

## TITOLO II

# REGOLAMENTO DIDATTICO DELLA FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI

## REGOLAMENTI DIDATTICI DEI CORSI DI LAUREA

CAPO 12  
CORSO DI LAUREA TRIENNALE IN FISICA ED ASTROFISICA  
CLASSE 25- Scienze e tecnologie fisiche

### Art. 2.12.1 Obiettivi formativi

Gli obiettivi formativi del corso di laurea sono orientati verso una solida formazione di base, aperta a successivi affinamenti che possono essere conseguiti nei corsi di laurea specialistica, di master e di dottorato, nonché nelle scuole di specializzazione, inclusa quella per la formazione degli insegnanti. La formazione del laureato in Fisica ed Astrofisica gli consente di accedere, direttamente o dopo un breve tirocinio, ad attività lavorative che richiedono familiarità con la cultura ed il metodo scientifico, una mentalità aperta e flessibile, predisposta al rapido apprendimento di metodologie e tecnologie innovative e la capacità di utilizzare attrezzature complesse.

Il laureato in Fisica ed Astrofisica possiede una buona conoscenza dei settori di base della fisica classica e moderna e delle idee fondamentali della chimica, anche nei loro aspetti storici ed epistemologici e nelle loro connessioni con altre scienze della natura; comprende e utilizza strumenti matematici ed informatici adeguati, è familiare con il metodo scientifico di indagine e in particolare con la costruzione di modelli e la loro verifica; possiede competenze operative e di laboratorio e sa elaborare, interpretare e valutare i risultati delle misure. Ha anche adeguate competenze di tipo linguistico e relazionale, è capace di lavorare in gruppo, di operare con autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

### Art. 2.12.2 Ammissione e verifica delle conoscenze

Il corso non è a numero programmato. Requisiti necessari per iniziare regolarmente gli studi sono l'abitudine a ragionare rigorosamente, un certo interesse per la comprensione dei fenomeni naturali e la familiarità con il linguaggio matematico per quanto riguarda gli aspetti più elementari dell'aritmetica, dell'algebra e della geometria. La verifica delle conoscenze minime potrà avvenire mediante un test di autovalutazione da svolgere entro le prime tre settimane di attività didattica. Il test non ha carattere di selezione e non è in alcun modo vincolante per la carriera dello studente, ma si propone di dare strumenti di valutazione autonomi allo studente per valutare il suo grado di deficit formativo in relazione agli obiettivi conoscitivi del Corso di Laurea. Al fine di aiutare gli studenti con deficit formativo il Corso di Laurea potrà organizzare le attività di recupero che riterrà necessarie con brevi corsi nelle discipline di base ( matematica e fisica).

### Art. 2.12.3 Periodi di lezioni ed esami

La didattica del corso di laurea in Fisica ed Astrofisica è organizzata per ciascun anno di corso in tre periodi di lezioni di dieci settimane nette ( cioè con recupero delle eventuali festività infrasettimanali ), denominati trimestri, con inizio:

- l'ultimo lunedì di settembre
- il primo giorno lavorativo successivo al 6 gennaio
- il primo lunedì non festivo di aprile

Ciascun periodo di lezioni è seguito da una sessione di esami. Il mese di settembre è dedicato ad un'ulteriore sessione di esami. Tutte le sessioni d'esame sono comunque svolte quando non si tengono lezioni.

Art. 2.12.4  
Crediti didattici

Ciascun credito corrisponde mediamente a 25 ore di lavoro per studente. I docenti sono chiamati ad organizzare le attività formative svolte nei loro corsi tenendo conto di questo obiettivo. **Si riporta di seguito la tabella relativa alle ore di attività didattica assistita.**

<b>tipo di attività didattica assistita</b>	<b>ore di attività didattica assistita per credito</b>	<b>ore di studio individuali corrispondenti per credito</b>	<b>ore complessive di lavoro di apprendimento per credito</b>
Lezione frontale	8	17	25
Corsi di laboratorio	10	15	25
Corsi e laboratori extra-moenia	24	1	25
Stage, tirocinio	25	0	25
Prova finale	2	23	25

Art. 2.12.5  
Struttura del corso

Sono previsti crediti per le seguenti tipologie di attività formativa:

<b>Attività formativa</b>	<b>Ambiti disciplinari</b>	<b>Settori scientifico-disciplinari</b>	<b>Crediti previsti dalla classe</b>	<b>Crediti previsti dal R.D.A</b>
a) di base	A1 - Discipline informatiche	INF/01 - Informatica	18	6
	A2 - Discipline matematiche	MAT/03 - Geometria MAT/05 - Analisi matematica		12 12
b) Caratterizzanti	B1 - Astrofisico-geofisico e spaziale	FIS/05 - Astronomia e astrofisica	50	6
	B2 - Microfisico e della struttura della materia	FIS/03 - Fisica della materia FIS/04 - Fisica nucleare e subnucleare		12 6

<b>Attività formativa</b>	<b>Ambiti disciplinari</b>	<b>Settori scientifico-disciplinari</b>	<b>Crediti previsti dalla classe</b>	<b>Crediti previsti dal R.D.A</b>
	B3 - Sperimentale-applicativo	FIS/01 - Fisica sperimentale e laboratori di fisica		54
	B4 - Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02 - Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/08 Didattica e storia della fisica		12
c) Affini o integrative	C1 - Discipline chimiche	CHIM/03 - Chimica generale e inorganica	6	6
	C2 - Interdisciplinarietà e applicazioni	MAT/05 MAT/07	12	6 12
Attività formative: Tipologie				
d) A scelta dello studente			9	12
e) Per la prova finale e per la conoscenza della lingua straniera	E1 - Lingua straniera		9	3
	E2 - Prova finale			9
f) Altre	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, etc.		9	12
<b>TOTALE</b>			<b>113</b>	<b>180</b>

La laurea in Fisica ed Astrofisica viene normalmente conseguita in un corso di tre anni dopo aver acquisito 180 crediti. Lo studente che abbia comunque ottenuto i 180 crediti previsti dalla struttura didattica può conseguire il titolo anche prima della scadenza triennale, secondo quanto indicato nel presente regolamento. E' previsto un unico curriculum di laurea. Con l'anno accademico 2001-2002 è attivato il primo anno di corso; nell'anno accademico 2002-2003 il secondo anno di corso e nel 2003-2004 si completerà l'apertura del triennio. Il consiglio di corso di studio ha predisposto il seguente schema per la ripartizione in moduli delle attività formative relative alle tipologie a) b) e c). I crediti relativi a ciascun modulo verranno conseguiti mediante una prova di accertamento del profitto. All'atto della predisposizione del manifesto degli studi verrà indicato il periodo didattico di riferimento e potrà essere cambiato anche l'anno di corso al quale un dato modulo viene associato.

		Denominazione	SSD	Att.	Abiti disciplinari	Cfu	Ore attività didattica assist	Peso in ann	Obbl	Tipo inseg	Tipo esame
1	I	<b>Calcolo differenziale</b> <i>Differential Calculus</i>	MAT/05	A2	Discipline matematiche	6	48	0.5	si	T	singolo
2	I	<b>Algebra lineare</b> <i>Linear Algebra</i>	MAT03	A2	Discipline matematiche	6	48	0.5	si	T	singolo
3	I	<b>Laboratorio di dinamica</b> <i>Laboratory of Dynamics</i>	FIS/01	B3	Sperimentale applicativo	6	60	0.5	si	L	singolo
4	I	<b>Meccanica del punto materiale</b> <i>Classical Mechanics</i>	FIS/01	B3	Sperimentale applicativo	6	48	0.5	si	T	singolo
5	I	<b>Calcolo integrale</b> <i>Integral Calculus</i>	MAT/05	A2	Discipline matematiche	6	48	0.5	si	T	singolo
6	I	<b>Elementi di geometria</b> <i>Introduction to Geometry</i>	MAT/03	A2	Discipline matematiche	6	48	0.5	si	T	singolo
7	I	<b>Meccanica dei sistemi e termodinamica</b> <i>Extended Systems And Thermodynamics</i>	FIS/01	B3	Sperimentale applicativo	6	48	0.5	si	T	singolo
8	I	<b>Chimica</b> <i>Chemistry</i>	CHIM/03	C1	Discipline chimiche	6	48	0.5	si	T	singolo
9	I	<b>Programmazione per le misure fisiche</b> <i>Programming for Physical Data Analysis</i>	INF/01	A1	Discipline informatiche	6	48	0.5	si	T/L	singolo
10	I	<b>Sicurezza e tutela ambientale</b> <i>Health and Safety at Work</i>		F1		1	8	0.1	si	T	singolo
		<b>TOTALE CREDITI PRIMO ANNO</b>				<b>55</b>					
11	II	<b>Elettricità e magnetismo</b> <i>Electricity And Magnetism</i>	FIS/01	B3	Sperimentale applicativo	6	48	0.5	si	T	singolo
12	II	<b>Meccanica Analitica</b> <i>Analytical Mechanics</i>	MAT/07	C2	Interdiscip. e applic.	6	48	0.5	si	T	singolo
13	II	<b>Equazioni differenziali ed integrali</b> <i>Differential</i>	MAT/05	C2	Interdiscip. e applic.	6	48	0.5	si	T	singolo

		Denominazione	SSD	Att.	Abiti disciplinari	Cfu	Ore attività didattica assist	Peso in ann	Obbl	Tipo inseg	Tipo esame
		<i>Equations And Multiple Integrals</i>									
14	II	<b>Onde elettromagnetiche ed ottica</b> <i>Electromagnetic Waves and Optics</i>	FIS/01	B3	Sperimentale applicativo	6	48	0.5	si	T	singolo
15	II	<b>Studio di funzioni di interesse fisico</b> <i>Studies of Functions of Physical Interest</i>	FIS/02	B4	Teorico e dei fondamenti della fisica	6	48	0.5	si	T	singolo
16	II	<b>Laboratorio di elettronica digitale</b> <i>Digital Electronics</i>	FIS/01	B3	Sperimentale applicativo	6	60	0.5	si	L	singolo
17	II	<b>Laboratorio di ottica</b> Optics Laboratory	FIS/01	B3	Sperimentale applicativo	6	60	0.5	si	L	singolo
18	II	<b>Laboratorio di elettronica analogica</b> <i>Analog Electronics</i>	FIS/01	B3	Sperimentale applicativo	6	60	0.5	si	L	singolo
19	II	<b>Meccanica superiore e relatività</b> <i>Advanced Theoretical Mechanics And Relativity</i>	MAT/07	C2	Interdiscip. e applic	6	48	0.5	si	T	Singolo
		<b>TOTALE CREDITI SECONDO ANNO</b>				<b>54</b>					
20	III	<b>Laboratorio di interazioni radiazione-materia</b> <i>Laboratory of Radiation-Matter Interactions</i>	FIS/01	B3	Sperimentale applicativo	6	60	0.5	si	L	singolo
21	III	<b>Elementi di Meccanica quantistica</b> <i>Introduction to Quantum Mechanics</i>	FIS/02	B4	Teorico e dei fondamenti della fisica	6	48	0.5	si	T	singolo
22	III	<b>Elementi di Astrofisica</b> <i>Introduction to Astrophysics</i>	FIS/05	B1	Astrofisico-Geofisico e spaziale	6	48	0.5	si	T	singolo
23	III	<b>Introduzione alla fisica atomica e molecolare</b> <i>Introduction to Atomic And Molecular Physics</i>	FIS/03	B2	Microfisico e della struttura della materia	6	48	0.5	si	T	singolo



Tutti i 145 crediti sopra indicati per le voci a), b) e c) f) saranno automaticamente riconosciuti ai fini delle lauree specialistiche nella medesima classe.

NOTA BENE: poiché l'impegno didattico normale annuo di uno studente corrisponde a 60 crediti, sarà cura dello stesso integrare annualmente il proprio piano degli studi con ulteriori attività, di cui alle voci d), e) o f), fino al raggiungimento dei propri obiettivi ( che possono anche eccedere i 60 crediti annui). A questo proposito sono attività consigliate la frequenza di corsi di Informatica ( classificabili alla voce d o f ) o a corsi o a moduli di corsi del quarto anno del vecchio ordinamento finché questi verranno impartiti.

Il corso di laurea, in relazione alle risorse disponibili e previa opportuna verifica delle stesse, potrà attivare una o più delle seguenti attività formative:

<b>insegnamento</b>	<b>SSD</b>	<b>Cfu</b>	<b>Ore attività didattica assist</b>	<b>Peso in ann.</b>	<b>Obbl</b>	<b>Tipo inseg</b>	<b>Tipo esame</b>
<b>Misure Astronomiche</b> <i>Astronomical Measurements</i>	FIS/05	6	48	0.5	Opz	T	singolo
<b>Epistemologia e storia della Fisica</b> <i>History of Physics</i>	FIS/08	6	48	0.5	Opz	T	singolo
<b>Misure Astrofisiche</b> <i>Astrophysics Measurements</i>	FIS/05	6	48	0.5	Opz	T	singolo
<b>Fisica dei Dispositivi Elettronici</b> <i>Physics Of Electronic Devices</i>	FIS/01	6	60	0.5	Opz	T/L	singolo
<b>Fisica dell'atmosfera</b> <i>Atmospheric Physics</i>	FIS/06	6	48	0.5	Opz	T	singolo
<b>Ottica applicata</b> <i>Applied Optics</i>	FIS/01	3	24	0.25	OPZ	T	singolo
<b>Verifica della qualità</b> <i>Quality Control</i>	Ing-ind/35	3	24	0.25	OPZ	T	singolo

La verificata conoscenza della lingua inglese porterà alla attribuzione dei 3 crediti previsti al punto e) e lo studente che non superi la verifica potrà utilizzare i servizi del Centro Linguistico di Ateneo per perfezionare la sua conoscenza dell'inglese. I crediti ottenuti nell'ambito delle indicazioni sovrapposte verranno integralmente riconosciuti ai fini della successiva laurea specialistica in Fisica ed Astrofisica.

Art. 2.12.6  
Attività formative di tipo F

I 12 crediti di cui alla voce f. per le attività formative volte ad acquisire ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali e avviamento al mondo del lavoro mediante tirocini e stages, potranno essere così acquisiti:

f1. Formazione in materia di sicurezza sul lavoro, 1 credito obbligatorio secondo quanto stabilito nel regolamento didattico di Ateneo, e che sarà conseguito seguendo il corso predisposto dalla Facoltà. Il corso verrà svolto e registrato dal SISTA che se ne rende garante e responsabile per il CdS.

f2. Ulteriori conoscenze linguistiche (fino a 3 crediti). I crediti possono essere acquisiti fino ad un massimo di 3 crediti in lingue della Comunità Europea (Lingua Inglese, L-Lin-12; Lingua Francese, L-Lin 04; Lingua Tedesca, L-Lin 14; Lingua Spagnola, L-Lin 07)

f3. Tirocini di formazione professionale presso aziende o centri di ricerca universitari o extrauniversitari ovvero presso centri di formazione (fino a 11 crediti). L'attività verrà seguita da un tutore interno che deve essere membro del CdS e che si rende garante per lo stesso dell'attività svolta dallo studente.

f4. Internati presso laboratori o centri di ricerca Universitari nazionali ed esteri (fino a 11 crediti). L'attività verrà seguita da un tutore interno che deve essere membro del CdS e che si rende garante per lo stesso dell'attività svolta dallo studente.

f5. Crediti su insegnamenti che forniscano ulteriori abilità informatiche e telematiche (fino a 11 crediti); tali crediti verranno anche riconosciuti agli studenti in possesso della Patente Informatica Europea. In questo ultimo caso l'attività verrà denominata Patente Informatica Europea (ECDL) (Inf/01 3CFU). Nei casi precedenti l'attività per un massimo di 11 CFU viene attribuita al settore INF/01 e denominata Approfondimento Informatico.

f6. Tirocini didattici presso scuole (fino a 6 crediti). L'attività verrà seguita da un tutore interno che deve essere membro del CdS e che si rende garante per lo stesso dell'attività svolta dallo studente.

Al termine di ciascuna attività sarà cura dello studente rivolgersi al docente responsabile, designato dalla Facoltà di Scienze, per la registrazione dell'attività di tipo F sul relativo verbale.

Le modalità di svolgimento di tirocini e internati verranno precisate dal Consiglio di corso di studio, che ne valuterà l'accREDITAMENTO avendo presente che un mese di attività a tempo pieno corrisponde approssimativamente a sei crediti. Per ciascuna di queste attività, ove svolta presso ente esterno all'università, sarà individuato un tutore che rappresenti l'Ateneo ed un tutore che rappresenti l'Ente esterno. In questa voce tutti i crediti riferiti ad f1 ed f5 saranno automaticamente riconosciuti ai fini delle lauree specialistiche nella medesima classe.

#### Art. 2.12.7

##### Scelta delle attività alternative e curricula individuali

Lo studente, all'atto dell'iscrizione a ciascun anno, deve effettuare la scelta delle attività formative di tipo d) ed f) che intende realizzare nell'anno medesimo. Le scelte di tipo d) che si riferiscano a corsi di una qualsiasi Facoltà di questa o altre Università europee valutati in crediti sono insindacabili, mentre le modalità del conseguimento dei crediti di tipo f) e del relativo accertamento di profitto sono sottoposte all'approvazione e al controllo del consiglio di corso di studio.

Lo studente, sulla base di motivate esigenze, può seguire un curriculum individuale approvato dal consiglio di corso di studio. Qualora il curriculum individuale proposto non sia ritenuto approvabile, il consiglio della struttura didattica è tenuto a sentire lo studente.

#### Art. 2.12.8

##### Esami di profitto

Tutte le attività che consentono l'acquisizione di crediti devono essere valutate. La valutazione è espressa da apposite commissioni, costituite secondo le norme contenute nel Regolamento didattico di Ateneo, che comprendono il responsabile dell'attività formativa. Le procedure di valutazione sono costituite, a seconda dei casi, da prove scritte, orali o altri procedimenti adatti a particolari tipi di attività. Si potrà anche tenere conto di eventuali prove sostenute durante tutto il periodo di attività. Le attività attinenti alle tipologie a, b, c e quelle a scelta dello studente aventi analoghe caratteristiche sono valutate con un voto espresso in trentesimi con eventuale lode. Per altre tipologie la valutazione può essere espressa con due soli gradi: "approvato" o "non approvato".

Art. 2.12.9  
Durata diversa dalla normale

Ai sensi di quanto previsto dal Regolamento didattico di Ateneo lo studente che non intende seguire gli studi secondo la durata normale può seguire:

- curricula con durata superiore alla normale prendendo iscrizione ad un trimestre ovvero a singoli insegnamenti del corso di studio nel rispetto delle propedeuticità ove queste esistano.
- curricula con durata inferiore alla normale (ma comunque pari ad almeno due anni) presentando al consiglio di corso di studio la propria proposta. Il consiglio delibererà in merito approvando la proposta o concordando con lo studente eventuali variazioni.

Art. 2.12.10  
Esame finale e calendario delle prove finali

Per essere ammesso all'esame finale lo studente deve avere ottenuto almeno 171 crediti secondo le modalità prescritte. L'esame di laurea consiste nella esposizione e discussione in seduta pubblica di un elaborato finalizzato a dimostrare l'acquisizione di specifiche competenze scientifiche e la capacità di elaborazione critica, anche inserita in una fase di tirocinio presso istituzioni ed imprese esterne su un tema proposto da uno o più docenti. La stesura dell'elaborato verrà fatta con la collaborazione e sotto la supervisione di un relatore scelto dallo studente: detta scelta e il titolo dell'elaborato stesso (dal quale si deve poter evincere almeno per sommi capi il tipo di problematica trattato) deve essere approvato dal consiglio di corso di studio con almeno un mese di anticipo. Di norma le prove finali si svolgono nel mese di settembre. In caso di richiesta da parte di uno o più studenti possono essere indette ogni anno una o più sedute supplementari. Per la formazione del voto di laurea, la Commissione calcola la media dei voti ottenuti nelle attività formative valutate in trentesimi, utilizzando come pesi i relativi crediti. Alla formazione della media contribuisce un voto in trentesimi attribuito all'elaborato scritto ed alla sua discussione. La commissione ha poi la possibilità di aggiungere alla media convertita in centodecimi un massimo di 10 punti sulla base del curriculum ed in particolare delle lodi ricevute nelle varie attività formative. Agli studenti che eccedano il valore di 110 punti può essere attribuita la lode con voto unanime della Commissione.

Art. 2.12.11  
Passaggi e trasferimenti

La struttura didattica responsabile può riconoscere attività formative svolte presso altri corsi di studio, anche di altre Università, o competenze del tipo indicato nel comma 7 dell'articolo 5 del decreto 3-11-99 n. 509. I relativi crediti sono attribuiti tenendo conto del contributo dell'attività al raggiungimento degli obiettivi formativi del corso di laurea. Ai fini del riconoscimento dei crediti acquisiti da uno studente proveniente da altro Ateneo o da altro corso di studio dell'ateneo ferrarese il consiglio si comporterà come segue: Passaggio o trasferimento da un corso di laurea della stessa classe Verranno convalidati totalmente i crediti acquisiti dallo studente nelle attività formative ed ambiti corrispondenti e verrà ammesso a proseguire gli studi colmando le differenze. Passaggio o trasferimento da un corso di laurea di altra classe La carriera dello studente sarà sottoposta al vaglio del consiglio di corso di studi o della commissione all'uopo predisposta che valuterà la carriera pregressa e delibererà sulla prosecuzione degli studi.

Art. 2.12.12  
Opzioni sul nuovo ordinamento

In attuazione dell'art. 13 c.2 del DM.509/99, che prevede la riformulazione in termini di crediti degli ordinamenti didattici vigenti e delle carriere degli studenti già iscritti ai fini dell'opzione di

coloro che abbiano seguito il corso di Laurea in Fisica quadriennale per l'iscrizione ai corsi di studio con i nuovi ordinamenti il Consiglio di Corso di Laurea in Fisica ha già stabilito che una apposita Commissione Crediti, nominata dal Consiglio di corso di studio e presieduta del suo presidente analizzi la carriera di ciascuno studente che lo richieda mediante l'esame del certificato degli studi svolti ed un eventuale colloquio con lo studente sulla base dei seguenti criteri:

- al superamento del colloquio di lingua vengono riconosciuti 3 crediti;
- al superamento dell'esame di ciascun insegnamento annuale o semestrale compattato vengono riconosciuti 12 crediti; al superamento dell'esame di ciascun insegnamento semestrale non compattato vengono riconosciuti 6 crediti
- al superamento dell'esame di laurea quadriennale con relativa elaborazione e discussione di tesi vengono riconosciuti 39 crediti
- All'accertamento di attività formative volte ad acquisire ulteriori conoscenze linguistiche, ulteriori abilità telematiche e avviamento al mondo del lavoro mediante tirocini e stages potrà essere riconosciuto un massimo di 15 crediti, di cui al più tre per le eventuali ulteriori conoscenze linguistiche

Art.2.12 13  
Manifesto degli studi

La facoltà approva entro il mese di giugno di ogni anno, su proposta dell'organo didattico competente, il Manifesto degli studi che contiene una descrizione delle attività formative dell'anno accademico seguente e delle regole che gli studenti sono tenuti ad osservare. L'organo didattico competente organizza, prima dell'inizio dell'anno accademico, la pubblicazione dei programmi dettagliati e delle modalità di valutazione delle singole attività formative.