



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA**  
**FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE FISICHE E NATURALI**

**MANIFESTO DEGLI STUDI**  
**ANNO ACCADEMICO 2006-2007**

*Corso di laurea in*

**FISICA ED ASTROFISICA**

**- CLASSE 25: SCIENZE E TECNOLOGIE FISICHE -**

Presidente del Consiglio di Corso di Laurea Prof. Roberto Calabrese – e-mail [calabrese@fe.infn.it](mailto:calabrese@fe.infn.it)

Segreteria Studenti: via Savonarola n°9 Tel.0532-293303; Fax 0532-293348; e-mail [sfa@unife.it](mailto:sfa@unife.it)

Manager didattico, Dott. Maria Cristina Betti: e-mail: [manager.astro-fisica@unife.it](mailto:manager.astro-fisica@unife.it)

**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 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.

**AMMISSIONE**

Costituisce titolo di ammissione al corso di laurea il diploma di istruzione secondaria di secondo grado di durata quinquennale, oppure di durata quadriennale con aggiunto l'anno integrativo ovvero con aggiunta la laurea rilasciata da una Università italiana, nonché il diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo a questo solo fine dal Consiglio di Facoltà.

*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.

Al fine di aiutare gli studenti immatricolati con eventuali deficit formativi che si rendessero evidenti il Corso di Laurea organizzerà le attività di recupero nelle discipline di base (matematica e fisica).

**CALENDARIO E TIPOLOGIA DEGLI INSEGNAMENTI**

La didattica del corso di laurea in Fisica ed Astrofisica è organizzata per ciascun anno di corso in tre periodi di lezioni di 10 settimane più 2 per gli esami:

<b>1° trimestre:</b>	dal	<b>25 Settembre 2006</b>	al	<b>2 Dicembre 2007</b>
<b>2° trimestre:</b>	dal	<b>8 Gennaio 2007</b>	al	<b>17 Marzo 2007</b>
<b>3° trimestre:</b>	dal	<b>2 Aprile 2007</b>	al	<b>16 Giugno 2007</b>

Ciascun periodo di lezioni è seguito da una sessione di esami di almeno due settimane.

Il mese di **settembre** è dedicato ad una **sessione straordinaria di esami**.

## STRUTTURA E ORDINAMENTO DEL CORSO

Il corso di laurea in Fisica ed Astrofisica prevede tre anni di studio. L'attività normale dello studente corrisponde al conseguimento di 60 crediti l'anno. Lo studente che abbia comunque ottenuto 180 crediti adempiendo a tutto quanto previsto dalla struttura didattica può conseguire il titolo anche prima della scadenza triennale.

### PRIMO ANNO -

	Insegnamenti	Crediti	Attività	Sett./Amb.	Tot. Crediti
	<b>1° Trimestre</b>				
1	Calcolo differenziale	6	A	MAT/05	
2	Algebra lineare	6	A	MAT/03	
3	Laboratorio di dinamica	6	B	FIS/01	
	<b>2° Trimestre</b>				
4	Meccanica del punto materiale	6	B	FIS/01	
5	Calcolo integrale	6	A	MAT/05	
6	Elementi di geometria	6	A	MAT/03	
	<b>3° Trimestre</b>				
7	Meccanica dei sistemi e termodinamica	6	B	FIS/01	
8	Chimica	6	C	CHIM/03	
9	Programmazione per le misure fisiche	6	A	INF/01	54
	Sicurezza e tutela ambientale	1	F		
	Lingua inglese	3	E		58

### SECONDO ANNO -

	Insegnamenti	Crediti	Attività	Sett./Amb.	Tot. Crediti
	<b>1° Trimestre</b>				
10	Laboratorio di elettronica analogica	6	B	FIS/01	
11	Meccanica analitica	6	C	MAT/07	
12	Equazioni differenziali e integrali	6	C	MAT/05	
	<b>2° Trimestre</b>				
13	Elettricità e magnetismo	6	B	FIS/01	
14	Laboratorio di ottica	6	B	FIS/01	
15	Meccanica superiore e relatività	6	C	MAT/07	
	<b>3° Trimestre</b>				
16	Onde elettromagnetiche ed ottica	6	B	FIS/01	
17	Laboratorio di elettronica digitale	6	B	FIS/01	
18	Studio di funzioni d'interesse fisico	6	B	FIS/02	
					54

### TERZO ANNO -

	Insegnamenti	Crediti	Attività	Sett./Amb.	Tot. Crediti
	<b>1° Trimestre</b>				
19	Elementi di Meccanica Quantistica	6	B	FIS/02	
	<b>2° Trimestre</b>				
20	Introduzione alla fisica atomica e molecolare	6	B	FIS/03	
21	Elementi di Fisica subatomica	6	B	FIS/04	
22	Elementi di Astrofisica	6	B	FIS/05	
	<b>3° Trimestre</b>				
23	Elementi di fisica statistica e materia condensata	6	B	FIS/03	
24	Laboratorio di interazioni radiazione-materia	6	B	FIS/01	
					36

I corsi che prevedono attività di laboratorio vengono attuati con 20 ore di lezione e 40 di laboratorio: pertanto corrispondono a 10 ore di attività didattica assistita per credito. Tutti gli altri insegnamenti relativi alle attività «a» «b» «c» sono insegnamenti teorici con esercitazioni e i 6 crediti corrispondono normalmente a 50 ore di attività didattica assistita. I crediti relativi a ciascun corso vengono attribuiti dopo il relativo esame. Si auspica che gli studenti siano in grado di seguire puntualmente lo svolgimento dei corsi, richiedendo subito spiegazioni sugli argomenti che non risultassero chiari a docenti e tutori. Lo scopo prefisso è che tutti siano in grado di superare gli esami immediatamente alla fine dei relativi corsi, obiettivo in gran parte conseguito nei primi tre anni di applicazione del nuovo sistema.

**I 144 crediti sopra indicati per le voci «a», «b» e «c» 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» o «f», fino al raggiungimento dei propri obiettivi (che possono anche eccedere i 60 crediti annui). A questo proposito una possibilità è la frequenza di corsi di Informatica (classificabili alla voce «d» o «f»). 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 sopra esposte verranno integralmente riconosciuti ai fini della successiva laurea specialistica in Fisica.

#### ATTIVITÀ FORMATIVE A SCELTA DELLO STUDENTE - DI TIPO D

I 12 crediti di cui alla voce «d», per le attività autonomamente scelte dallo studente, potranno comunque essere acquisiti mediante qualsiasi insegnamento impartito nell'Ateneo.

A tal fine, ed a titolo puramente propositivo, la Facoltà ha attivato i seguenti corsi di laboratorio, che gli studenti potranno scegliere quali attività di tipo «d»:

“*Misure astronomiche*” n. 6 crediti

“*Misure astrofisiche*” n. 6 crediti

“*Fisica dei dispositivi elettronici*” n. 6 crediti

#### CONOSCENZA DELLA LINGUA STRANIERA E PROVA FINALE - TIPO E

I crediti di cui alla voce «e» andranno così conseguiti:

e1) Per essere ammessi alla prova finale è necessario avere superato la *prova di conoscenza della lingua inglese scientifica di base* (Coord. Il presidente del Consiglio di corso di laurea) cui corrispondono 3 crediti;

e2) **ESAME DI LAUREA.** Per essere ammesso alla prova finale, denominata esame di laurea, lo studente dovrà aver acquisito almeno 171 crediti. L'esame di laurea consiste nella discussione di un elaborato, secondo le modalità stabilite dal Consiglio di Corso di Laurea. L'esame di laurea comporta l'attribuzione di 9 crediti.

#### ATTIVITÀ FORMATIVE DI TIPO F

##### ATTIVITÀ FORMATIVE DI TIPO F - STAGE, TIROCINIO, ALTRO

I 12 crediti di cui alla voce F per le attività formative volte ad acquisire ulteriori conoscenze linguistiche, abilità telematiche e avviamento al mondo del lavoro mediante internati presso strutture Universitarie e stage presso strutture pubbliche e/o private extra-universitarie, potranno essere così acquisiti:

1. Un credito obbligatorio in **Sicurezza e tutela ambientale** conseguito seguendo il corso a questo predisposto dalla Facoltà che verrà svolto e registrato dal SISTA che se ne rende garante e responsabile per il CdS.
2. Ulteriori conoscenze linguistiche (fino a 3 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)

3. Stage di formazione professionale presso aziende o centri di ricerca extrauniversitari (fino ad un massimo di 11 crediti). L'attività denominata **Laboratorio di XXX** 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.  
**Attenzione! Al termine del periodo di tirocinio sarà necessario rivolgersi al docente responsabile, designato dalla Facoltà di Scienze, per la registrazione dell'attività di tipo F sul relativo verbale.**
4. Internati presso laboratori o centri di ricerca Universitari nazionali ed esteri (fino a 11). L'attività denominata **Laboratorio di XXX** verrà attribuita al settore scientifico del tutore interno membro del CdS, che si rende garante per lo stesso dell'attività svolta dallo studente.  
**Attenzione! Al termine dell'attività sarà necessario rivolgersi al docente responsabile, designato dalla Facoltà di Scienze, per la registrazione dell'attività di tipo F sul relativo verbale.**
5. Crediti che forniscano ulteriori abilità informatiche e telematiche (fino a 11), 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**  
**Attenzione! Al termine dell'attività sarà necessario 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 internati e stage verranno precisate dal Consiglio di corso di studio, che ne valuterà l'accREDITAMENTO.*

Il riconoscimento delle attività di cui alle voci 2) e 5) deve essere richiesto espressamente dallo studente alla Segreteria studenti e ciascuna di queste attività dovrà essere certificata e accettata dal Consiglio come facente parte integrante del curriculum dello studente.

Per le attività di cui alle voci 3) e 4) lo studente deve invece predisporre con il manager didattico il piano didattico delle attività che intende svolgere.

Per ciascuna di queste attività, ove svolta presso ente esterno all'università, sarà individuato oltre al tutore che rappresenti il CdS fra i membri dello stesso, anche un tutore che rappresenti l'Ente esterno.

## **SCELTA DELLE ATTIVITÀ ALTERNATIVE E CURRICULA INDIVIDUALI**

Lo studente, all'atto dell'iscrizione a ciascun anno, e comunque non oltre il **30 novembre**, 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 verranno sottoposte all'approvazione e al controllo del Consiglio di Corso di Studio.

Lo studente, sulla base di motivate esigenze, può seguire un curriculum individuale purché 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.

## **MODALITÀ DI ESAME**

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 tener 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.

## **ESAME FINALE E CALENDARIO DELLE PROVE FINALI**

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. Di norma le prove finali si svolgono nel mese di ottobre. 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 di tipo a),b),c),d) valutate in trentesimi, utilizzando come pesi i relativi crediti. La commissione ha poi la possibilità di aggiungere alla media convertita in centodecimi un massimo di 10 punti sulla base della qualità dell'elaborato finale e della sua esposizione, e del curriculum ( in particolare del tempo impiegato e 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.

Ferrara, Febbraio 2006

IL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DI CORSO DI LAUREA  
Prof. Roberto Calabrese