

# **CORSI DI STUDIO DELLE LAUREE SPECIALISTICHE DELLA CLASSE 20/S e DELLA CLASSE 66/S MANIFESTO DEGLI STUDI PER L'A.A. 2008/09**

SITO WEB <http://www.phys.uniroma1.it>

Il Dipartimento di Fisica dell'Università di Roma " La Sapienza " offre due corsi di laurea specialistica (LS) biennali:

- **Fisica**
- **Astronomia e Astrofisica**

La laurea specialistica in Fisica e' articolata nei seguenti curricula:

- Biosistemi (BIO)
- Elettronico (ELE)
- Fisica della materia (FM)
- Fisica nucleare e subnucleare (FNS)
- Geofisico (GEO)
- Teorico generale (TG)
- Storico epistemologico didattico (SED)

Le informazioni relative agli obiettivi formativi, al quadro generale dell'offerta formativa e agli sbocchi e capacità professionali sono contenute nell'Ordinamento Didattico di ciascuna laurea che e' pubblicato sul sito del Dipartimento.

**Requisiti di ammissione** : Laurea di I livello (vedi nel seguito, le norme relative all'accesso) o di altro titolo conseguito all'estero e riconosciuto idoneo (previa verifica delle conoscenze attraverso modalita' determinate).

**Durata** : due anni

**Requisiti per il conseguimento delle lauree specialistiche**: acquisizione di 300 crediti (comprensivi di quelli derivanti dalla laurea di primo livello).

## **NORME RELATIVE ALL'ACCESSO**

L'accesso diretto (senza debito formativo) ai corsi delle lauree specialistiche attivati presso il Dipartimento e' possibile per chi possiede un titolo di laurea di primo livello conseguito presso l'Università La Sapienza secondo il seguente schema:

- Laurea triennale in Fisica oppure in Tecnologie fisiche e dell'informazione per la LS in Fisica
- Laurea triennale in Fisica ed Astrofisica per la LS in Astronomia ed Astrofisica

Qualsiasi altro accesso alle Lauree Specialistiche avviene invece con eventuale debito formativo che verrà stabilito caso per caso.

I laureati triennali in Fisica all' Università "La Sapienza" che si iscrivono alla laurea specialistica in Astronomia e Astrofisica e hanno sostenuto l' esame di "Introduzione all' Astrofisica" non hanno alcun debito formativo. I laureati triennali in Fisica all' Università "La Sapienza" che non hanno sostenuto l' esame di "Introduzione all' Astrofisica" dovranno sostenere l'esame di Astronomia con modalita' da concordare col docente. I laureati triennali in Fisica all' Università "La Sapienza" che si iscrivono alla laurea specialistica in Astronomia e Astrofisica e hanno sostenuto l' esame di "Introduzione alla Relatività Generale" o "Relatività Generale" o "Fisica Teorica II" (con contenuti di relatività generale) dovranno sostituire l' esame di "Relatività Generale" o "Fisica Teorica II", obbligatorio per la laurea specialistica in Astronomia e Astrofisica, con l' esame di Astrofisica (9 CFU). Altri casi non contemplati qui, dovranno essere esaminati individualmente.

I laureati triennali in Fisica e Astrofisica all'Università "La Sapienza" che si iscrivono alla Laurea specialistica in Fisica avendo già sostenuto nel corso di laurea triennale entrambe gli esami di Struttura della materia e Fisica nucleare e subnucleare I non avranno debiti formativi da assolvere. Agli studenti che avranno sostenuto solo uno dei due esami verrà assegnato un debito formativo coerente con il curriculum scelto e quindi valutato caso per caso.

## **STUDENTI IMPEGNATI A TEMPO PARZIALE**

Si rinvia alla regolamentazione di Ateneo disponibile sul sito: [www.uniroma1.it/regolamenti/partime.htm](http://www.uniroma1.it/regolamenti/partime.htm) .

## CALENDARIO DIDATTICO

L'anno accademico si estende dall'ultima settimana di Settembre di ciascun anno alla penultima settimana del mese di Settembre dell'anno successivo. L'anno accademico e' organizzato in due periodi, definiti convenzionalmente semestri. Il biennio consta quindi di 3 semestri numerati progressivamente.

Nei semestri si svolge la didattica ordinaria, inclusi gli esami al termine dei corsi. Per l'A.A. 2008/09 il calendario didattico e' indicativamente il seguente:

	<b>Lezioni</b>	<b>Esami</b>	<b>Vacanze accademiche</b> (presumibili)
<b>I semestre</b> (primo anno)	da lunedì 29 settembre 2008 a venerdì 30 gennaio 2009	da lunedì 2 febbraio a venerdì 6 marzo 2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 2 novembre 2008</li> <li>➤ 8 dicembre 2008</li> <li>➤ dal 22 dic. 08 al 6 genn. 09</li> <li>➤ 23 e 24 febbraio 2009</li> <li>➤ dal 10 al 14 aprile 2009</li> <li>➤ 25 aprile 2009</li> <li>➤ 1 maggio 2009</li> <li>➤ 1 e 2 giugno 2009</li> <li>➤ 29 giugno 2009</li> </ul>
<b>II semestre</b> (primo anno)	da lunedì 9 marzo a martedì 30 giugno 2009	da mercoledì 1 luglio a venerdì 31 luglio 2009	
<b>III semestre</b> (secondo anno)	da lunedì 29 settembre 2008 a venerdì 19 dicembre 2008	da mercoledì 7 gennaio 2009	
<b>Recupero</b>		dal 1 al 25 settembre 2009	

Sono previste tre sessioni di esami l'anno: una al termine di ogni semestre, da intendersi come sessione estiva dei corsi appena conclusi (sessioni di esame di febbraio e luglio) piu' una autunnale (nel mese di settembre).

In ogni sessione gli studenti potranno sostenere tutti gli esami relativi ai corsi gia' frequentati.

## VALUTAZIONE

La valutazione del profitto individuale dello studente, per ciascun corso di insegnamento, viene espressa in trentesimi; il voto minimo per il superamento dell'esame e' 18/30.

Lo studente consegue i crediti corrispondenti ad un corso quando ne supera positivamente l'esame finale, cioe' con votazione almeno sufficiente.

## PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI

Lo studente puo' presentare il suo piano di studi individuale entro il mese di dicembre di ogni anno e comunque non oltre il mese di dicembre del secondo anno.

La acquisizione dei crediti a scelta libera potra' avvenire anche attraverso i maggiori crediti acquisiti dall'insieme degli esami a scelta e dei moduli di indirizzo. La Giunta del Consiglio di area didattica ha deliberato di limitare a 126 il numero di crediti sul quale viene calcolata la media pre-laurea e pertanto gli esami a scelta saranno considerati in ordine cronologico fino al raggiungimento di 126 cfu.

Il piano di studio presentato dallo studente sar  esaminato dalla Commissione per i Piani di Studio e sottoposto alla approvazione del CAD. Non e' consentito il sostenimento di esami a scelta prima della approvazione del Piano di studi.

## PASSAGGI, RECUPERI ED ANTICIPAZIONI

Indipendentemente dall'esito della valutazione conseguita agli esami di un dato semestre, lo studente segue i corsi dei semestri successivi di uno stesso anno accademico e si sottopone alle relative valutazioni.

Per i corsi in cui il voto riportato sia insufficiente (e i crediti relativi non assegnati)   possibile sottoporsi nuovamente all'esame nella sessione di recupero di Settembre.

## TESI DI LAUREA E VOTAZIONE FINALE

La tesi di laurea viene assegnata all'inizio del II anno. La tesi di laurea e' costituita da un documento scritto, eventualmente in lingua inglese, che rappresenta i risultati di uno studio, teorico o sperimentale, su un argomento di ricerca.

La votazione finale proviene dalla media pesata (in base ai crediti) dei voti conseguiti agli esami, dal punteggio assegnato alla Tesi di laurea e da ulteriori elementi rivolti ad incentivare il superamento degli esami

nei tempi stabiliti dagli ordinamenti didattici. La votazione finale viene espressa in centodecimi, con eventuale lode.

Le formalità amministrative per l'esame di laurea devono essere compiute presso la Segreteria Amministrativa di Facoltà, almeno 60 giorni prima della data di inizio della sessione di laurea.

### **SUPPLEMENTO AL DIPLOMA**

Si rinvia alla regolamentazione di Ateneo.

### **PERCORSI DI ECCELLENZA**

Il Consiglio di Area Didattica in Scienze Fisiche e dell'Universo istituisce un PERCORSO DI ECCELLENZA per i Corsi di Studio delle classi 20/S e 66/S, allo scopo di valorizzare la formazione degli studenti iscritti, meritevoli e interessati ad attività di approfondimento e di integrazione culturale.

Il percorso offre attività formative aggiuntive a quelle del corso di studio al quale è iscritto lo studente, costituite da approfondimenti disciplinari e interdisciplinari, attività seminariali e di tirocinio secondo un programma che verrà personalizzato e concordato con ogni singolo studente. Lo studente che abbia ottenuto l'accesso al PERCORSO DI ECCELLENZA viene affidato ad un docente o tutor che ne segue il percorso e collabora alla organizzazione delle attività, concordate con lo studente, per un impegno massimo di 200 ore annue.

L'accesso al PERCORSO DI ECCELLENZA avviene su domanda dell'interessato, con istanza presentata entro il 31 ottobre al Consiglio di Area Didattica, al termine del primo anno di frequenza del Corso di Laurea. I requisiti richiesti sono:

- acquisizione entro il 31 ottobre di tutti i Crediti Formativi Universitari (CFU) previsti nel primo anno;
- conseguimento di una media d'esame non inferiore a ventisette/trentesimi (27/30).

Per poter proseguire nel PERCORSO DI ECCELLENZA lo studente deve acquisire tutti i crediti previsti per l'anno di frequenza entro il 31 ottobre con una votazione media non inferiore a ventisette/trentesimi (27/30). La verifica dei requisiti predetti viene effettuata, al termine di ogni anno accademico, dal Consiglio di Area Didattica su relazione del docente di riferimento.

Contestualmente al conseguimento del titolo di laurea specialistica, lo studente che ha concluso un PERCORSO DI ECCELLENZA riceve un'attestazione del percorso svolto, rilasciata dalla Presidenza della Facoltà, con le modalità previste per gli altri tipi di certificazione, che andrà registrata sulla carriera dello studente stesso.

Unitamente a tale certificazione, l'Università conferisce allo studente un premio pari all'importo delle tasse versate nell'ultimo anno di corso.

ANNO	SEMESTRE	<b>Laurea Specialistica in Fisica - curriculum BIOSISTEMI</b>						
		Insegnamenti obbligatori	CFU	SSD	Corsi di indirizzo	CFU	SSD	
PRIMO	I	Fisica teorica: meccanica quantistica relativistica	6	FIS/02	<b>A – a scelta tra</b>			
		Un corso del SSD FIS/02	6	FIS/02		Fisica biologica	6	FIS/07
		Materia condensata	8	FIS/03		Fisica medica	6	FIS/07
		un corso del SSD MAT/*, INF/*	6			Reti neurali	6	FIS/02
	II	Biofisica molecolare	9	FIS/03	<b>B – a scelta tra</b>			
		Corso di indirizzo A	6			Biofisica cellulare	3	FIS/07
		un corso del SSD MAT/*, CHIM/*	6			Biofisica computazionale	6	FIS/07
		Laboratorio di biofisica (#)	13	FIS/01		Complementi di fisica dei biosistemi	3	FIS/07
	Totale crediti del primo anno			<b>60</b>				
	SECONDO	III	Corso di indirizzo B	6		Fisica biologica	6	FIS/07
Corso a scelta			6		Fisica delle macromolecole in soluzione *	6	FIS/07	
IV		Svolgimento della tesi di laurea	48		Fisica medica	6	FIS/07	
		Totale crediti del secondo anno			<b>60</b>			
					Fisica sanitaria	6	FIS/07	
					Metodi fisici per la biomedicina	6	FIS/07	
					Proprieta' dielettriche dei biosistemi	6	FIS/07	
					Reti neurali	6	FIS/02	
					<b>Corsi a scelta suggeriti:</b>			
					Reti neurali 1	<b>4</b>	MAT/07	
					Reti neurali 2	<b>4</b>	MAT/07	
					Simulazione atomistica	<b>6</b>	FIS/02	

\* non attivato nell'A.A. 2008/09

(#) Il corso di laboratorio, che si svolge nell'arco dei due semestri del primo anno, comprende delle attivita' di tirocinio, gia' conteggiate nei crediti assegnati al corso. L'attivita' complessiva di tirocinio corrisponde a 9 crediti la cui acquisizione e' certificata dal superamento dell'esame di Laboratorio.

ANNO	SEMESTRE	<b>Laurea Specialistica in Fisica - curriculum ELETTRONICO</b>						
		Insegnamenti obbligatori	CFU	SSD	Corsi di indirizzo	CFU	SSD	
PRIMO	I	Elettronica generale	6	FIS/01	<b>Corsi di indirizzo</b>	Analisi dei segnali	6	INF/01
		Elettronica dei dispositivi a stato solido	7	FIS/03		Cibernetica generale I	6	INF/01
		Corso a scelta	6			Cibernetica generale II	6	INF/01
		un corso del SSD MAT/*, INF/*	6			Elettronica digitale II	6	FIS/01
	II	Fisica nucleare e subnucleare II	7	FIS/04		Fisica del laser ad elettroni liberi	6	FIS/04
		Corso di indirizzo	6					
		Laboratorio di elettronica (#)	13	FIS/01				
		Crediti liberi	3					
	Corso a scelta			6				
	Totale crediti del primo anno			<b>60</b>				
SECONDO	III	Corso di indirizzo	6					
		Corso a scelta	6					
	IV	Svolgimento della tesi di laurea	48					
		Totale crediti del secondo anno			<b>60</b>			

(#) Il corso di laboratorio, che si svolge nell'arco dei due semestri del primo anno, comprende delle attivita' di tirocinio, gia' conteggiate nei crediti assegnati al corso. L'attivita' complessiva di tirocinio corrisponde a 9 crediti la cui acquisizione e' certificata dal superamento dell'esame di Laboratorio.

ANNO	SEMESTRE	<b>Laurea Specialistica in Fisica - curriculum</b>						
		<b>FISICA DELLA MATERIA</b>						
		<b>Insegnamenti obbligatori</b>	<b>CFU</b>	<b>SSD</b>	<b>Corsi di indirizzo</b>	<b>CFU</b>	<b>SSD</b>	
PRIMO	I	Fisica teorica: meccanica quantistica relativistica	6	FIS/02	<b>Fisica dei solidi</b>			
		Meccanica statistica e fenomeni critici	8	FIS/02		Fisica dei sistemi a molti corpi	6	FIS/02
		Materia condensata	8	FIS/03		Fisica dei solidi II	6	FIS/03
	II	Fisica dei solidi I	7	FIS/03	<b>Meccanica statistica</b>			
		Meccanica razionale	6	MAT/07		Fisica dei sistemi dinamici	6	FIS/02
		Corso di indirizzo	6			Meccanica statistica dei sistemi disordinati	6	FIS/02
		un corso del SSD MAT/*, INF/*	6			<b>Ottica e informazione quantistica</b>		
		Laboratorio di Fisica della materia (#)	13	FIS/01			Ottica non lineare e quantistica	6
	Totale crediti del primo anno		<b>60</b>		Informazione e computazione quantistica	6	FIS/01	
	SECONDO	III	Corso di indirizzo	6		<b>Fisica dei liquidi</b>		
Corso a scelta			6		Fisica dei liquidi		6	FIS/03
IV		Svolgimento della tesi di laurea		48		<b>Fisica per i beni culturali</b>		
		Totale crediti del secondo anno		<b>60</b>			Fisica dei materiali per i beni culturali	6
					Fisica per i beni culturali con laboratorio	6	FIS/07	
					<b>Corsi a scelta suggeriti</b>			
						Calcolo delle probabilita'	6	MAT/06
					Electronica dei dispositivi a stato solido	6	FIS/03	
					Fisica computazionale della materia	6	INF/01	
					Fisica dei semiconduttori	6	FIS/03	
					Fisica delle superfici e delle nanostrutture	6	FIS/03	
					Fisica dei sistemi complessi	6	FIS/02	
					Instabilita' idrodinamiche	6	FIS/06	
					Metodi spettroscopici della materia condensata	6	FIS/03	
					Reti neurali	6	FIS/02	
					Reti neurali 1	4	MAT/07	
					Reti neurali 2	4	MAT/07	
					Simulazione atomistica	6	FIS/02	
					Superconduttivita' e superfluidita'	6	FIS/03	
					Teoria dei campi	6	FIS/02	
					Transizione di fase e fenomeni critici	6	FIS/02	
					<b>Tutti i corsi di indirizzo di questo curriculum</b>			

(#) Il corso di laboratorio, che si svolge nell'arco dei due semestri del primo anno, comprende delle attivita' di tirocinio, gia' conteggiate nei crediti assegnati al corso. L'attivita' complessiva di tirocinio corrisponde a 9 crediti la cui acquisizione e' certificata dal superamento dell'esame di Laboratorio.

ANNO	SEMESTRE	Laurea Specialistica in Fisica - curriculum <b>FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE</b>						
		Insegnamenti obbligatori	CFU	SSD	Corsi di indirizzo	CFU	SSD	
PRIMO	I	Fisica teorica: interazioni elettrodeboli	12	FIS/02				
		Elettronica dei dispositivi a stato solido	7	FIS/03	Astrofisica e particelle	6	FIS/04	
		un corso del SSD MAT/*, INF/*	6		Elettromagnetismo	6	FIS/02	
	II	Fisica nucleare e subnucleare II	10	FIS/04	Elettronica digitale II	6	FIS/01	
		Meccanica razionale	6	MAT/07	Elettronica generale	6	FIS/01	
		Laboratorio di fisica subnucleare (#)	13	FIS/01	Fisica del laser ad elettroni liberi	6	FIS/04	
		Corso a scelta	6		Fisica sperimentale delle particelle elementari	6	FIS/04	
	Totale crediti del primo anno		<b>60</b>		Fisica teorica: teorie di gauge	6	FIS/02	
	SECONDO	III	Fisica nucleare e subnucleare III	6	FIS/04	Gravitazione sperimentale	6	FIS/05
			Corso di indirizzo	6		Interazioni deboli nel modello standard e sue estensioni	6	FIS/04
IV		Svolgimento della tesi di laurea	48		Metodi sperimentali per le particelle elementari	6	FIS/04	
		Totale crediti del secondo anno		<b>60</b>		Simmetrie ed interazioni fondamentali	6	FIS/04
				Teoria dei campi	6	FIS/02		

(#) Il corso di laboratorio, che si svolge nell'arco dei due semestri del primo anno, comprende delle attivita' di tirocinio, gia' conteggiate nei crediti assegnati al corso. L'attivita' complessiva di tirocinio corrisponde a 9 crediti la cui acquisizione e' certificata dal superamento dell'esame di Laboratorio.

ANNO	SEMESTRE	Laurea Specialistica in Fisica - curriculum <b>GEOFISICO</b>					
		Insegnamenti obbligatori	CFU	SSD	Corsi di indirizzo	CFU	SSD
PRIMO	I	Materia condensata	8	FIS/03	Geofisica: corso monografico teorico	6	FIS/06
		Fisica teorica: meccanica quantistica relativistica	6	FIS/02	Geofisica: corso monografico sperimentale	6	FIS/06
		Fisica dell'atmosfera	7	FIS/06	Meteorologia e climatologia	6	FIS/06
		un corso del SSD MAT/*, INF/*	6		Fisica terrestre	6	GEO/12
	II	Dinamica atmosferica	7	FIS/06			
		Sismologia	6	FIS/06			
		un corso del SSD FIS/03 o FIS/04	4				
		un corso del SSD MAT/*, INF/*	6				
			Laboratorio di geofisica (#)	13	FIS/01		
	Totale crediti del primo anno		<b>63</b>				
SECONDO	III	Corso di indirizzo	6				
		Crediti liberi	3				
	IV	Svolgimento della tesi di laurea	48				
Totale crediti del secondo anno		<b>57</b>					

(#) Il corso di laboratorio, che si svolge nell'arco dei due semestri del primo anno, comprende delle attivita' di tirocinio, gia' conteggiate nei crediti assegnati al corso. L'attivita' complessiva di tirocinio corrisponde a 9 crediti la cui acquisizione e' certificata dal superamento dell'esame di Laboratorio.

ANNO	SEMESTRE	Laurea Specialistica in Fisica – curriculum TEORICO GENERALE							
		Insegnamenti obbligatori		CFU	SSD	Corsi di indirizzo		CFU	SSD
PRIMO	I	Materia condensata	6	FIS/03	Applicazioni della meccanica quantistica	6	FIS/02		
		Fisica teorica: meccanica quantistica relativistica (*)	6	FIS/02					
		un corso del SSD MAT/*, INF/*	6		Astrofisica delle alte energie	6	FIS/05		
	II	Fisica nucleare e subnucleare II (\$)	6	FIS/04	Calcolo delle probabilita'	6	MAT/06		
		Meccanica razionale	6	MAT/07	Elettromagnetismo	6	FIS/02		
		Corso di indirizzo	6	FIS/02	Fisica dei sistemi a molti corpi	6	FIS/02		
		Corso di indirizzo (●)	6	FIS/02	Fisica dei sistemi complessi	6	FIS/02		
		Laboratorio a scelta (#)	13	FIS/01	Fisica dei sistemi dinamici	6	FIS/02		
	Totale crediti del primo anno		<b>55</b>		Fisica dei solidi I	7	FIS/03		
	SECONDO	III	Corso di indirizzo	6		Fisica dei solidi II	6	FIS/03	
Corso di indirizzo			6		Fisica nucleare e subnucleare II (\$)	10	FIS/04		
Corso a scelta			5		Fisica nucleare e subnucleare III	6	FIS/04		
IV		Svolgimento della tesi di laurea	48		Fisica teorica : interazioni elettrodeboli (*)	12	FIS/02		
Totale crediti del secondo anno		<b>65</b>		Fisica teorica: meccanica statistica	6	FIS/02			
<p>(#) Tutti i corsi di laboratorio comprendono delle attivita' di tirocinio, gia' conteggiate nei crediti assegnati ai laboratori. L'attivita' complessiva di tirocinio corrisponde a 9 crediti la cui acquisizione e' certificata dal superamento di uno degli esami di laboratorio attivati.</p> <p>(\$)</p> <p>(*)</p> <p>(●)</p>		<p>Fisica teorica: onde nonlineari e solitoni</p> <p>Fisica teorica: sistemi evolutivi non lineari</p> <p>Fisica teorica: teorie di gauge</p> <p>Fisica teorica I: teorie relativistiche lineari della gravitazione e dell'elettrodinamica</p> <p>Fisica teorica II: relativita' generale, cosmologia, collasso gravitazionale</p> <p>Fisica teorica III; buchi neri polarizzazione del vuoto, big bang e cosmologia</p> <p>Interazioni deboli nel modello standard e sue estensioni</p> <p>Introduzione alla gravita' quantistica</p> <p>Introduzione alla teoria dei processi stocastici e applicazioni alla fisica</p> <p>Meccanica statistica dei sistemi disordinati</p> <p>Meccanica statistica e fenomeni critici</p> <p>Modelli fisico-matematici per l'economia</p> <p>Ottica non lineare e quantistica</p> <p>Relativita' generale</p> <p>Reti neurali</p> <p>Reti neurali 1</p> <p>Reti neurali 2</p> <p>Simmetrie ed interazioni fondamentali</p> <p>Simulazione atomistica</p> <p>Superconduttivita' e superfluidita'</p> <p>Teoria dei campi</p> <p>Transizione di fase e fenomeni critici</p>		Fisica teorica: meccanica statistica	6	FIS/02			
				Fisica teorica: onde nonlineari e solitoni	6	FIS/02			
				Fisica teorica: sistemi evolutivi non lineari	6	FIS/02			
				Fisica teorica: teorie di gauge	6	FIS/02			
				Fisica teorica I: teorie relativistiche lineari della gravitazione e dell'elettrodinamica	6	FIS/02			
				Fisica teorica II: relativita' generale, cosmologia, collasso gravitazionale	6	FIS/02			
				Fisica teorica III; buchi neri polarizzazione del vuoto, big bang e cosmologia	6	FIS/02			
				Interazioni deboli nel modello standard e sue estensioni	6	FIS/04			
				Introduzione alla gravita' quantistica	6	FIS/02			
				Introduzione alla teoria dei processi stocastici e applicazioni alla fisica	6	FIS/02			
				Meccanica statistica dei sistemi disordinati	6	FIS/02			
				Meccanica statistica e fenomeni critici	6	FIS/02			
				Modelli fisico-matematici per l'economia	6	FIS/02			
				Ottica non lineare e quantistica	6	FIS/03			
				Relativita' generale	6	FIS/02			
Reti neurali		FIS/02							
Reti neurali 1		MAT/07							
Reti neurali 2		MAT/07							
Simmetrie ed interazioni fondamentali	6	FIS/04							
Simulazione atomistica	6	FIS/02							
Superconduttivita' e superfluidita'	6	FIS/03							
Teoria dei campi	6	FIS/02							
Transizione di fase e fenomeni critici	6	FIS/02							

ANNO	SEMESTRE	Laurea Specialistica in Fisica curriculum STORICO, EPISTEMOLOGICO DIDATTICO					
		Insegnamenti obbligatori	CFU	SSD	Corsi di indirizzo	CFU	SSD
PRIMO	I	Materia condensata	6	FIS/03	Storia della fisica II	6	FIS/08
		Fisica teorica: meccanica quantistica relativistica	6	FIS/02	Didattica della fisica	6	FIS/08
		Storia della fisica I	8	FIS/08	Preparazione esperienze didattiche	6	FIS/08
		un corso del SSD MAT/*, INF/*	6				
	II	Fisica nucleare e subnucleare II	7	FIS/04			
		Fondamenti della fisica	8	FIS/08			
		Meccanica razionale	6	MAT/07			
		Laboratorio di Storia, epistemologia e didattica della fisica (#)	13	FIS/01			
Totale crediti del primo anno		<b>60</b>					
SECONDO	III	Corso di indirizzo	6				
		Corso a scelta	6				
	IV	Svolgimento della tesi di laurea	48				
	Totale crediti del secondo anno		<b>60</b>				

(#) Il corso di laboratorio, che si svolge nell'arco dei due semestri del primo anno, comprende delle attività di tirocinio, già conteggiate nei crediti assegnati al corso. L'attività complessiva di tirocinio corrisponde a 9 crediti la cui acquisizione è certificata dal superamento dell'esame di Laboratorio.

ANNO	SEMESTRE	Laurea Specialistica in ASTRONOMIA E ASTROFISICA					
		Insegnamenti obbligatori	CFU	SSD	Insegnamenti a scelta suggeriti	CFU	SSD
PRIMO	I	Processi e plasmi astrofisici	6	FIS/05	Astrofisica delle alte energie*	6	FIS/05
		Relatività generale <i>oppure</i> Fisica teorica II	6	FIS/02	Astrofisica extragalattica	6	FIS/05
		Laboratorio di astrofisica (#)	10	FIS/05	Astrofisica e particelle	6	FIS/04
		Dinamica dei sistemi stellari * o Metodi dell'astrofisica spaziale	6	FIS/05	Complementi di fisica avanzata	2	FIS/01
					Cosmologia osservativa	6	FIS/05
	II	Fisica superiore	6	FIS/02	Cosmologia teorica	6	FIS/05
		Corso a scelta	6		Dinamica dei sistemi stellari *	6	FIS/05
		Cosmologia fisica	6	FIS/05	Dinamiche caotiche *	6	FIS/05
		Astrofisica stellare	6	FIS/05	Fisica nucleare e subnucleare II	6	FIS/04
		Seminario di biochimica <i>oppure</i> Seminario di mineralogia	2	BIO/10 GEO/06	Gravitazione sperimentale	6	FIS/05
Totale crediti del primo anno		<b>54</b>		Metodi dell'astrofisica spaziale	6	FIS/05	
SECONDO	III	Astrofisica extragalattica o Sistemi autogravitanti	6	FIS/05	Ottica astronomica	6	FIS/05
		Corso a scelta	6		Particelle elementari in astrofisica	6	FIS/05
		Laboratorio di calcolo avanzato	6	INF/01	Rivelatori di astroparticelle	6	FIS/01
		Meccanica superiore	6	MAT/07	Sistemi autogravitanti	6	FIS/05
	IV	Preparazione della tesi di laurea	42		Spettroscopia	6	FIS/03
	Totale crediti del secondo anno		<b>66</b>		* non attivato nell'a.a. 2008/09 (#) Il corso di laboratorio, che si svolge nell'arco dei due semestri del primo anno, comprende delle attività di tirocinio, già conteggiate nei crediti assegnati al corso. L'attività complessiva di tirocinio corrisponde a 9 crediti la cui acquisizione è certificata dal superamento dell'esame di Laboratorio.		
Il seminario di biochimica o di mineralogia è indicato al secondo semestre del primo anno ma i relativi CFU possono essere acquisiti anche in altro periodo. Lo stesso dicasi anche per i 12 crediti a scelta per l'acquisizione dei quali gli studenti potranno fare riferimento all'elenco degli insegnamenti suggeriti. In ogni caso, il percorso formativo dello studente è articolato sulla base della presentazione di un piano di studi sottoposto ad approvazione.							



**I CORSI D'INSEGNAMENTO PER LE LAUREE SPECIALISTICHE**

Per i crediti da acquisire nei SSD di MAT/\* e INF/\* si segnalano i seguenti insegnamenti:

SSD	Insegnamento	CFU
MAT/07	Algebre degli operatori	8
INF/01	Metodi numerici per la fisica	6
INF/01	Metodi informatici per la fisica	6
MAT/07	Sistemi dinamici	8

La seguente tabella costituisce un riepilogo di tutti i corsi (obbligatori, di indirizzo e suggeriti) dei vari curricula della LS in Fisica (classe 20/S) e della LS in Astronomia e Astrofisica (classe 66/S) attivati presso il Dipartimento di Fisica:

Abbreviazioni: **ASTRO** per Astronomia e Astrofisica - **BIO** per Biofisico - **ELE** per Elettronico - **FM** per Fisica della materia - **FNS** per Fisica nucleare e subnucleare - **GEO** per Geofisico - **SED** per Storico epistemologico didattico - **TEO** per Teorico generale. La "x" in corrispondenza del curriculum indica che l'insegnamento rientra fra gli insegnamenti fondamentali o suggeriti o di indirizzo per il curriculum (come specificato nelle schede dei singoli curricula).

SSD	INSEGNAMENTI	Crediti	ASTRO	SED	BIO	FM	FNS	TEO	GEO	ELE
INF/01	Analisi dei segnali	6								X
FIS/02	Applicazioni della meccanica quantistica	6						X		
FIS/05	Astrofisica delle alte energie *	6	X					X		
FIS/04	Astrofisica e particelle	6	X				X	X		
FIS/05	Astrofisica extragalattica	6	X					X		
FIS/05	Astrofisica stellare	6	X							
FIS/03	Biofisica molecolare	9			X					
FIS/07	Biofisica cellulare	3			X					
FIS/07	Biofisica computazionale	6			X					
MAT/06	Calcolo delle probabilità	6				X		X		
INF/01	Cibernetica generale I	6								X
INF/01	Cibernetica generale II	6								X
FIS/01	Complementi di fisica avanzata	2	X							
FIS/07	Complementi di fisica dei biosistemi	3			X					
FIS/04	Complementi di fisica nucleare	4							X	
FIS/03	Complementi di fisica della materia	4							X	
FIS/05	Cosmologia fisica	6	X					X		
FIS/05	Cosmologia osservativa	6	X					X		
FIS/05	Cosmologia teorica	6	X					X		
FIS/08	Didattica della fisica	6		X						
FIS/06	Dinamica atmosferica	7							X	
FIS/05	Dinamica dei sistemi stellari *	6	X							
FIS/05	Dinamiche caotiche *	6	X							
FIS/02	Elettromagnetismo	6					X	X		
FIS/03	Elettronica dei dispositivi a stato solido	7				X	X			X
FIS/01	Elettronica digitale II	6					X			X
FIS/01	Elettronica generale	6					X			X
FIS/07	Fisica biologica	6			X					
INF/01	Fisica computazionale della materia	6				X				
FIS/03	Fisica dei liquidi	6				X				
FIS/07	Fisica dei materiali per i beni culturali	6				X				
FIS/03	Fisica dei semiconduttori	6				X				
FIS/02	Fisica dei sistemi a molti corpi	6				X		X		
FIS/02	Fisica dei sistemi complessi	6				X		X		
FIS/02	Fisica dei sistemi dinamici	6				X		X		
FIS/03	Fisica dei solidi I	7				X		X		
FIS/03	Fisica dei solidi II	6				X				
FIS/04	Fisica del laser ad elettroni liberi	3					X			X
FIS/06	Fisica dell'atmosfera	7							X	
FIS/07	Fisica delle macromolecole in soluzione *	6			X					
FIS/03	Fisica delle superfici e delle nanostrutture	6				X				
FIS/07	Fisica medica	6			X					
FIS/04	Fisica nucleare e subnucleare II	10					X	X		
FIS/04	Fisica nucleare e subnucleare II	7		X						X
FIS/04	Fisica nucleare e subnucleare II	6	X					X		
FIS/04	Fisica nucleare e subnucleare III	6					X	X		
FIS/07	Fisica per i beni culturali con laboratorio	6				X				

SSD	INSEGNAMENTI	Crediti	ASTRO	SED	BIO	FM	FNS	TEO	GEO	ELE
FIS/07	Fisica sanitaria	6			X					
FIS/04	Fisica sperimentale delle particelle elementari	6					X	X		
FIS/02	Fisica superiore	6	X							
FIS/02	Fisica teorica: interazioni elettrodeboli	12					X	X		
FIS/02	Fisica teorica: meccanica statistica	6						X		
FIS/02	Fisica teorica : meccanica quantistica relativistica	6		X	X	X		X	X	
FIS/02	Fisica teorica: onde non lineari e solitoni	6						X		
FIS/02	Fisica teorica: sistemi evolutivi non lineari	6						X		
FIS/02	Fisica teorica: teorie di gauge	6					X	X		
FIS/02	Fisica teorica I: teorie relativistiche lineari della gravitazione e dell'elettrodinamica	6						X		
FIS/02	Fisica teorica II: relativita' generale, cosmologia, collasso gravitazionale	6	X					X		
FIS/02	Fisica teorica III: buchi neri, polarizzazione del vuoto, Big Bang e cosmologia	6						X		
GEO/12	Fisica terrestre	6							X	
FIS/08	Fondamenti della fisica	8		X						
FIS/06	Geofisica: corso monografico sperimentale	6							X	
FIS/06	Geofisica: corso monografico teorico	6							X	
FIS/05	Gravitazione sperimentale	6	X				X	X		
FIS/01	Informazione e computazione quantistica	6				X		X		
FIS/06	Instabilita' idrodinamiche	6				X				
FIS/04	Interazioni deboli nel modello standard e sue estensioni	6					X	X		
FIS/02	Introduzione alla gravita' quantistica	6						X		
FIS/02	Introduzione alla teoria dei processi stocastici ed applicazioni alla fisica	6						X		
FIS/05	Laboratorio di astrofisica	10	X							
FIS/01	Laboratorio di biofisica	13			X			X		
INF/01	Laboratorio di calcolo avanzato	6	X							
FIS/01	Laboratorio di elettronica	13						X		X
FIS/01	Laboratorio di fisica della materia	13				X		X		
FIS/01	Laboratorio di fisica subnucleare	13					X	X		
FIS/01	Laboratorio di geofisica	13						X	X	
FIS/01	Laboratorio di storia, epistemologia e didattica della fisica	13		X				X		
FIS/03	Materia condensata	6		X				X		
FIS/03	Materia condensata	8			X	X			X	
MAT/07	Meccanica razionale	6		X	X	X	X	X		
MAT/07	Meccanica superiore	6	X							
FIS/02	Meccanica statistica dei sistemi disordinati	6				X		X		
FIS/02	Meccanica statistica e fenomeni critici	8				X				
FIS/02	Meccanica statistica e fenomeni critici	6						X		
FIS/06	Meteorologia e climatologia	6							X	
FIS/05	Metodi dell'astrofisica spaziale	6	X							
FIS/07	Metodi fisici per la biomedicina	6			X					
INF/01	Metodi informatici per la fisica	6		X	X	X	X	X	X	X
INF/01	Metodi numerici per la fisica	6		X	X	X	X	X	X	X
FIS/04	Metodi sperimentali per le particelle elementari	6					X			
FIS/03	Metodi spettroscopici della materia condensata	6				X				
FIS/02	Modelli fisico-matematici per l'economia	6						X		
FIS/05	Ottica astronomica	6	X							
FIS/03	Ottica non lineare e quantistica	6				X		X		
FIS/05	Particelle elementari in astrofisica	6	X				X	X		
FIS/08	Preparazione esperienze didattiche	6		X						
FIS/05	Processi e plasmi astrofisici	6	X					X		
INF/01	Progettazione di software	3					X			X
FIS/07	Proprieta' dielettriche dei biosistemi	6			X					
FIS/02	Relativita' generale	6	X					X		
FIS/02	Reti neurali	6				X		X		
MAT/07	Reti neurali 1	4			X	X		X		
MAT/07	Reti neurali 2	4			X	X		X		
FIS/01	Rivelatori di astroparticelle	6	X							
BIO/10	Seminario di biochimica	2	X							
FIS/01	Seminario di fisica avanzata	3								
FIS/02	Seminario di fisica teorica	3								

SSD	INSEGNAMENTI	Crediti	ASTRO	SED	BIO	FM	FNS	TEO	GEO	ELE
INF/01	Seminario di informatica	3								
GEO/06	Seminario di mineralogia	2	X							
FIS/04	Simmetrie ed interazioni fondamentali	6					X	X		
FIS/02	Simulazione atomistica	6			X	X		X		
FIS/06	Sismologia	6							X	
FIS/05	Sistemi autogravitanti	6	X					X		
FIS/05	Spettroscopia	6	X							
FIS/08	Storia della fisica I	8		X						
FIS/08	Storia della fisica II	6		X						
FIS/03	Superconduttività e superfluidità	6				X		X		
FIS/02	Teoria dei campi	6				X	X	X		
FIS/02	Transizione di fase e fenomeni critici	6				X		X		

\* non attivato nell'A.A. 2008/09

## **NORME TRANSITORIE**

### [Per il corso di laurea specialistica in Fisica](#)

Gli **studenti immatricolati fino all'A.A. 2006/07** potranno completare il loro percorso formativo frequentando le lezioni dei corsi attivati su base semestrale. Inoltre

1. E' garantito il riconoscimento totale di tutti i crediti già conseguiti.
2. Gli studenti che devono sostenere esami degli anni precedenti sono comunque invitati a seguire i nuovi corsi, acquisendo i corrispondenti crediti. E' tuttavia garantita, per il presente anno accademico e per tutti i corsi che hanno variato il numero di crediti, la possibilità di sostenere gli esami di tutti i corsi trimestrali attivati nel precedente anno accademico, sulla base dei vecchi programmi e acquisendo i crediti previsti nel precedente manifesto.
3. Gli studenti che hanno già presentato un piano di studi, sono invitati a presentarne uno nuovo secondo l' articolazione semestrale che terrà conto di tutti i crediti già acquisiti secondo indicazioni specifiche relative a ciascun curriculum. E' tuttavia consentito agli studenti continuare a seguire il vecchio piano di studi utilizzando la possibilità sopra ricordata di sostenere gli esami di tutti i corsi trimestrali attivati nel precedente anno accademico, sulla base dei vecchi programmi e acquisendo i crediti previsti nel precedente manifesto.

### [Per il corso di laurea specialistica in Astronomia e Astrofisica](#)

Gli **studenti immatricolati fino all'A.A. 2006/07** potranno completare il loro percorso formativo frequentando le lezioni dei corsi attivati su base semestrale, secondo le corrispondenze indicate nella Tabella A. Inoltre

1. E' garantito il riconoscimento totale di tutti i crediti già conseguiti.
2. Per ogni corso obbligatorio semestrale (colonna di sinistra), gli studenti che hanno già acquisito tutti i crediti dei corsi trimestrali (colonna di destra), non sono tenuti a seguire tale corso. Nel caso di raggruppamento di due moduli, gli studenti che hanno superato l'esame di uno solo dei due moduli potranno seguire solo in parte il corso semestrale corrispondente, con diritto di sostenere le eventuali prove in itinere relative e sostenere l'esame sulla parte mancante.
3. Gli studenti che devono sostenere esami degli anni precedenti sono comunque invitati a seguire i nuovi corsi, acquisendo i corrispondenti crediti. E' tuttavia garantita, per il presente anno accademico e per tutti i corsi che hanno variato il numero di crediti, la possibilità di sostenere gli esami di tutti i corsi trimestrali attivati nel precedente anno accademico, sulla base dei vecchi programmi e acquisendo i crediti previsti nel precedente manifesto.
4. Sulla base della tabella e delle norme sopra esposte, eventuali crediti in eccesso possono essere utilizzati al posto dei corsi liberi, eventuali crediti in difetto potranno essere compensati con corsi a scelta, incluso il Seminario di Fisica avanzata, attivati secondo questo manifesto.
5. Gli studenti che hanno già presentato un piano di studi, sono invitati a presentarne uno nuovo secondo l' articolazione semestrale. E' tuttavia consentito agli studenti continuare a seguire il vecchio piano di studi utilizzando la possibilità sopra ricordata di sostenere gli esami di tutti i corsi trimestrali attivati nel precedente anno accademico, sulla base dei vecchi programmi e acquisendo i crediti previsti nel precedente manifesto.

### Tabella A

La seguente tabella è da considerarsi indicativa delle equipollenze tra esami indipendentemente dal numero dei crediti. La definizione del percorso didattico e' in ogni caso subordinata alla presentazione ed approvazione di un piano di studi individuale

<b>Corsi su base semestrale</b>		<b>Corsi su base trimestrale</b>
Relatività Generale o Fisica Teorica II	<i>corrispondente a</i>	Introduzione alla Relatività Generale + Complementi
Relatività Generale o Fisica Teorica II	<i>corrispondente a</i>	Fisica Teorica II
Fisica Superiore	<i>corrispondente a</i>	Fisica Teorica
Processi e Plasmi Astrofisici	<i>corrispondente a</i>	Processi Astrofisici + Plasmi Astrofisici
Laboratorio di Astrofisica	<i>corrispondente a</i>	Laboratorio di Astrofisica
Cosmologia Fisica	<i>corrispondente a</i>	Cosmologia Fisica
Dinamica dei Sistemi Stellari	<i>corrispondente a</i>	Dinamica dei Sistemi Stellari
Metodi della Astrofisica Spaziale	<i>corrispondente a</i>	Metodi della Astrofisica Spaziale
Spettroscopia	<i>corrispondente a</i>	Spettroscopia
Astrofisica Extragalattica	<i>corrispondente a</i>	Astrofisica Extragalattica
Corso a Scelta	<i>corrispondente a</i>	Struttura della Materia 1
Particelle elementari in astrofisica	<i>corrispondente a</i>	Fisica Nucleare e Subnucleare II
Corso a Scelta	<i>corrispondente a</i>	Corso a Scelta
Corso a Scelta	<i>corrispondente a</i>	Modulo di Indirizzo
Corso a Scelta	<i>corrispondente a</i>	Altre Attività (tirocini etc.)
Seminario di Biochimica o di Mineralogia	<i>corrispondente a</i>	Discipline Geologiche o Biologiche