



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA  
FACOLTÀ DI SCIENZE MATEMATICHE FISICHE E NATURALI  
MANIFESTO DEGLI STUDI  
ANNO ACCADEMICO 2009/2010

*Corso di laurea in*

## **TECNOLOGIE FISICHE INNOVATIVE**

- 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 - e-mail: [manager.tecnologie-fisiche@unife.it](mailto:manager.tecnologie-fisiche@unife.it)

### **ATTENZIONE: PRIMO ANNO NON ATTIVO**

#### **OBIETTIVI FORMATIVI E PROFESSIONALI**

Il laureato nel corso di laurea in Tecnologie Fisiche Innovative dovrà:

- possedere un'adeguata conoscenza di base dei diversi settori della fisica classica e moderna;
- acquisire le metodologie di indagine e essere in grado di applicarle 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;
- essere capaci di operare professionalmente in ambiti definiti di applicazione, quali il supporto scientifico alle attività industriali e concernenti l'ambiente, il risparmio energetico ed i beni culturali, nonché le varie attività rivolte alla diffusione della cultura scientifica;
- 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;
- essere in possesso di adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

Il laureato svolgerà attività professionali negli ambiti delle applicazioni tecnologiche di laboratorio, della fisica. Potrà inoltre partecipare all'attività gestionale di centri di ricerca pubblici e privati, anche curando le attività di modellizzazione e analisi con le relative implicazioni informatico-fisiche.

Fra gli obiettivi formativi della classe di appartenenza, sarà dato particolare riguardo alla capacità di operare nei settori dell'innovazione tecnologica attraverso attività di tirocinio pratico presso aziende manifatturiere dei settori legati alla automazione, alla motoristica, alle applicazioni meccaniche e mecatroniche in generale, per la definizione di specifiche professionalità, corrispondente al curriculum attivato

- Controllo di Qualità

#### **AMMISSIONE E VERIFICA DELLE CONOSCENZE**

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.

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. Inoltre è necessario avere doti di flessibilità e possedere interesse per i settori connessi all'innovazione tecnologica.

## PASSAGGI AL SECONDO ANNO

Sono consentiti i passaggi al secondo anno del C.d.L. in Tecnologie Fisiche Innovative per un massimo di n. **5 studenti**, qualora siano in possesso dei due sottoindicati requisiti:

1. abbiano acquisito al termine della **sessione estiva dell'a.a. 2008/2009 (31 luglio 2009)** un numero di crediti convalidati non inferiore a **39**
2. provengano dalle seguenti classi di laurea:
  - **Classe 9 Ingegneria dell'informazione**
  - **Classe 10 Ingegneria industriale**
  - **Classe 25 Scienze e tecnologie fisiche**
  - **Classe 26 Scienze e tecnologie informatiche**
  - **Classe 32 Scienze matematiche.**

I suddetti passaggi sono subordinati al superamento di un **colloquio** consistente nell'analisi delle **attitudini/motivazioni** e della **pregressa carriera universitaria**. **Qualora le domande di passaggio siano in numero superiore a 5 la commissione all'uopo predisposta redigerà una graduatoria stilata sulla base dei criteri sopra esposti.**

Il colloquio si terrà il **18 settembre 2009** alle ore **9:30** presso il **Blocco Didattico C - Polo Scientifico Tecnologico, via Saragat, 1 - Ferrara.**

Al fine di verificare la pregressa carriera universitaria lo studente dovrà presentare, **dal 1° agosto al 14 settembre** (ore 11,30) presso la Segreteria studenti della Facoltà di Scienze (via Savonarola 9, Ferrara) di:

- Autocertificazione o certificato rilasciato dall'Università/Facoltà di provenienza in cui sono elencati gli esami sostenuti, i corrispondenti Settori Scientifici Disciplinari (SSD) e i crediti (CFU);
- autodichiarazione con la quale prende atto che la presentazione del predetto certificato/autocertificazione alla Segreteria non dà automaticamente diritto al passaggio, prima del colloquio e relativa valutazione da parte della commissione sopra menzionata .

**Lo studente ammesso al secondo anno dovrà procedere alla regolarizzazione dell'iscrizione ed al relativo pagamento delle tasse universitarie, e dell'eventuale contributo di passaggio, entro il 15/10/2009.**

In caso di ammissione il Consiglio di Corso di Laurea riconoscerà, a richiesta, eventuali insegnamenti seguendo il criterio della loro utilità ai fini della formazione richiesta per il conseguimento del titolo di laurea ed indicherà il piano di studi da completare per conseguire il titolo stesso.

A partire dal giorno **21 settembre** gli studenti la cui richiesta di ammissione al II anno è stata accolta (per i sopracitati criteri) dovranno:

- in caso di passaggio interno all'ateneo presentare personalmente domanda di passaggio alla Segreteria Studenti del corso di laurea al quale erano precedentemente iscritti DOPO aver provveduto al pagamento della prima rata di tasse anno accademico 2009/2010
- in caso di provenienza da altra sede universitaria ritirare, presso la Segreteria Studenti di Scienze di Ferrara, il nulla osta da consegnare, unitamente alla domanda di passaggio/trasferimento, presso la sede universitaria di provenienza.

## CALENDARIO E TIPOLOGIA DEGLI INSEGNAMENTI

La didattica del corso di laurea in "Tecnologie Fisiche Innovative" è organizzata per il primo anno di corso in tre periodi di lezioni di 10 settimane più 2 per gli esami:

**1° Trimestre:** dal **28 settembre 2009** al **5 dicembre 2009**

**2° Trimestre:** dal **11 gennaio 2010** al **20 marzo 2010**

**3° Trimestre** dal **12 aprile 2010** al **19 giugno 2010**

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 DEL CORSO

La laurea in Tecnologie Fisiche Innovative 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 vigente regolamento.

**Per l'a.a. 2009/2010 sono attivati il II e il III anno del curriculum 'Controllo di qualità'**

### Legenda

<b>Attività formative</b>	<b>A</b> = di Base; <b>B</b> = Caratterizzanti; <b>C</b> = Affini; <b>D</b> = A scelta dello studente; <b>E1</b> = Prova finale; <b>E2</b> = Lingua straniera; <b>F</b> =Altre
---------------------------	--

### PRIMO ANNO: NON ATTIVO

	Insegnamenti	Crediti	Attività	Sett./Amb.	Tot. Crediti
	<b>1° Trimestre</b>				
<b>1</b>	Calcolo differenziale	6	A	MAT/05	
<b>2</b>	Algebra lineare	6	A	MAT/03	
<b>3</b>	Laboratorio di dinamica	6	B	FIS/01	
	<b>2° Trimestre</b>				
<b>4</b>	Meccanica del punto materiale comunanza	6	B	FIS/01	
<b>5</b>	Calcolo integrale	6	A	MAT/05	
<b>6</b>	Elementi di geometria	6	A	MAT/03	
	<b>3° Trimestre</b>				
<b>7</b>	Meccanica dei sistemi e termodinamica	6	B	FIS/01	
<b>8</b>	Chimica	6	C	CHIM/03	
<b>9</b>	Programmazione per le misure fisiche	6	A	INF/01	
	Sicurezza e tutela ambientale	1	F		<b>54</b>
	Lingua inglese	3	E2		
					<b>58</b>

### SECONDO ANNO

	Insegnamenti	Crediti	Attività	Sett./Amb.	Tot. Crediti
	<b>Primo trimestre</b>				
<b>1</b>	Calcolo III	6	C	MAT/05	
<b>2</b>	Elettricità e magnetismo	6	B	FIS/01	
<b>3</b>	Laboratorio di elettronica	6	B	FIS/01	
	<b>Secondo trimestre</b>				
<b>4</b>	Tecnologia dei processi di produzione	6	C	ING-IND/16	
<b>5</b>	Logica dei servizi e della documentazione	6	C	SECS-P/08	
	<b>Terzo trimestre</b>				
<b>6</b>	Onde elettromagnetiche e ottica	6	B	FIS/01	
<b>7</b>	Informatica applicata alla tecnologia	6	A	INF/01	

8	Progettazione cad/cam I	6	A	ING-INF/05	
9	Fisica moderna	6	B	FIS/02	
		<b>54</b>			<b>54</b>

### TERZO ANNO

	Insegnamenti	Crediti	Attività	Sett./Amb.	Tot. Crediti
	<b>Primo Trimestre</b>				
1	Elementi di struttura della materia	6	B	FIS/03	
2	Fisica dei dispositivi elettronici	6	B	FIS/01	
3	Fisica dello stato solido	6	B	FIS/03	
4	Tecnologie dello spazio	6	B	FIS/05	
	<b>Secondo Trimestre</b>				
5	Nuovi materiali e nuove tecnologie	6	C	ING-IND/22	
6	Insegnamento a scelta dello studente	*			
	<b>Terzo Trimestre</b>				
7	Sistemi di qualità, collaudi e controlli	6	C	ING-IND/35	
8	Insegnamento a scelta dello studente	*			
	Crediti a scelta dello studente*	12*	D		
	Ulteriori attività formative	14	F		
	Prova finale	6	E1		
		<b>68</b>			<b>68</b>
	<b>Totale generale</b>	<b>180</b>			<b>180</b>

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. I corsi teorici con esercitazioni corrispondono normalmente a 48 ore di attività didattica assistita. **Alcuni corsi vengono svolti in azienda: per tali corsi il carico didattico è di 150 ore assistite e coordinate da relativa tutorship.** 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.

### ATTIVITÀ FORMATIVE A SCELTA DELLO STUDENTE – TIPO D

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

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

Insegnamenti	Trimestre	Crediti	Attività	Sett./Amb.
Progettazione Cad/Cam II	II	6	D	ING-INF/05
Normativa e tecnologia dei settori industriali	III	6	D	ING-IND/35

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

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

- 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 **174** 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 **6** crediti (E1).

## ATTIVITÀ FORMATIVE DI TIPO F

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

I 15 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. *Attenzione! Tale corso non prevede una lezione frontale in aula; per preparare l'esame è sufficiente scaricare il materiale didattico dalla pag. web [www.unife.it](http://www.unife.it) – area didattica.*
2. Ulteriori conoscenze linguistiche (fino a 3 crediti). Possono essere acquisiti 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 a 14 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.  
*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 14 crediti). 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 3 crediti). L'attività 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.

### ATTIVITÀ A LIBERA SCELTA DELLO STUDENTE E PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI

Lo studente deve indicare, dove è previsto, la scelta delle attività formative che intende sostenere.

Il termine per la presentazione delle attività a scelta è fissato dal Senato Accademico al **30 novembre**. Lo studente dovrà effettuare le opzioni direttamente **on-line** dalla propria pagina virtuale personale, accedendovi dal sito: <http://studiare.unife.it> **tramite qualsiasi personal computer collegato al web.**

**Attenzione!** Non è possibile effettuare la scelta di singoli “moduli” appartenenti ad esami integrati.

Lo studente, sulla base di motivate esigenze, può seguire un **piano di studio individuale** approvato dal consiglio di corso di studio.

L'istanza dovrà essere presentata **entro e non oltre il 30 novembre**, allo sportello della segreteria studenti.

### **PROPEDEUTICITA'**

Per poter esser ammessi ai corsi che si terranno in azienda nel **2° anno** è necessario che lo studente abbia acquisito, entro settembre 2009, un numero minimo di **36 crediti** tra cui devono essere compresi i crediti relativi all'insegnamento di Meccanica del Punto Materiale.

Per poter esser ammessi ai corsi che si terranno in azienda nel **3° anno** è necessario che lo studente abbia acquisito, entro settembre 2009, un numero minimo di **74 crediti** tra cui devono essere compresi i crediti relativi agli insegnamenti di:

- Meccanica del Punto Materiale
- Meccanica dei sistemi e termodinamica
- Elettricità e magnetismo.

Il corso 'Progettazione CAD/CAM I' è propedeutico al corso opzionale 'Progettazione CAD/CAM II'.

### **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. 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 sono valutate con un voto espresso in trentesimi con eventuale lode.

Prima della prova finale si richiederà la prova della conoscenza della lingua inglese (Coordinatore Prof. Roberto Calabrese), cui corrispondono i 3 crediti E.

### **PROGRAMMA QUADRIFOGLIO**

**Il Programma Quadrifoglio prevede che alcuni corsi si svolgano presso aziende manifatturiere e che lo studente venga retribuito per l'attività didattica svolta in azienda.**

### **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/stage 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 in tutte le attività formative 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, Giugno 2009

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