

## CORSO DI LAUREA TRIENNALE IN MATEMATICA

### INFORMAZIONI

Segreteria didattica: Sig.ra Laura Filippetti, tel. 06 72594839

Coordinatore corso di laurea: Prof. Daniele Guido

Sito web: <http://www.mat.uniroma2.it/didattica/>

E-mail [dida@mat.uniroma2.it](mailto:dida@mat.uniroma2.it)

Il Corso di Laurea in Matematica si inquadra nella Classe delle Lauree in "Scienze Matematiche" (Classe L-35 del DM 16 Marzo 2007). Il Corso afferisce al Dipartimento di Matematica e si svolge nella Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali.

Il Coordinatore del Corso di Studio è il Prof. Daniele Guido

La matematica è la lingua con cui è scritto l'Universo. È la base di tutte le scienze. È da sempre lo strumento più potente per costruire modelli, programmi, progetti. È al centro dell'informatica, dell'utilizzo dei computer e di molte applicazioni tecnologiche. Studiare matematica all'Università non significa passare il tempo a fare calcoli: è tutta un'altra cosa. È impadronirsi di strumenti per comprendere la realtà, e interagire con essa. È avere a disposizione concetti, idee, teorie per rivelare la struttura nascosta della natura anche quando è straordinariamente complessa: come in un fiocco di neve o in una bolla di sapone, nei cristalli, nelle onde, nelle piume, nei fiori, nelle nuvole. È non accontentarsi di sapere che una cosa "funziona", ma cercare di capire perché. La matematica è anche una delle espressioni più creative del pensiero umano: mai come in questa disciplina, per riuscire, è necessario coniugare il rigore logico con la fantasia. In effetti, il lavoro di moltissimi matematici è ispirato non solo da applicazioni immediate ma anche da esigenze interne della teoria, e -non ultimo -da un preciso senso estetico. I numeri primi sono stati studiati senza prevedere che sarebbero stati alla base del più diffuso sistema di trasmissione sicura dei dati attualmente in uso. L'aspetto creativo della matematica stupisce non poche matricole, malgrado il fatto che questa disciplina sia studiata fin dai primissimi anni di scuola.

#### Per le matricole

**Orientamento** Viene organizzato un servizio di accoglienza, chiamato **Infodesk**, per ricevere informazioni sulle modalità di iscrizione, sul contenuto dei corsi e dialogare con studenti che già frequentano il Corso di Laurea. Infodesk è aperto dal lunedì al venerdì nei periodi dall'**11 al 24 Luglio 2012 e dal 27 agosto al 7 Settembre 2012 dalle ore 9,00 alle ore 13.00** nell'atrio della Presidenza della Facoltà di Scienze. Per ulteriori informazioni telefonare allo 06 7259 4800.

**Verifica delle conoscenze** Gli studenti interessati ad immatricolarsi al corso di laurea in Matematica devono sostenere una "**prova di valutazione**" per la verifica delle conoscenze, secondo quanto prevede la nuova normativa. Tale prova consiste in quiz a scelta multipla su argomenti di base di matematica.

Per partecipare alla prova di valutazione (che, nel seguito chiameremo anche '**test**') è **necessario prenotarsi**. La prenotazione al test si effettua on line tramite il sito [delphi.uniroma2.it](http://delphi.uniroma2.it) e richiede il pagamento di un **contributo per la partecipazione**.

Una **prima prova** di valutazione, si terrà a turni nei giorni dal **4 al 6 settembre 2012**. Gli studenti prenotati riceveranno con preavviso di due giorni l'indicazione del giorno, ora e aula dove presentarsi (vedi anche [www.scienze.uniroma2.it](http://www.scienze.uniroma2.it)).

E' prevista una **prova di recupero** del test, alla quale potranno partecipare gli studenti che non hanno partecipato alla prima e gli studenti che non l'abbiano superata. **Lo studente interessato dovrà prenotarsi ogni volta che sostiene la prova, ma il pagamento del contributo è richiesto solo alla prima prenotazione.**

Gli studenti che non dovessero superare la prima prova, o che desiderano ripassare alcuni argomenti, hanno la possibilità di colmare le proprie lacune seguendo un **corso intensivo di Matematica di base**, detto **Matematica 0**, che si terrà dal 10 Settembre al 25 Settembre (calendario e orario su [www.scienze.uniroma2.it](http://www.scienze.uniroma2.it)).

**Un eventuale mancato superamento del test non preclude l'immatricolazione.** Coloro che non superino nessuna prova di valutazione, come "**obbligo formativo aggiuntivo**", dovranno sostenere come prime prove due esami a scelta tra Analisi Matematica 1, Geometria 1 con Elementi di storia 1 e Algebra 1. La normativa di legge prevede che gli obblighi formativi aggiuntivi assegnati vadano colmati entro il primo anno.

Chi desidera **prepararsi** alla prova, può consultare la lista degli argomenti (Syllabus) e esempi di test di valutazione, alcuni dei quali con soluzione, sul sito

**Tutori** Ad ogni studente immatricolato viene assegnato, entro il mese di Dicembre, un docente tutor che potrà essere consultato, per consigli e suggerimenti generali in merito all'andamento delle attività di studio.

**Borse di Studio** L'Istituto Nazionale di Alta Matematica (INdAM) ha bandito anche per questo anno un concorso a n. 40 borse di studio, 2 borse aggiuntive e n. 40 premi riservati agli studenti che si iscriveranno al primo anno di un corso di laurea in Matematica per l'a.a. 2012-13. La selezione avviene attraverso una prova scritta di argomento matematico, che si terrà in data **11 settembre 2012, alle ore 14:30**, e **Tor Vergata** è una delle sedi per il concorso. Il bando e le prove degli anni precedenti sono consultabili sul sito [www.altamatematica.it](http://www.altamatematica.it)

**Informazioni** Per informazioni sulla didattica, lo studente si può rivolgere alla segreteria del Corso di Laurea, Sig.ra Laura Filippetti, tel. 06 72594839, presso il Dipartimento di Matematica. Le informazioni sono comunque riportate nel sito web del corso di Laurea

[www.mat.uniroma2.it/didattica](http://www.mat.uniroma2.it/didattica)

Ulteriori informazioni si possono anche ottenere per posta elettronica all'indirizzo

[dida@mat.uniroma2.it](mailto:dida@mat.uniroma2.it)

### **Presentazione del corso**

Il Corso di laurea offre la possibilità di capire le basi della matematica, di usare gli strumenti informatici e di calcolo, di comprendere e di usare i modelli matematici e statistici in mille possibili applicazioni di tipo scientifico, tecnico ed economico. La durata del Corso di Laurea è, normalmente, di tre anni.

Il Corso di laurea in matematica dà allo studente una formazione "forte". Prima di tutto apprenderà le conoscenze fondamentali e acquisirà i metodi che vengono usati nella matematica (in particolare, nell'algebra, nell'analisi e nella geometria). Ma anche le conoscenze necessarie per comprendere e utilizzare l'informatica e la fisica, per costruire modelli di fenomeni complessi (per esempio, l'andamento del prezzo di alcune azioni in Borsa o le migrazioni dei primi Homo sapiens) per maneggiare bene il calcolo numerico e simbolico con i suoi lati operativi.

I tre anni di studio di matematica a Tor Vergata prevedono un biennio uguale per tutti ma, all'ultimo anno, si ha la possibilità di scegliere alcuni corsi opzionali. Agli studenti vengono offerte anche attività esterne come gli stage presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori. Nell'ambito del programma Erasmus lo studente può usufruire di soggiorni presso università straniere.

Studiare matematica a Tor Vergata significa poter frequentare un corso di studi completo (laurea triennale in matematica, magistrale in matematica pura ed applicata e scuola di dottorato), perché tutti i settori della ricerca, sia quelli più tradizionali sia quelli più recenti, vi sono rappresentati. Inoltre, qui si ha la possibilità di interagire con gruppi di ricerca di punta a livello nazionale e internazionale. Le indagini sulla ricerca nell'area matematica svolte dal Ministero per l'Università e da Enti stranieri indicano il Dipartimento di Matematica di Tor Vergata al primo posto nel Centro-Sud, tra i primi in Italia, e centro di eccellenza a livello europeo.

### **Sbocchi lavorativi**

Una laurea in matematica permette non solo di avviarsi verso una carriera di ricercatore o di insegnante, continuando gli studi, ma anche e soprattutto di entrare direttamente nel mondo del lavoro in moltissimi settori, dalla finanza all'informatica, dalla medicina all'ingegneria, dalle scienze sociali alla produzione alimentare. Perché, ovunque ci sia bisogno di costruire dei modelli che funzionino, c'è bisogno di un matematico. Non è un caso che, ad esempio, lavori che sembrerebbero destinati a laureati in economia, oggi vengano affidati a matematici. Infatti, fino a pochi anni fa, per molte professioni era sufficiente una formazione matematica abbastanza sommaria. Ma oggi l'avvento dei computer ha reso utilizzabili in pratica molte teorie avanzate che solo ieri sembravano troppo complicate ed astratte per essere di qualche utilità. Chi è in grado di avvalersi di queste nuove possibilità va avanti; gli altri, invece, restano indietro e perdono competitività. Per questi motivi ci sono molti ambiti professionali nei quali è diventato

indispensabile inserire un matematico nell'equipe. Il matematico si affianca all'ingegnere ad esempio per la costruzione delle nuove barche per le regate internazionali oppure per la progettazione di protocolli di trasmissione per le telecomunicazioni. O anche per la realizzazione degli effetti speciali del nuovo cinema o degli stupefacenti cartoni animati di ultima generazione. Si affianca al biologo che studia il sequenziamento del DNA umano e all'ecologo che studia la dinamica delle popolazioni. La sua presenza è fondamentale negli uffici studi delle grandi banche, dove è necessario sviluppare modelli complessi per la valutazione dei rischi e la determinazione dei prezzi dei derivati finanziari. Un'analisi recente dei diversi impieghi ad alto livello dei laureati in Matematica in Italia si può trovare sul sito:

<http://mestieri.dima.unige.it/>

L'applicazione della matematica è particolarmente evidente nel campo informatico: i computer di domani (e tutto il mondo complesso del trasferimento dell'informazione) nascono dalla ricerca matematica di oggi. Con un curioso rapporto: da una parte, le conoscenze matematiche portano allo sviluppo dell'informatica, dall'altro il computer, aumentando la sua potenza di calcolo, consente l'uso di nuovi strumenti matematici per la soluzione di problemi complessi in ogni settore della conoscenza umana. Non c'è dunque da meravigliarsi, in tutto questo, se diciamo che i matematici sono una grande comunità internazionale, collaborano molto tra di loro e danno vita a gruppi di ricerca di altissimo livello. Una comunità di cui si fa parte con enorme piacere e in cui c'è largo spazio per i giovani che con le loro idee innovative hanno da sempre dato un impulso decisivo allo sviluppo di questa disciplina.

### **Ordinamento degli Studi - Laurea Triennale**

Sul sito web del corso di laurea ([www.mat.uniroma2.it/didattica/regole.php](http://www.mat.uniroma2.it/didattica/regole.php)) si trova il Regolamento che con i suoi articoli disciplina e specifica gli aspetti organizzativi del corso di laurea.

Nelle tabelle successive la sigla CFU indica i crediti formativi universitari. Ogni CFU vale, convenzionalmente, 25 ore di lavoro (comprendendo le ore di lezione, di esercitazione e il lavoro individuale). Per i nostri insegnamenti, 1 CFU corrisponde al lavoro necessario per seguire e comprendere 8 ore di lezione. Come indicato nel seguito (vedi la descrizione della prova finale), alla fine del corso di studi la media viene calcolata pesando i voti con il numero di CFU del corso a cui si riferiscono. In altre parole, i corsi con molti CFU richiedono più lavoro, ma un buon voto in uno di essi conta di più alla fine. La quantità media di impegno complessivo di apprendimento svolto in un anno da uno studente è convenzionalmente fissata in 60 CFU. Per potersi laureare lo studente dovrà maturare almeno 180 crediti (compresa la prova finale).

**Lo schema del piano di studio in vigore dall'A.A. 2010/11 è il seguente:**

#### **1 ANNO: Tot. 59 cfu / 6 esami + una prova di idoneità**

INSEGNAMENTO	CFU	SEMESTRE	settore
Geometria 1 con Elementi di Storia 1 (B)	9	1	MAT/03
Analisi Matematica 1 (B)	8	1	MAT/05
Algebra 1 (B)	8	1	MAT/02
Inglese	4	1	
Informatica 1B + Laboratorio di Calcolo 1 (A)	6+4	2	INF/01
Analisi Matematica 2 (C)	10	2	MAT/05
Geometria 2 con Elementi di storia 2 (C)	10	2	MAT/03

#### **2 ANNO: Tot. 60 cfu / 6 esami**

INSEGNAMENTO	CFU	SEMESTRE	settore
Algebra 2 (B)	7	1	MAT/02
Analisi Matematica 3(C) +Analisi Matematica 4 (C)	6+7	1-2	MAT/05
Fisica 1 (B)	9	1	FIS/01
Geometria 3 (C)+ Geometria 4 (C)	7+7	1-2	MAT/03
Fisica Matematica 1 (C)	8	2	MAT/07
Probabilità e Statistica (C)	9	2	MAT/06

**3 ANNO: Tot. 61 cfu / 7 esami**

INSEGNAMENTO	CFU	SEMESTRE	settore
Analisi reale e complessa (c)	8	1	MAT/05
Analisi numerica 1 (C)+ Laboratorio di calcolo 2 (A)	8 + 4	1	MAT/08 + INF/01
Fisica 2 (A)	7	1	FIS/01
Laboratorio di sperimentazione di fisica (A)	3	1	FIS/01
Fisica matematica 2 (C)	8	2	MAT/07
Esame di indirizzo (affini e integrativi)	6		
Esami a scelta	12		
Prova finale	5		

B=attività di base C=attività caratterizzanti A=attività affini

**NOTA** Oltre ai corsi obbligatori, ogni studente deve inserire nel proprio piano di studi un corso a scelta (6 CFU) nei settori MAT/01-09 e INF/01 e corsi a libera scelta per un totale di 12 CFU. Alla prova finale sono riservati 5 CFU (eventualmente maturabili con l'esame di cultura).

**Elenco dei corsi attivati e programmazione didattica per l'A.A. 2012/13****1 ANNO (DM 270/04)**

SIGLA	INSEGNAMENTO	settore	CFU	SEM.	Obbl/Opz.
AL1	Algebra 1	MAT/02	8	1	Obbl.
AM1	Analisi Matematica 1	MAT/05	8	1	Obbl.
GE1	Geometria 1 con Elementi di storia 1	MAT/03	9	1	Obbl.
	Inglese		4	1	Obbl.
AM2	Analisi Matematica 2	MAT/05	10	2	Obbl.
GE2	Geometria 2 con Elementi di Storia 2	MAT/03	10	2	Obbl.
IN1/LC1	Informatica 1 + Laboratorio di Calcolo 1	INF/01	6+4	2	Obbl.

**2 ANNO (DM 270/04)**

SIGLA	INSEGNAMENTO	settore	CFU	SEM.	Obbl/Opz.
AL2	Algebra 2	MAT/02	7	1	Obbl.
AM3+AM4	Analisi Matematica 3+Analisi Matematica 4	MAT/05	6+7	1-2	Obbl.
FS1	Fisica 1	FIS/01	9	1	Obbl.
FM1	Fisica Matematica 1	MAT/07	8	2	Obbl.
GE3+GE4	Geometria 3 + Geometria 4	MAT/03	7+7	1-2	Obbl.
PS2	Probabilità e Statistica	MAT/06	9	2	Obbl.

**3 ANNO (DM 270/04)**

SIGLA	INSEGNAMENTO	settore	CFU	SEM.	Obbl/Opz.
AN1	Analisi numerica 1 + Laboratorio di calcolo 2	MAT/08 -INF/01	8+4	1	Obbl.
ARC	Analisi reale e complessa	MAT/05	8	1	Obbl.
FS2	Fisica 2	FIS/01	7	1	Obbl.
	Laboratorio di sperimentazione di fisica	FIS/01	3	1	Obbl.
FM2	Fisica Matematica 2	MAT/07	8	2	Obbl.
	Calcolo delle Variazioni	MAT/05	6	2	Opz.
	Crittografia	MAT/03	6	1	Opz.
	Fondamenti di programmazione: metodi evoluti	INF/01	6	2	Opz.
	Laboratorio di matematica	MAT/05	6	1-2	Opz.
	Preparazione all'esame di cultura	MAT/05	5	2	Opz.
	Probabilità e finanza	MAT/06	6	2	Opz.
	Statistica	MAT/06	6	1	Opz.
	Teoria algebrica dei numeri	MAT/02	6	1	Opz.
	Topologia algebrica	MAT/03	6	2	Opz.

**NOTA** Per i corsi di Informatica 1 + Laboratorio di calcolo 1, Analisi matematica 3 + Analisi matematica 4, Geometria 3 + Geometria 4 e infine Analisi numerica 1 + Laboratorio di calcolo 2 è previsto un unico esame finale per ogni appello. Per i corsi di Analisi matematica 3 + Analisi matematica 4 e di Geometria 3 + Geometria 4 il primo appello si terrà alla fine del secondo semestre.

A causa delle variazioni del numero dei crediti introdotte negli scorsi anni può accadere che uno studente, pur seguendo le indicazioni della guida, presenti un piano di studio che non comprenda tutti i 180 CFU previsti per conseguire la laurea. Questa eventualità è prevista nella fase “di transizione” e lo studente che si trovi in tale situazione è invitato a rivolgersi al Coordinatore del Corso di Studio, prof. Guido, per indicazioni specifiche.

### **Calendario 2012/2013**

I corsi hanno durata semestrale. I corsi del primo semestre si terranno dal 1 ottobre 2012 al 18 Gennaio 2013. Quelli del secondo semestre, dal 4 marzo 2013 al 7 Giugno 2013. Il 24 Settembre 2012 alle ore 10.00, in aula L3, si terrà un incontro con gli studenti che frequenteranno il terzo anno nel quale i docenti illustreranno brevemente i programmi dei corsi.

### **Docenti tutor**

Ad ogni studente immatricolato viene assegnato, entro il mese di Dicembre, un docente tutor che potrà essere consultato, per consigli e suggerimenti generali in merito all'andamento delle attività di studio. Al terzo anno ogni studente ha la possibilità di sostituire il tutor assegnatogli con un diverso docente che lo possa guidare nella scelta dei corsi opzionali a seconda delle inclinazioni dello studente stesso. Tutti i docenti dei corsi hanno un orario di ricevimento settimanale per eventuali chiarimenti da parte degli studenti sulla materia insegnata. Sul sito web del corso di laurea alla sezione “tutoring” si potrà consultare l'elenco studenti – docenti tutor

### **Esami**

I corsi del primo semestre prevedono due appelli di esame nella sessione estiva anticipata (febbraio) un appello nella sessione estiva (giugno-luglio) e uno in quella autunnale (settembre). I corsi del secondo semestre prevedono due appelli d'esame nella sessione estiva, uno in quella autunnale e uno a febbraio. I corsi di Analisi Matematica 1 e Geometria 1 prevedono un ulteriore appello a luglio.

### **Insegnamenti**

Gli insegnamenti sono sviluppati con contenuti e con ritmi didattici mirati ad assicurare un adeguato apprendimento in relazione al numero di ore di studio previsto per ciascun insegnamento. La frequenza ai corsi non è obbligatoria, ma la frequenza facilita l'apprendimento della materia. Per quanto riguarda i laboratori, la verifica di profitto avviene sulla base del lavoro svolto in aula, quindi la frequenza risulta necessaria. In caso di comprovata impossibilità a frequentare il laboratorio (per esempio nel caso di studenti lavoratori) possono essere concordate con i docenti responsabili altre forme di accertamento.

Ai fini di aggiornamento professionale e/o di arricchimento culturale o di integrazione curriculare, il CCL ogni anno stabilisce un elenco di corsi fruibili da:

- studenti iscritti ad università estere, o ad altre università italiane (previa autorizzazione dell'università frequentata o in attuazione di appositi accordi);
- laureati o soggetti comunque in possesso del titolo di studio previsto per l'immatricolazione ai corsi di laurea dell'Ateneo.

Gli studenti che rientrano nelle tipologie sopra indicate (previa iscrizione al singolo corso) potranno sostenere il relativo esame di profitto e riceverne formale attestazione. A partire dall'anno accademico 2008/09, gli studenti che vogliono usufruire della norma prevista dall'art. 6 del R.D. 1269/38 (la quale stabilisce che “Lo studente, oltre agli insegnamenti fondamentali ed al numero di insegnamenti complementari obbligatori per il conseguimento della laurea cui aspira, può iscriversi a qualsiasi altro insegnamento complementare del proprio corso di laurea e, per ciascun anno, a non più di due insegnamenti di altri corsi di laurea nella stessa Università”) dovranno aver conseguito in precedenza almeno 20 CFU nei settori MAT/01-09. Gli interessati

dovranno presentare domanda al Coordinatore del Corso di Laurea allegando il proprio piano di studi sul quale il Consiglio di Dipartimento sarà chiamato a dare un parere.

### **Piani di studio**

Ogni anno accademico, entro il mese di luglio, ciascuno studente dal secondo anno in poi presenta al Coordinatore del Corso di Laurea un piano di studio, in cui indica le proprie scelte relativamente alla parte opzionale del corso di studi. Il Coordinatore del Corso di Laurea sottopone i piani di studio all'approvazione del Consiglio del Dipartimento di Matematica.

Sul sito web del corso di studio [www.mat.uniroma2.it/didattica](http://www.mat.uniroma2.it/didattica) Nella sezione "piani di studio" si possono leggere le istruzioni per la compilazione e presentazione del piano di studio. Si ricorda che lo schema di piano di studio riportato sul sito consente di accumulare i crediti necessari per laurearsi con non più di 20 verifiche di profitto (esami) come previsto dal DM 270/04.

### **Prova finale del corso di Laurea**

La prova finale per il conseguimento della Laurea in Matematica è, di norma, scelta dallo studente tra due tipi di prove, e cioè una tesina o un esame di cultura matematica.

a) *Esame di cultura*: questo tipo di prova richiede il superamento di un esame scritto su argomenti di base appresi durante il corso di studi, che metta in risalto la comprensione e la capacità d'uso, da parte dello studente, del carattere interdisciplinare di tali nozioni. Lo svolgimento della prova scritta viene curato dalla commissione di laurea, con la quale lo studente discuterà il proprio elaborato nella seduta di laurea. Per agevolare il compito dello studente che sceglie questo tipo di prova finale, viene fornito un apposito corso di Preparazione all'Esame di Cultura che sarà tenuto nel secondo semestre. Questa scelta è particolarmente indicata per chi intende proseguire gli studi con la Laurea magistrale.

b) *Tesina*: questo tipo di prova richiede, da parte dello studente, l'approfondimento di un argomento affine al contenuto di un corso presente nel proprio piano di studio ed è consigliato, in particolare, agli studenti che intendano cercare un lavoro subito dopo la laurea. L'argomento oggetto della tesi deve essere concordato con il docente del corso di riferimento, nonché con un docente scelto dallo studente, che può essere anche lo stesso che ha tenuto il corso e che svolge le funzioni di relatore. L'elaborato prodotto dallo studente viene quindi discusso e valutato nella seduta di laurea.

Modalità diverse di prova finale possono essere autorizzate dal Consiglio del Dipartimento di Matematica, sulla base di una richiesta motivata. In particolare, in relazione a obiettivi specifici, possono essere previste attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, eventualmente in ambito internazionale. In ogni caso, lo studente deve realizzare un documento scritto (eventualmente in una lingua diversa dall'italiano) e sostenere una prova orale.

La discussione della prova finale avviene in seduta pubblica davanti a una commissione di docenti che esprime la valutazione complessiva in centodecimi, eventualmente attribuendo la lode.

### **Trasferimenti**

Gli studenti che si trasferiscono al Corso di Laurea in Matematica provenendo da altri Corsi di Studi possono chiedere il riconoscimento dei crediti relativi ad esami sostenuti nel corso di studi d'origine. Il Consiglio del Dipartimento di Matematica valuterà di volta in volta le singole richieste. Si precisa che i trasferimenti non possono avvenire su corsi disattivati. Sul sito web del corso di studio [www.mat.uniroma2.it/didattica](http://www.mat.uniroma2.it/didattica) nella sezione "trasferimenti" si possono leggere le istruzioni per ottenere un parere preventivo su eventuali convalide di esami sostenuti in precedenti corsi di laurea di provenienza.

### **Programmi dei corsi**

**ALGEBRA 1** - Primo Anno - I Semestre - 8 CFU - settore MAT/02 - 64 ore in aula - il corso prevede ulteriori ore di tutorato

**Prof. R. Schoof**

In questo corso discuteremo la teoria degli insiemi, certi aspetti della teoria elementare dei numeri, e la teoria di base dei gruppi e degli anelli. Per ulteriori informazioni si veda la pagina web del corso: <http://www.mat.uniroma2.it/~eal/alg2012.html>

**ALGEBRA 2** Secondo Anno - I Semestre - 7 CFU - settore MAT/02 - 56 ore in aula - il corso prevede ulteriori ore di tutorato

**Prof.ssa E. Strickland**

Teoremi di isomorfismo tra anelli. Ideali primi e ideali massimali. Campo di quozienti di un dominio di integrità. Domini euclidei. Domini a fattorizzazione unica. Caratteristica di un dominio di integrità. Teoremi di isomorfismo per i gruppi. Azione di un gruppo su un insieme: orbite e stabilizzatori. Il Teorema di Cauchy e il Teorema di Sylow. Prodotti diretti e semidiretti. Gruppi risolubili. Classificazione dei gruppi abeliani finiti. Estensioni di campi, campo di spezzamento di un polinomio. Campi finiti. Estensioni normali. Costruzioni con riga e compasso. Gruppi di Galois. Teorema di corrispondenza di Galois. Teorema fondamentale dell'algebra.

TESTO CONSIGLIATO: G.M. Piacentini Cattaneo "Algebra, un approccio algoritmico", Zanichelli

**ANALISI MATEMATICA 1** - Primo Anno - I Semestre 8 CFU - settore MAT/05 - 64 ore in aula. il corso prevede ulteriori ore di tutorato

**Prof. M. Matzeu**

Numeri reali, numeri complessi, equazioni e disequazioni nel campo reale, equazioni nel campo complesso. Estremo inferiore ed estremo superiore per un sottoinsieme di numeri reali. Funzioni reali: funzioni monotone, funzioni elementari (potenza, logaritmo, valore assoluto, funzioni trigonometriche), grafici. Successioni: limiti, teoremi di confronto e teoremi algebrici, successioni monotone, teoremi di Bolzano-Weierstrass e di Cauchy, il numero  $e$ , massimo e minimo limite. Limiti di funzioni, proprietà fondamentali delle funzioni continue, funzioni continue su un intervallo, infinitesimi e loro ordine. Derivate: definizione di derivata e prime proprietà, operazioni algebriche sulle derivate. Calcolo differenziale per funzioni reali di variabile reale.

La teoria delle grandezze e la loro misura nella Matematica greca. Il metodo di esaustione. Il metodo meccanico di Archimede. Il calcolo di aree e volumi in Archimede e Al-Haitham. Il Principio di Cavalieri. Volumi in Cavalieri e Torricelli.

**ANALISI MATEMATICA 2** - Primo Anno -II Semestre -10 CFU - settore MAT/05 - 80 ore in aula - il corso prevede ulteriori ore di tutorato

**Prof. D. Guido**

Polinomio di Taylor e applicazioni. Uniforme continuità. Integrazione secondo Riemann. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Metodi di integrazione. Integrali impropri. Serie numeriche. Stima del resto del polinomio di Taylor: sviluppiabilità in serie di Taylor. Esempi e risoluzione di alcune classi di equazioni differenziali del prim'ordine. Equazioni del second'ordine lineari a coefficienti costanti. Spazi metrici e normati. Successioni e continuità in spazi metrici. Completezza e compattezza in spazi metrici. Teorema delle contrazioni. Convergenza puntuale e uniforme per successioni di funzioni.

**ANALISI MATEMATICA 3** Secondo Anno -I Semestre - 6 CFU settore MAT/05 - 48 ore in aula- il corso prevede ulteriori ore di tutorato

**Prof. C. Sinestrari**

Calcolo differenziale per funzioni di più variabili reali. Integrazione di Riemann in più variabili e misura di Peano-Jordan. Curve in  $\mathbb{R}^n$ . Forme differenziali. Teorema delle funzioni implicite.

**ANALISI MATEMATICA 4** - Secondo Anno -II Semestre - 7 CFU settore MAT/05 - 56 ore in aula- il corso prevede ulteriori ore di tutorato

**Prof. P. Cannarsa**

Successioni e serie di funzioni. Serie di Taylor e serie di Fourier. Equazioni differenziali ordinarie: teoremi di esistenza e unicità, prolungabilità delle soluzioni, equazioni differenziali lineari, metodi di risoluzione. Sistemi lineari. Superfici: parametrizzazione, vettore normale, orientazione. Integrali superficiali. Teorema della divergenza formula di Stokes. Moltiplicatori di Lagrange.

**ANALISI NUMERICA 1** Terzo Anno - I Semestre - 8 CFU settore MAT/08 - 64 ore in aula - il corso prevede ulteriori ore di tutorato

**Prof. P. Zellini**

Il corso illustra i principi della traduzione di modelli matematici in problemi aritmetici risolvibili con mezzi automatici. Argomenti trattati: aritmetica in virgola mobile e analisi dell'errore. Algebra lineare numerica: metodi diretti e metodi iterativi per sistemi lineari. Approssimazione di soluzioni di equazioni non lineari. Interpolazione polinomiale e splines. Integrazione numerica. Cenni al trattamento numerico di equazioni differenziali ordinarie.

**ANALISI REALE E COMPLESSA** - Terzo Anno -I Semestre - 8 CFU - settore MAT/05 - 64 ore in aula- il corso prevede ulteriori ore di tutorato

**Prof. L. Zsido**

Misura di Lebesgue. Funzioni misurabili, integrazione. Teoremi di Beppo Levi, Fatou, convergenza dominata e Fubini. Numeri complessi. Sfera di Riemann. Forme differenziali e curve piane. Connessione semplice, esattezza e indice d'avvolgimento nel piano. Logaritmo complesso e potenze con esponente complesso. Funzioni olomorfe, condizione di Cauchy-Riemann. Teoremi di Goursat e di Morera. Formula di Cauchy. Teorema di Liouville. Teorema fondamentale dell'algebra. Teorema di convergenza di Weierstrass. Serie di potenze. Teorema di Cauchy-Hadamard, raggio di convergenza. Serie bilatere. Unicità del prolungamento analitico. Lo sviluppo di Laurent, classificazione delle singolarità. Calcolo di integrali col metodo dei residui, Trasformata di Laplace. Funzioni meromorfe. Grado e indice d'avvolgimento, invarianza topologica. Teorema di Rouchè, valutazione del modulo delle radici di un polinomio. Funzioni armoniche, formula di Poisson, problema di Dirichlet.

TESTI CONSIGLIATI E. Giusti, Analisi Matematica, Boringhieri

C. Rea, Funzioni olomorfe di una variabile complessa e esercizi distribuiti durante il corso

**CALCOLO DELLE VARIAZIONI** Terzo Anno -II Semestre - 6 CFU - settore MAT/05 - 48 ore in aula

**Prof. A. Porretta**

Esempi di problemi di calcolo delle variazioni. Minimizzazione di funzionali integrali in una variabile con condizioni agli estremi: equazione di Eulero, caso di funzione convessa, condizioni del secondo ordine per avere un minimo locale, regolarità degli estremali, caso autonomo. Legami tra calcolo delle variazioni e controllo ottimo. Equazioni di Hamilton-Jacobi.

**CRITTOGRAFIA** Terzo Anno -I Semestre -6 CFU - settore MAT/03 - 48 ore in aula

**Prof. W. Baldoni**

Verranno presentati i principali sistemi crittografici che si basano sulla matematica, illustrando le tecniche su cui essi si basano e i principali algoritmi che permettono di risolvere problemi computazionali ad essi correlati. In particolare, si utilizzeranno l'aritmetica modulare e la teoria dei campi per discutere test di primalità, algoritmi di fattorizzazione, metodi di calcolo di logaritmi discreti.

Il materiale didattico utile allo studio viene segnalato sul sito del docente

**FISICA 1** Secondo Anno - I Semestre -9 CFU - settore FIS/01 - 72 ore in aula - il corso prevede ulteriori ore di tutorato

**Prof. S. D'Angelo**

Posizione dei sistemi mobili: gradi di libertà, coordinate lagrangiane. Cinematica del punto, cinematica dei sistemi rigidi. Moti relativi. Sistemi materiali, le leggi di Newton. Il principio di relatività galileiana. Forze reali e forze apparenti. Forze e reazioni vincolari. Dinamica del punto materiale. Teoremi fondamentali della meccanica. Le equazioni cardinali della meccanica dei sistemi. Sistemi termodinamici. Funzioni termodinamiche e variabili di stato. Trasformazioni termodinamiche: primo e secondo principio della termodinamica. La funzione entropia, terzo principio della termodinamica.

**FISICA 2** Terzo Anno - I Semestre -7 CFU - Settore FIS/01 - 56 ore in aula - il corso prevede ulteriori ore di tutorato

**Prof. M. Bassan**

Campi vettoriali, tensori, quadrivettori.

Il campo elettrico (leggi di Coulomb e Gauss) e magnetico (leggi di Laplace e Ampere) nel vuoto. Potenziale scalare e vettore. Le sorgenti dei campi: cariche ferme e in movimento. Correnti continue (cenni). l'equazione di continuità. Il caso non stazionario: induzione elettrica e magnetica, il campo elettromagnetico e le equazioni di Maxwell. Potenziali elettromagnetici. Onde elettromagnetiche. Elementi di Relatività Ristretta: trasformazioni di Lorentz, spaziotempo di Minkowski, dinamica quadrivettoriale, covarianza delle equazioni di Maxwell

TESTI CONSIGLIATI Un qualunque manuale di Elettromagnetismo classico che tratti il potenziale vettore. Per la relatività saranno suggeriti in aula opportuni testi

**FISICA MATEMATICA 1** - Secondo Anno - II Semestre - 8 CFU - settore MAT/07 - 64 ore in aula - il corso prevede ulteriori ore di tutorato

**Prof. E. Olivieri**

Meccanica del punto materiale. Moti unidimensionali. Studio qualitativo delle equazioni differenziali ordinarie. Moti centrali. Generalità sui sistemi meccanici. Vincoli. Sistemi vincolati. Cinematica rigida. Moti relativi. Formalismo lagrangiano.

**FISICA MATEMATICA 2** Terzo Anno - II Semestre -8 CFU - settore MAT/07 - 64 ore in aula- il corso prevede ulteriori ore di tutorato

**Prof. G. Benfatto**

L'equazione di diffusione: Generalità. Questioni di unicità. Il principio di massimo. La soluzione fondamentale. Passeggiata aleatoria simmetrica e moto Browniano- Diffusione con trasporto e reazione. Il problema di Cauchy globale.

Equazione di Laplace: Generalità. Funzioni armoniche nel discreto e nel continuo, proprietà di media e principio di massimo. Formula di Poisson. Diseguaglianza di Harnack e Teorema di Liouville. Soluzione fondamentale e funzione di Green. Formule di rappresentazione di Green. Cenni al problema esterno. Equazioni del primo ordine: Equazione lineare del trasporto. Modelli non lineari e metodo delle caratteristiche. Onde di shock e condizione di Rankine-Hugoniot. Problema dell'unicità e cenni alla condizione di entropia. Trasformata di Fourier di funzioni continue. Formula di inversione. Teorema di Plancherel. Applicazioni alla soluzione di equazioni alle derivate parziali.

Equazione delle onde: Corda vibrante - Formula di D'Alembert – Effetti di dissipazione e dispersione – Pacchetti d'onda e velocità di gruppo – Equazione delle onde in più di una dimensione – Soluzione fondamentale in 3 dimensioni – Formula di Kirchoff.

**FONDAMENTI DI PROGRAMMAZIONE: METODI EVOLUTI** Terzo anno - II Semestre - 6 CFU - settore INF/01- 48 ore in aula

**Prof. E. Nardelli**

Il corso ha come riferimento il linguaggio orientato agli oggetti Eiffel.

Oggetti e loro caratteristiche. L'interfaccia di una classe. Invarianti e altri elementi di logica. Creazione di oggetti. Assegnazione, riferimento e struttura degli oggetti. Strutture di controllo. Astrazione. Modello dinamico. Ereditarietà e genericità. Ricorsione. Strutture di dati. Ereditarietà multipla. Programmazione guidata dagli eventi ed agenti. Introduzione all'ingegneria del software. Sviluppo di un progetto didattico

**GEOMETRIA 1 CON ELEMENTI DI STORIA 1** Primo Anno - I Semestre - 9 CFU - settore MAT/03 - 72 ore in aula – il corso prevede ulteriori ore di tutorato

**Prof.ssa F. Tovena**

1. Spazi vettoriali e sottospazi. Dipendenza e indipendenza lineare. Teorema di Steinitz. Basi. Dimensione. Somme di sottospazi vettoriali. Formula di Grassmann. Applicazioni lineari. Immagine, nucleo e rango di una applicazione lineare. Il gruppo degli automorfismi di uno spazio vettoriale. Matrici e rango di una matrice. Metodo di Gauss per il calcolo del rango. Sistemi lineari. Sistemi compatibili. Teorema di Rouché-Capelli. Primo e secondo teorema di unicità. Sistemi dipendenti da parametri. Sistemi omogenei. Sistemi equivalenti. Sistemi ridotti e normali. Risoluzione di un sistema col metodo di eliminazione di Gauss. Matrici ed applicazioni lineari.

Applicazioni lineari definite da matrici. Prodotto tra matrici. Matrice inversa di una matrice quadrata non degenera. Matrici ortogonali. Formule di cambiamento di basi in uno spazio vettoriale di dimensione finita. Determinanti e loro applicazioni allo studio dei sistemi lineari. Sviluppo di un determinante con la regola di Laplace. Teorema di Binet. Metodo di eliminazione di Gauss per il calcolo del determinante. Teorema degli orlati. Caratterizzazione del rango di una matrice mediante i determinanti: minori fondamentali. Teorema di Cramer. Calcolo della inversa di una matrice quadrata non degenera su un campo.

2. Spazi affini. Dimensione di uno spazio affine. Vettori liberi e applicati. Sottospazi affini di uno spazio affine e loro giaciture. Sistemi lineari di equazioni di sottospazi. Equazioni parametriche dei sottospazi. Dipendenza e indipendenza di punti. Mutua posizione di sottospazi. Sottospazi paralleli, sghembi e incidenti. Sistemi di sottospazi: fasci e stelle. Affinità. Cambiamenti di coordinate. Orientazioni di uno spazio affine reale. Spazi euclidei. Prodotti scalari euclidei. L'algoritmo di ortogonalizzazione di Gram-Schmidt. La disuguaglianza di Cauchy-Schwartz. Il gruppo delle isometrie. Ortogonalità. Sistemi di coordinate cartesiane ortonormali. Angoli e loro funzioni trigonometriche. Distanze tra sottospazi. Prodotti vettoriali. Calcolo di aree e volumi.

3. Elementi di storia

TESTI CONSIGLIATI C. Ciliberto, Algebra Lineare, Boringhieri. Appunti disponibili sul sito del docente. Altri testi consigliati: E. Sernesi, Geometria 1, Ed. Bollati-Boringhieri.

**GEOMETRIA 2 CON ELEMENTI DI STORIA 2** Primo Anno -II Semestre -10 CFU - settore MAT/03 - 80 ore in aula- il corso prevede ulteriori ore di tutorato

**Prof. C. Ciliberto**

1. Algebra lineare. Spazi vettoriali quoziente. Diagonalizzazione di un endomorfismo di uno spazio vettoriale. Autovettori e autovalori. Il Teorema di Hamilton Cayley. Forma canonica di Jordan. Prodotti scalari e hermitiani e forme quadratiche. Procedimenti di ortogonalizzazione. Il Teorema di Jacobi. Forme quadratiche reali. Il criterio di Sylvester. Il teorema di decomposizione spettrale. Spazio duale di uno spazio vettoriale.

2. Geometria affine e proiettiva. Luoghi geometrici. Spazio complesso. Spazi proiettivi. Sottospazi. Regola di Grassmann. Proiettività. Riferimenti proiettivi e coordinate omogenee. Teorema fondamentale delle proiettività e dei riferimenti. La nozione di birapporto. Spazio proiettivo duale. Teoremi di Pappo e Desargues. Relazioni tra geometria affine e geometria proiettiva. Complessificazione di uno spazio proiettivo reale. Coniche e quadriche.

Testi base: C. Ciliberto, Algebra Lineare, Boringhieri.

Appunti dalle lezioni disponibili in rete.

Altri testi consigliati:

E. Fortuna, R. Frigerio, R. Pardini, Geometria proiettiva Problemi risolti e richiami di teoria, Ed. Springer Italia.

E. Sernesi, Geometria 1, Ed. Bollati-Boringhieri. A. Franchetta e A. Morelli, Esercizi di geometria, Parte 1 e 2, Ed. Liguori (per gli esercizi).

**GEOMETRIA 3** Secondo Anno - I Semestre - 7 CFU - settore MAT/03 - 56 ore in aula - il corso prevede ulteriori ore di tutorato

**Prof. F. Bracci**

Spazi metrici. Spazi topologici. Funzioni continue tra spazi topologici. Omeomorfismi. Topologia quoziente. Prodotti di spazi topologici. Spazi compatti. Proprietà di separazione. Caratterizzazione dei compatti in uno spazio euclideo. Spazi connessi. Componenti connesse. Connessione per archi. Compatti negli spazi metrici. Assiomi di separazione. Compattificazione di Alexandrov. Omotopia di cammini. Gruppo fondamentale. Omotopia di funzioni. Rivestimenti. Azione di gruppo.

TESTO CONSIGLIATO C. Kosniowski, Introduzione alla topologia algebrica, Zanichelli.

ALTRI TESTI E. Sernesi, Geometria 2, Bollati Boringhieri.

I.M. Singer, J.A. Thorpe, Lezioni di Topologia elementare e di geometria, Boringhieri Torino 1980

**GEOMETRIA 4** Secondo Anno - II Semestre -7 CFU - settore MAT/03 - 56 ore in aula- il corso prevede ulteriori ore di tutorato

**Prof. C. Ciliberto**

Algebra tensoriale. Curve differenziabili. Lunghezza di un arco di curve e parametro arco. Curvatura e torsione. Formule di Frenet. Teorema di esistenza e unicità. Superfici regolari nello spazio. Forme differenziali. Piano tangente. Prima forma fondamentale. Area di una superficie regolare. Mappa di Gauss. La seconda forma fondamentale. Il Theorema Egregium di Gauss. Formule di Gauss-Weingarten. Teorema di esistenza e unicità. Trasporto parallelo e geodetiche. Il teorema di Gauss-Bonnet. Qualche teorema di classificazione. Definizione di varietà differenziabile. Gruppi di Lie e azioni di gruppi.

Testi base:

M. Abate, F. Tovena, Curve e superfici, Ed. Springer Italia.

M.M. Lipschutz, Geometria differenziale, Ed. Schaum.

**INFORMATICA 1** Primo Anno - II Semestre - 6 CFU - settore INF/01 - 48 ore in aula - il corso prevede ulteriori ore di tutorato

**Prof.ssa D. Giammarresi**

Algoritmi, macchine e linguaggi di programmazione: la macchina di Von Neumann; linguaggio macchina, assembly, codifica dei dati; linguaggi di programmazione ad alto livello. Il linguaggio C: variabili; operatori; controllo del flusso, operatori logici e relazionali; gli array; le strutture; le funzioni; il processo di compilazione. La valutazione degli algoritmi: ordinamento per selezione; complessità computazionale. Il problema dell'ordinamento: mergesort; counting sort. Liste: definizioni ed operatori. Reti e grafi: implementazioni con matrici di adiacenza; alberi e loro rappresentazione; il problema della ricerca del cammino più breve in un grafo; code e visita in ampiezza; pile e visita in profondità. Code con priorità: implementazione; heapsort; vettori di dimensione variabile. Alberi binari di ricerca: ricerca binaria, operatori di ricerca, inserimento e cancellazione; alberi binari di ricerca bilanciati, alberi AVL (cenni).

**LABORATORIO DI CALCOLO 1** Primo Anno -II Semestre - 4 CFU - settore INF/01 - 45 ore in laboratorio - il corso prevede ulteriori ore di tutorato

**Dr. U. Locatelli**

Obiettivo: approfondimento della tecnica di programmazione in linguaggio C, finalizzata al Calcolo Scientifico. Il corso è prevalentemente dedicato alle esercitazioni pratiche con uso del computer, nelle quali vengono sviluppati dei programmi di calcolo relativi ad alcuni argomenti trattati nei corsi di Analisi e di Geometria; inoltre, vengono introdotte alcune nozioni elementari di Analisi Numerica. Informazioni più dettagliate (aggiornate all'anno accademico precedente), possono essere reperite a partire dalla pagina web: <http://www.mat.uniroma2.it/~locatelli/LC1/>

**LABORATORIO DI CALCOLO 2** Terzo Anno -I Semestre - 4 CFU - settore INF/01 - 40 ore in laboratorio - il corso prevede ulteriori ore di tutorato

**Prof.ssa A. Celletti**

Laboratorio di Calcolo 2 si propone di migliorare la comprensione di alcuni temi trattati in altri corsi di studio. In particolare si intende utilizzare linguaggi di programmazione ad alto livello per applicazioni scientifiche. Gli argomenti riguardano la teoria delle equazioni differenziali ordinarie, lo studio di sistemi discreti, analisi di particolari sistemi dinamici.

TESTI CONSIGLIATI Dispense fornite dal docente.

**LABORATORIO DI MATEMATICA** Terzo Anno - I e II Semestre - 6 CFU - settore MAT/05 - 48 ore in aula

**Prof. R. Tauraso**

Il College Mathematical Journal, il Mathematics Magazine e l'American Mathematical Monthly propongono regolarmente ai loro lettori dei problemi di matematica. Di solito le conoscenze acquisite nei corsi fondamentali di Analisi, Geometria e Algebra sono sufficienti per comprendere le soluzioni di questi problemi, ma spesso la loro formulazione non suggerisce immediatamente al solutore l'argomento teorico di cui avrebbe bisogno. Questo corso propone allo studente un avviamento all'attività di "problem solving". Con l'aiuto del docente, la discussione su ogni problema sarà un'occasione per richiamare argomenti noti e studiarne di nuovi. Non è richiesto nessun particolare prerequisito.

Alcuni testi di riferimento: R. Gelca T. Andreescu, Putnam and Beyond, Springer, 2007; A. Engel, Problem Solving Strategies, Springer, 1998; L. Larson, Problem Solving through Problems, Springer, 1983; P. de Souza, J. Silva, Berkeley Problems in Mathematics, Springer, 2004.

**LABORATORIO DI SPERIMENTAZIONI DI FISICA** Secondo Anno - I Semestre - 3 CFU - settore FIS/01 - 30 ore in laboratorio - il corso prevede ulteriori ore di tutorato

**Dott. R. Cerulli**

Il corso introduce alle metodologie tipiche di misura di grandezze fisiche. Verranno discusse alcune grandezze fisiche e loro misura, sistemi di unità di misura, strumentazioni e loro caratteristiche, grafici e loro uso. Verranno eseguite inoltre attività di laboratorio: misure dell'accelerazione di gravità; misure di densità; misure sul moto oscillatorio; verifica della legge di Boyle e della seconda legge di Gay-Lussac; misure di calori specifici; elementi di acquisizione dei dati.

**LINGUA INGLESE** - Primo Anno - I Semestre - 4 CFU

**Docente da definire**

MAIN OBJECTIVES. The course aims at the consolidation and improvement of the four language skills (reading, writing, listening, and speaking) through a wide range of activities in the field of science.

COURSE CONTENT. The lessons will be organized around various thematic units based on the course textbook and articles taken from authentic sources such as newspapers, the internet, specialized journals and hand-outs distributed in class. Each unit will focus on enhancing general language structures, vocabulary and functions on the basis of the readings and inclass discussions. Particular attention will be given to improving reading comprehension and summarizing skills.

**PROBABILITÀ e STATISTICA** Secondo Anno – 2 Semestre - 9 CFU - 72 ore in aula - il corso prevede ulteriori ore di tutorato

**Prof.ssa L. Caramellino**

Spazi di probabilità e proprietà. Probabilità condizionali, eventi indipendenti. Probabilità uniformi, Elementi di calcolo combinatorio. Modelli discreti; variabili aleatorie (v.a.) discrete e leggi; v. a. indipendenti. Leggi binomiali, geometriche, di Poisson. Speranza matematica, momenti e varianza. Disuguaglianza di Chebyshev. Covarianza. Funzioni di ripartizione. Modelli continui: leggi normali e Gamma. Speranza matematica, momenti e varianza. Densità congiunte, indipendenza, calcolo di leggi. Distribuzione e densità condizionale. Funzioni caratteristiche, leggi normali multivariate. Convergenza di variabili aleatorie. La legge dei grandi numeri e applicazioni. Il teorema Limite Centrale. Catene di Markov a stati discreti. Calcolo di leggi congiunte. Classificazione degli stati. Problemi di assorbimento. Probabilità invarianti e Teorema Ergodico.

TESTI CONSIGLIATI

P. Baldi, Calcolo delle Probabilità e Statistica, McGraw-Hill

**PROBABILITÀ E FINANZA** Terzo Anno - II Semestre - 6 CFU - settore MAT/06 - 48 ore in aula

**Prof.ssa A. Calzolari**

Si introduce la teoria moderna della finanza matematica. Il corso è diviso in tre parti:

- 1) prerequisiti di probabilità: condizionamento e martingale;
- 2) modelli discreti per la finanza: opzioni europee, arbitraggio e completezza del mercato; il modello di Cox, Ross e Rubinstein, passaggio al limite e formula di Black e Scholes; opzioni americane;
- 3) metodi numerici Monte Carlo per la finanza.

**STATISTICA** Terzo Anno - I Semestre - 6 CFU - settore MAT/06 - 48 ore in aula

**Prof. D. Marinucci**

Calcolo delle probabilità: distribuzioni importanti, congiunte, di funzioni di più variabili. Teoria asintotica, convergenza in distribuzione ed in probabilità metodo delta. Statistica matematica:

modelli statistici, statistiche sufficienti, principi d'inferenza. Stimatori puntuali, intervalli di confidenza, test d'ipotesi. Proprietà asintotiche. Modelli di regressione.  
TESTO CONSIGLIATO Larry Wasserman, All of statistics, Springer

**TEORIA ALGEBRICA DEI NUMERI** Terzo Anno - I Semestre - 6 CFU - settore MAT/06 - 48 ore in aula

**Prof. R. Schoof**

Si tratta di un'introduzione alla teoria algebrica dei numeri.

Prerequisiti sono i corsi di geometria e di algebra dei primi due anni della laurea triennale.

Per ulteriori informazioni si veda la pagina web del corso:

<http://www.mat.uniroma2.it/~eal/tn2012.html>

**TOPOLOGIA ALGEBRICA** Terzo Anno - I Semestre - 6 CFU - settore MAT/03 - 48 ore in aula

**Prof. L. Geatti**

Si tratta di un corso introduttivo alla Topologia Algebrica. Il programma include: rivestimenti, omologia, coomologia. Per maggiori dettagli si veda la pagina web del corso:

<http://www.mat.uniroma2.it/~gealbis/TopAlg2012.html>