti ulteriori rispetto a quelli forniti negli ambiti di base e caratterizzanti.

A tale scopo e' stato necessario utilizzare nel gruppo delle attivita' affini e integrative il SSD MAT/07, non utilizzato fra gli ambiti di base, e i SSD FIS/01, FIS/02, FIS/03, FIS/04, FIS/05, FIS/06 e FIS/08 perché contengono elementi di Fisica utili per il completamento del curriculum dello studente.

## Note relative alle altre attività

## Note relative alle attività di base

## Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 24/03/2014