

# Università di Pisa

## Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali

### Ordinamento didattico del Corso di Laurea Specialistica in Scienze Fisiche [parte del regolamento didattico d'Ateneo]

**Denominazione** - Laurea Specialistica in Scienze Fisiche

**Classe** - Il Corso di laurea specialistica in Scienze Fisiche appartiene alla classe **20/S - Fisica**.

**Posizione Accademica** - La struttura didattica responsabile del Corso di laurea specialistica in Scienze Fisiche è il **Consiglio della Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali** e, per le materie delegategli, il **Consiglio dei Corsi di Studio delle Classi di Fisica**.

Ai sensi dell'Art.3 comma 9 del decreto 3.11.1999, n.509, il titolo di Laurea Specialistica in Scienze Fisiche dell'Università degli Studi di Pisa potrà essere rilasciato anche congiuntamente con altri Atenei italiani o stranieri, sulla base d'apposite convenzioni anche eventualmente riferite a curricula specifici.

#### **Obiettivi formativi**

Gli obiettivi formativi del corso di laurea specialistica in Scienze Fisiche comprendono:

- una solida preparazione culturale nella fisica classica e della fisica moderna e una buona padronanza del metodo scientifico d'indagine;
- un'approfondita conoscenza delle moderne strumentazioni di misura e delle tecniche d'analisi dei dati;
- un'approfondita conoscenza di strumenti matematici ed informatici di supporto;
- un'elevata preparazione scientifica ed operativa nelle discipline che caratterizzano la classe;

e si qualificano per mezzo di conoscenze specifiche che, a seconda del curriculum scelto, assumono la forma di:

- una conoscenza approfondita degli aspetti fondamentali della fisica teorica e una conoscenza operativa dei metodi matematici e di calcolo numerico e simbolico. In particolare, lo studente apprenderà la teoria dei campi classici e quantizzati e conoscenze di carattere fenomenologico in modo da ottenere una formazione completa e non unicamente polarizzata sugli aspetti teorici e matematici della fisica;
- un'approfondita comprensione in una larga varietà di problematiche, come fisica atomica e molecolare, fisica dei plasmi, elettronica quantistica, biofisica, fisica dello stato solido, fisica dei liquidi e sistemi disordinati, fisica delle superfici e delle interfacce, fisica computazionale. Ciascuna di queste aree di ricerca coinvolge preparazione sia teorica sia sperimentale;
- conoscenze teoriche e fenomenologiche insieme con capacità operative per un'attività di ricerca nel campo della Fisica delle particelle nucleari e subnucleari, della Fisica delle onde gravitazionali e di quella delle particelle d'origine cosmica.
- una conoscenza approfondita degli aspetti fondamentali dell'astrofisica e della fisica dello spazio, con i legami che intercorrono tra le evidenze astrofisiche e la fisica di base. Saranno sviluppati gli aspetti teorici e sperimentali della disciplina.

Tali laureati sono specificamente preparati:

- per lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture;
- per utilizzare le conoscenze specifiche acquisite per la modellizzazione di sistemi complessi anche nei campi delle scienze applicate;
- per svolgere ruoli di ricerca nell'Università e nei laboratori ed istituti pubblici e privati, italiani ed esteri;
- per promuovere e sviluppare l'innovazione tecnologica correlata con le discipline fisiche in tutti i settori;
- per la divulgazione ad alto livello della cultura scientifica.

#### **Requisiti d'ammissione alla Laurea Specialistica**

Per l'ammissione al corso è necessario avere conseguito una laurea ed avere acquisito, alla data di chiusura delle iscrizioni, almeno 150 CFU riconosciuti come validi per questa laurea specialistica. I criteri per il

riconoscimento della validità dei CFU saranno definiti preliminarmente dal **Consiglio dei Corsi di Studio delle Classi di Fisica**. I 180 CFU corrispondenti alla laurea in Fisica – curriculum “Fisica Generale” di questo Ateneo sono riconosciuti come validi per la laurea specialistica.

### Accreditamento dei CFU

L'accREDITamento dei CFU e la definizione del voto avviene di norma a seguito dell'esito positivo dell'esame per la verifica finale dell'apprendimento che si effettuerà per unità didattica o gruppi d'unità didattiche omogenee.

Per i corsi di laboratorio, per i quali la frequenza è obbligatoria, l'accREDITamento dei CFU e la definizione del voto possono avvenire in base a modalità di verifica differenti dall'esame.

### Prova finale per il conseguimento del titolo

L'esame di laurea consiste nella discussione davanti ad una commissione ufficiale di una tesi preparato sotto la guida di un relatore. La tesi riporta un lavoro individuale ed originale, svolto all'interno del Dipartimento di Fisica o presso aziende, strutture e laboratori tanto universitari quanto pubblici o privati, in Italia e all'estero. La discussione è rivolta a valutare il contributo originale dello studente al lavoro presentato.

Il Regolamento didattico del Corso di laurea specialistica in Scienze Fisiche determina i criteri per la definizione del voto di laurea, che è espresso da un numero compreso tra 66/110 e 110/110 con eventuale lode. Tale voto deve valutare il curriculum dello studente, la preparazione e la maturità scientifica raggiunta al termine del corso di laurea.

### Quadro generale delle attività formative.

Le attività formative sono articolate in **Curricula**, che saranno specificati nel Regolamento Didattico e nel Manifesto degli Studi. Tali **curricula** hanno struttura analoga ed una larga parte in comune, ma differiscono per gli obiettivi formativi e per le prospettive professionali che offrono.

Tutti i curricula del corso di laurea specialistica in Scienze Fisiche comprendono:

- attività per fornire le indispensabili nozioni dell'algebra, della geometria, del calcolo differenziale e integrale, delle equazioni differenziali;
- attività per fornire una buona conoscenza, sia sperimentale sia teorica della fisica classica e della fisica quantistica e delle loro basi matematiche, nonché dei fondamenti della fisica della materia, della fisica nucleare e subnucleare, dell'astronomia e dell'astrofisica e di altri aspetti della fisica moderna;
- attività per fornire conoscenze di chimica;
- attività di laboratorio per fornire la pratica sperimentale di misurare, raccogliere ed analizzare dati;
- attività per fornire conoscenze specialistiche di fisica e di discipline collegate che caratterizzano il corso di studi;
- eventuali attività esterne presso aziende, strutture e laboratori tanto universitari quanto pubblici o privati, in Italia e all'estero.

Nella Tabella complessiva seguente i CFU nella colonna indicata con “tri” si riferiscono ai CFU acquisiti nella laurea in **Fisica**-Curriculum di **Fisica Generale** a Pisa, quelli nella colonna successiva “tri o bi” possono essere acquisiti sia nel corso di laurea, sia nel corso di laurea specialistica, quelli nella colonna “bi” sono i CFU specifici da acquisire nei due anni dedicati alla laurea specialistica in Scienze Fisiche, mentre l'ultima colonna riporta il totale di CFU nei vari settori scientifico-disciplinari necessari per ottenere la Laurea specialistica in Scienze Fisiche.

attività didattica	SSD	tri CFU	tri o bi CFU	bi CFU	L. S. tot CFU
attività didattiche corsi cattedratici	MAT/01÷MAT/09	30			30
	FIS/01	29			29
	FIS/02	25		6	31
	FIS/03-FIS/04	9			9
	INF/01	6			6
	CHIM/03	6			6
	corsi di Laboratorio	FIS/01	36		
corsi cattedratici	FIS/03		6		6

	<b>FIS/04</b>	<b>(12)</b>	<b>6</b>	<b>(6)</b>	<b>6</b>
	<b>FIS/05</b>		<b>6</b>		<b>6</b>
<b>Totale</b>		<b>153</b>		<b>12</b>	<b>165</b>
<b>a scelta dello studente</b>		<b>9</b>		<b>6</b>	<b>15</b>
<b>lingue straniere</b>	<b>Inglese</b>	<b>6</b>			<b>6</b>
<b>tirocini o equivalenti attività</b>	<b>prep elab finale</b>	<b>12</b>			<b>12</b>
<b>Prepar. e discuss. della tesi</b>				<b>44</b>	<b>44</b>
<b>Totale</b>		<b>27</b>		<b>50</b>	<b>77</b>
<b>Corsi catt o di lab di indirizzo</b>	<b>FIS</b>			<b>48</b>	<b>48</b>
<b>Corsi catt o di lab di indirizzo</b>	<b>no FIS</b>			<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Totale</b>				<b>58</b>	<b>58</b>
<b>Totale generale</b>		<b>180</b>		<b>120</b>	<b>300</b>

Tabella di confronto con i vincoli imposti dalla legge

		<b>Minimi</b>		<b>Proposti</b>	
		<b>CFU</b>	<b>CFU</b>	<b>CFU</b>	<b>CFU</b>
<b>a) attività formative di base</b>			<b>42</b>		<b>43</b>
<b>MAT</b>	<b>Matematica</b>	<b>22</b>		<b>22</b>	
<b>FIS</b>	<b>Fisica</b>	<b>20</b>		<b>21</b>	
<b>b) attività formative caratterizzanti</b>			<b>68</b>		<b>150</b>
<b>FIS</b>	<b>Fisica</b>			<b>150</b>	
<b>D04A-D04C</b>	<b>Geofisica</b>				
<b>INF</b>	<b>Informatica</b>				
<b>c) attività formative affini</b>			<b>30</b>		<b>30</b>
<b>MAT</b>	<b>Matematica</b>			<b>8</b>	
<b>INF</b>	<b>Informatica</b>			<b>6</b>	
<b>CHIM</b>	<b>Chimica</b>			<b>6</b>	
	<b>tutti i SSD non FIS</b>			<b>10</b>	
<b>TOTALE</b>			<b>140</b>		<b>223</b>
<b>d) scelti liberamente</b>			<b>15</b>		<b>15</b>
<b>e) attività formative prova finale</b>			<b>30</b>		<b>44</b>
<b>f) attività formative rel. inf. tir.</b>			<b>15</b>		<b>18</b>
<b>TOTALE</b>			<b>60</b>		<b>77</b>
<b>TOTALE GENERALE</b>			<b>198</b>		<b>300</b>

Il contenuto specifico dei due anni dedicati alla laurea specialistica in Scienze Fisiche comprende **120 CFU** così ripartiti:

<b>attività didattica</b>	<b>settore scientifico disciplinare</b>	<b>CFU</b>
<b>corsi cattedratici</b>	<b>FIS/02</b>	<b>6</b>
	<b>FIS/03-FIS/04-FIS/05</b>	<b>6</b>
	<b>FIS/01-05 per un totale di</b>	<b>36</b>
	<b>non FIS</b>	<b>10</b>
<b>corsi cattedratici o di Laboratorio</b>	<b>FIS</b>	<b>12</b>
<b>a scelta dello studente</b>		<b>6</b>
<b>stesura e discussione della tesi</b>		<b>44</b>
<b>Totale</b>		<b>120</b>

### Regolamento Didattico del Corso di Laurea Specialistica in Scienze Fisiche

Le norme:

- per la frequenza dei corsi e le valutazioni in itinere,
- per i piani di studio individuali,

- per il tutorato e l'orientamento,
  - per il tirocinio e le attività di apprendimento esterne alla struttura del Dipartimento di Fisica
  - per la definizione del voto di laurea e per la concessione della lode,
  - per la valutazione dell'apprendimento,
  - per il riconoscimento di crediti pregressi, acquisiti presso altre strutture anche non universitarie,
- saranno definite nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea Specialistica conformemente a quanto stabilito dal Regolamento Didattico di Ateneo.