

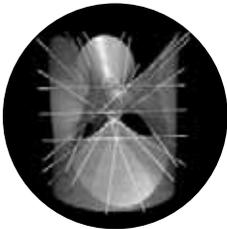
MATEMATICA

11

INFORMAZIONI

Sig.ra L. Filippetti Tel. 06 72594839
Prof. P. Cannarsa
Tel. 06 72594626
ccl-mat@mat.uniroma2.it
<http://mat.uniroma2.it/didattica/>

MATEMATICA



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.

I licei e vari istituti tecnici forniscono la formazione minima necessaria per poter affrontare matematica all'Università. A Tor Vergata è previsto un test - che non è obbligatorio - per coloro che vogliono iscriversi a matematica. Serve per valutare le proprie conoscenze e, nel caso, per approfittare dei corsi di ripasso per recuperare eventuali lacune. Chi desidera, può consultare il materiale sul sito www.mat.uniroma2.it/didattica/ alla voce "Speciale matricole".

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. 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, danno la possibilità di scegliere tre percorsi diversi. C’è un percorso applicativo che permette di studiare in modo approfondito la modellistica, la computazione, l’informatica. Questo percorso è quello che dà la possibilità, a chi vuole, di inserirsi rapidamente nel mondo del lavoro. In alternativa, si possono continuare gli studi nei corsi delle Lauree specialistiche. C’è un percorso didattico che serve per chi vorrà dedicarsi all’insegnamento e proseguire dopo la laurea verso la formazione prevista dalla legge per arrivare ad insegnare. Il terzo percorso è quello generale, rivolto a chi è interessato ad approfondire le conoscenze fondamentali della matematica e che, spesso, ha già in mente di proseguire lo studio nei corsi delle Lauree specialistiche. Agli studenti vengono offerte anche attività esterne come gli stage presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori. Ma, anche, soggiorni presso università straniere. Studiare matematica a Tor Vergata significa quindi frequentare un corso di studi completo, perché tutti i settori della ricerca, sia quelli più tradizionali sia quelli più recenti, sono rappresentati. Inoltre, qui si ha la possibilità di interagire con gruppi di ricerca di punta a livello nazionale e internazionale. L’indagine sulla ricerca nell’area matematica svolta recentemente dal Ministero per l’Università ha posto Tor Vergata al primo posto in Italia.

Una laurea in matematica permette non solo di iniziare una carriera di ricercatore o di insegnante, continuando gli studi, ma anche di entrare nel mondo del lavoro in moltissimi set-





tori, dalla finanza all'informatica, dalla medicina all'ingegneria, dalle scienze sociali alla produzione alimentare. Perché ovunque c'è 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 vengono 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 e 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 ambienti 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. Dove l'applicazione della matematica è particolarmente evidente è l'informatica: 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.

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

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). È stato stabilito che 1 CFU corrisponda al lavoro necessario per seguire e comprendere 8 ore di lezione oppure 12 di esercitazione. Come indicato sotto (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.

1° Anno

I SEMESTRE

Algebra 1	8 CFU
Analisi matematica 1	9 CFU
Geometria 1	9 CFU
Lingua inglese	4 CFU

II SEMESTRE

Analisi matematica 2	7 CFU
Geometria 2	7 CFU
Informatica 1	6 CFU
Laboratorio di calcolo 1	4 CFU
Probabilità 1	5 CFU

2° Anno

I SEMESTRE

Algebra 2	7 CFU
Analisi matematica 3	8 CFU
Fisica 1	8 CFU
Geometria 3	7 CFU

II SEMESTRE

Analisi matematica 4	7 CFU
Fisica matematica 1	8 CFU
Geometria 4	7 CFU
Probabilità 2	5 CFU
Laboratorio di sperimentazioni di Fisica (obbligatorio per l'indirizzo didattico, a scelta con Lab. calcolo 2 per gli indirizzi generale e applicativo)	3 CFU
Laboratorio di calcolo 2 (a scelta con Lab. Sperimentazioni di Fisica per gli indirizzi generale e applicativo)	3 CFU

3° Anno**PER TUTTI**

Analisi numerica 1	I Semestre	8 CFU
Analisi reale e complessa	I Semestre	8 CFU
Fisica 2	I Semestre	8 CFU
Fisica matematica 2	II Semestre	8 CFU
Laboratorio di calcolo 3	II Semestre	3 CFU
Prova finale		5 CFU
Corsi a scelta libera per un totale di		7 CFU

In più, due corsi a seconda dell'indirizzo come precisato qui di seguito
(per la suddivisione dei corsi nei vari settori disciplinari si veda la pagina seguente):

INDIRIZZO APPLICATIVO

2 corsi a scelta (o 14 CFU) nei settori

Analisi Matematica	MAT/05
Probabilità	MAT/06
Fisica Matematica	MAT/07
Analisi Numerica	MAT/08
Ottimizzazione	MAT/09

oppure

Crittografia e Teoria dei Codici
Informatica 2

di cui almeno uno (o 7 CFU) sia

Analisi Numerica 2 o Statistica

INDIRIZZO DIDATTICO

2 corsi a scelta (o 14 CFU) nei settori

Logica Matematica	MAT/01
Matematiche Complementari	MAT/04

INDIRIZZO GENERALE

*2 corsi a scelta (o 14 CFU) di cui uno
(o 7 CFU) nel settore*

Algebra	MAT /02
---------	---------

ed uno (o 7 CFU) nei settori

Logica Matematica	MAT /01
Geometria	MAT /03
Analisi Matematica	MAT /05

Oltre ai corsi obbligatori per tutti (Analisi Numerica 1, Analisi Reale e Complessa, Fisica 2, Fisica Matematica 2 e Laboratorio di Calcolo 3), sono attivati al terzo anno i seguenti corsi.

II SEMESTRE

Algebra commutativa	7 CFU
Analisi numerica 3	7 CFU
Crittografia e teoria dei codici	7 CFU
Dinamica olomorfa	7 CFU
Funzioni olomorfe in più variabili	7 CFU
Informatica 3	6 CFU
Informatica 4	6 CFU
Informatica 6	6 CFU
Probabilità e finanza	7 CFU
Superficie di Riemann	7 CFU

II SEMESTRE

Analisi numerica 2	7 CFU
Calcolo delle variazioni	7 CFU
Elementi di teoria del controllo 1	7 CFU
Fisica matematica 3	7 CFU
Informatica 2	6 CFU
Informatica 5	6 CFU
Laboratorio di editoria scientifica: TeX	2 CFU
Logica	7 CFU
Matematiche complementari	7 CFU
Metodi numerici per l'ottimizzazione	7 CFU
Preparazione esame di cultura	5 CFU
Processi stocastici	7 CFU
Statistica	7 CFU
Storia delle matematiche	7 CFU
Teoria delle rappresentazioni	7 CFU
Topologia algebrica	7 CFU

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 comprende tutti i 180 CFU previsti. Questa eventualità è prevista nella fase "di transizione" e lo studente che si trovi in tale situazione è invitato a rivolgersi al Consiglio di Corso di Studi per indicazioni specifiche. Inoltre, ricordiamo che gli studenti che si laureano nell'A.A. 2007-08 devono avere acquisito nel loro corso di studi ULTERIORI 7 CFU nei settori affini (INF01- FIS01-FIS02) oltre a quelli che risultano obbligatori nel presente Ordinamento degli Studi. Per ulteriori chiarimenti su questo punto gli studenti possono rivolgersi al Consiglio di Corso di Studi per indicazioni specifiche.

Corsi di Matematica attivati per l'A.A. 2007/2008 suddivisi per settore disciplinare

SETTORE MAT/01: LOGICA MATEMATICA

- Logica

SETTORE MAT/02: ALGEBRA

- Algebra Commutativa
- Teoria delle rappresentazioni

SETTORE MAT/03: GEOMETRIA

- Crittografia e teoria dei codici
- Dinamica Olomorfa
- Funzioni Olomorfe in più variabili
- Topologia algebrica
- Superficie di Riemann

SETTORE MAT/04: MATEMATICHE COMPLEMENTARI

- Matematiche complementari
- Storia delle matematiche

SETTORE MAT/05: ANALISI MATEMATICA

- Calcolo delle variazioni
- Elementi Teoria del Controllo 1

SETTORE MAT/06: PROBABILITÀ

- Processi Stocastici
- Probabilità e finanza
- Statistica

SETTORE MAT/07: FISICA MATEMATICA

- Fisica matematica 3

SETTORE MAT/08: ANALISI NUMERICA

- Analisi numerica 2
- Analisi numerica 3

SETTORE MAT/09: OTTIMIZZAZIONE

- Metodi numerici per l'ottimizzazione

Calendario 2007/2008

I corsi del primo semestre si terranno dal 1 Ottobre 2007 al 25 Gennaio 2008. Quelli del secondo semestre, dal 3 Marzo 2008 al 6 Giugno 2008. Il 21 settembre 2007 ore 10.00, in aula 16, si terrà un incontro con gli studenti che frequenteranno il terzo anno nell'A.A. 2007/2008 durante il quale i docenti illustreranno brevemente i programmi dei corsi a scelta. Nella stessa riunione verrà distribuito un modulo su cui gli studenti sono invitati a indicare i corsi che intendono frequentare nel corso dell'anno accademico 2007/2008 (questo modulo ha una funzione diversa dal piano di studio, che viene descritto sotto).

Speciale per le matricole

Test di Autovalutazione. Il 12 settembre 2007 alle ore 9:00, nelle aule della Facoltà di Scienze MFN, previa prenotazione presso la presidenza della Facoltà o presso l'infodesk, verrà effettuato un test sugli argomenti che lo studente dovrebbe avere già acquisito nella scuola superiore. Esso non ha funzione selettiva: gli studenti che non superano il test avranno a disposizione un corso compattato di 24 ore (chiamato Matematica 0), appositamente concepito per aiutarli a colmare le lacune che si sono evidenziate. Il test verrà ripetuto il 28 settembre 2007. Il corso di Matematica 0 avrà inizio il 17 settembre 2007 e le lezioni termineranno il 27 settembre 2007.

Orientamento

Oltre ai numeri di telefono ed al sito internet indicati nel capitoletto successivo (vita pratica), per chi desidera informazioni sul Corso di Laurea in Matematica, così come pure per gli altri corsi di Laurea della Facoltà di Scienze, verrà organizzato un servizio di accoglienza nel periodo delle iscrizioni (fine luglio e settembre). Sarà possibile in particolare avere informazioni sulle modalità di iscrizione, sul contenuto dei corsi e dialogare con gli studenti dei Corsi di Laurea.

Borse di Studio

L'Istituto Nazionale di Alta Matematica (INDAM) bandisce quest'anno, su base nazionale, 40 borse di studio dell'importo di 4000 Euro annui, riservate a studenti che si iscrivono al primo anno del corso di Laurea in Matematica. Il bando è disponibile presso il sito dell'INDAM <http://www.altamatematica.it/>. L'assegnazione avviene mediante una prova di concorso, che si svolgerà martedì 11 settembre 2007 alle 14.30 presso alcune sedi universitarie italiane, tra cui Tor Vergata. Le domande di ammissione al concorso dovranno pervenire all'Istituto Nazionale di Alta Matematica entro il 10 settembre 2007.

Assegni

La Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università di Roma "Tor Vergata" ha bandito un concorso per l'assegnazione di 122 assegni di importo pari a 500 euro da attribuire agli studenti più meritevoli iscritti nell'anno 2006/07 ad un Corso di

Laurea della Facoltà. Per l'A.A. 2007/08 si prevede un'iniziativa analoga. Per i dettagli dell'attribuzione, il numero e l'importo degli assegni si veda il sito della Facoltà <http://www.scienze.uniroma2.it/>

Tutorato

Ad ogni studente immatricolato viene assegnato, entro il mese di Dicembre, un tutore, scelto tra i docenti, a cui lo studente può rivolgersi per consigli e suggerimenti. Al terzo anno ogni studente ha la possibilità di sostituire il tutore assegnatogli con un diverso docente che lo possa guidare nella scelta dei corsi opzionali a seconda delle inclinazioni dello studente stesso.

Vita pratica

La segreteria didattica del Corso di Laurea è situata presso la Presidenza della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali, nell'edificio SOGENE in via della Ricerca Scientifica, ed è aperta tutti i giorni dal lunedì al venerdì dalle 9 alle 16. Presso la segreteria si trova la bacheca su cui vengono affissi gli avvisi e tutte le informazioni pratiche (orari dei corsi, calendario degli esami, orari di ricevimento dei docenti ...). Lo studente si può rivolgere alla segreteria per informazioni sulla didattica del corso di Laurea. La maggior parte delle informazioni è comunque riportata nel sito web del corso di Laurea: <http://mat.uniroma2.it/didattica/>. Informazioni si possono anche ottenere per posta elettronica all'indirizzo ccl-mat@mat.uniroma2.it, oppure rivolgendosi alla segreteria del Corso di Laurea, Sig.ra Laura Filippetti, tel. 0672594839, presso il Dipartimento di Matematica.

Esami

I corsi del primo semestre prevedono due appelli 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 nella sessione estiva, uno in quella autunnale e uno a febbraio. Per gli insegnamenti del terzo anno può essere organizzato, a richiesta, un ulteriore appello nel mese di ottobre.

Piani di studio

Ogni anno, entro il mese di novembre, ciascuno studente dal secondo anno in poi presenta al Consiglio di Corso di Studi un piano di studio, in cui indica le proprie scelte relativamente alla parte opzionale del corso di studi. I piani di studio conformi a quelli consigliati sono approvati automaticamente; gli altri sono esaminati entro il mese di dicembre dal Consiglio di Corso di Studi, che eventualmente indica modifiche o integrazioni ritenute necessarie per l'approvazione.

Prova finale del corso di studi

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) 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. Il Consiglio di Corso di Studi aggiorna annualmente la lista dei corsi che possono essere scelti ai fini della prova finale. b) 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 II semestre. Questa scelta è particolarmente indicata per chi intende proseguire con la Laurea Specialistica. Modalità diverse di prova finale possono essere autorizzate dal Consiglio di Corso di Studi, 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 avviene in seduta pubblica davanti a una commissione di docenti che esprime la valutazione complessiva in centodecimi, eventualmente anche con 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 di Corso di Studi valuterà di volta in volta le singole richieste.

Programmi dei corsi

ALGEBRA 1

Primo Anno - I Semestre - 8 CFU

Prof. E. Strickland

Insiemi. Relazioni. Funzioni. Numeri naturali. Il principio di induzione matematica. Gruppi. Sottogruppi. Teorema di Lagrange. Sottogruppi normali. Gruppi quozienti. Omomorfismi. Nuclei. Teorema fondamentale sugli omomorfismi. I numeri interi. Algoritmo euclideo e sue conseguenze. Congruenze, classi di resto. Risoluzioni di congruenze lineari. La funzione di Eulero. Polinomi. Divisione tra polinomi. MCD di polinomi. Riducibilità ed irriducibilità.

TESTO CONSIGLIATOG.M. Piacentini Cattaneo, *Algebra*, Zanichelli

ALGEBRA 2

Secondo Anno - I Semestre - 7 CFU

Prof. F. Gavarini

Gruppi. Azione su un insieme. Teorema di Cauchy. Teoremi di Sylow. Gruppi risolubili. Anelli. Ideali. Campo dei quozienti. Domini euclidei. Fattorizzazione unica. Caratteristica di un campo. Campi e loro estensioni. Estensioni. Campo di spezzamento. Campi finiti. Estensioni normali e finite. Teoria di Galois. Costruzioni con riga e compasso. Gruppo di Galois di estensioni. Corrispondenza di Galois. Teorema fondamentale dell'algebra. Risolubilità per radicali. Teorema di Abel Ruffini.

TESTO CONSIGLIATOGiulia Maria Piacentini Cattaneo, *Algebra – un approccio algoritmico*, Ed. Decibel Zanichelli

ALGEBRA COMMUTATIVA

Terzo Anno - I Semestre - 7 CFU

Prof. R. Schoof

Si tratta di un corso di algebra commutativa in cui si discutono argomenti fondamentali che sono utili a chiunque faccia ricerca in geometria o in algebra. Discutere-

mo: categorie, moduli su anelli, algebra omologica, fasci, coomologia, teoria di Galois per algebre étale, un po' di schemi, Prerequisiti: i corsi di geometria e algebra del primo anno.

TESTI CONSIGLIATI

M.F. Atiyah, I.G. MacDonal, *Introduction to Commutative Algebra*, Addison-Wesley 1969
 Matsumura H., *Commutative algebra*, Benjamin, second edition, 1980
 Bourbaki, N., *Elements of Mathematics: Commutative algebra*, Chapters 1-7, Springer-Verlag 1989
 Weibel, C., *An introduction to homological algebra*, Cambridge Univ. Press, 1994
 Per maggiori informazioni: www.mat.uniroma2.it/~schoof/ac2007.html

ANALISI MATEMATICA 1

Primo Anno - I Semestre - 9 CFU

Prof. M. Matzeu

Numeri reali, numeri complessi, equazioni e disequazioni nel campo reale, equazioni nel campo complesso. Funzioni reali: estremi inferiore e superiore, funzioni monotone, funzioni elementari (potenze, valore assoluto, funzioni trigonometriche), grafici. Successioni: cenni di topologia, limiti, teoremi di confronto e teoremi algebrici, successioni monotone, teoremi di Bolzano-Weierstrass e di Cauchy, il numero e . Limiti di funzioni, proprietà fondamentali delle funzioni continue, funzioni continue su un intervallo, infinitesimi. Derivate: definizione di derivata e prime proprietà, operazioni algebriche sulle derivate. Calcolo differenziale per funzioni reali di variabile reale.

ANALISI MATEMATICA 2

Primo Anno - II Semestre - 7 CFU

Prof. L. Zsido

Uniforme continuità. Teorema di Cauchy. Il teorema de l'Hôpital. Integrazione secondo Riemann. Formula fondamentale del calcolo integrale. Integrale indefinito, vari metodi di calcolo. La formula di Taylor. Uso della formula di Taylor nel calcolo dei limiti Serie numeriche. Serie a termini non negativi. Serie geometrica e armonica. Criteri di convergenza. Serie a segno alterno. Convergenza assoluta. Criterio del confronto con l'integrale. Serie di Taylor. Equazioni differenziali lineari del primo ordine.

ANALISI MATEMATICA 3

Secondo Anno - I Semestre - 8 CFU

Prof. R. Molle

Successioni e serie di funzioni; serie di potenze e di Fourier. Spazi metrici, struttura metrica e topologica di R_n , limiti e continuità in più variabili. Calcolo differenziale per

funzioni di più variabili reali. Il teorema delle funzioni implicite. Massimi e minimi vincolati, moltiplicatori di Lagrange. Curve e superfici.

ANALISI MATEMATICA 4

Secondo Anno - II Semestre - 7 CFU

Prof. C. D'Antoni

Equazioni differenziali ordinarie: teoremi di esistenza e unicità, prolungabilità delle soluzioni; equazioni differenziali lineari, metodi di risoluzione. Sistemi lineari. Sistemi non lineari (cenni). Integrale di Riemann in \mathbb{R}^n , misura di Peano-Jordan. Integrabilità di funzioni continue. Integrale su domini normali. Integrali iterati (Fubini). Cambio di variabile negli integrali multipli. Integrale generalizzato. Superfici: parametrizzazione, vettore normale, orientazione. Integrali superficiali. Forme differenziali. Integrali di forme differenziali. Forme chiuse e esatte. Teorema di Gauss-Green. Teorema della divergenza formula di Stokes.

ANALISI NUMERICA 1

Terzo Anno - I Semestre - 8 CFU

Prof.ssa C. Manni

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 NUMERICA 2

Terzo Anno - II Semestre - 7 CFU

Prof. P. Zellini

Analisi della complessità di algoritmi numerici. Criteri per la valutazione di limiti superiori e inferiori di complessità. Calcolo ottimale di forme bilineari. Applicazioni all'aritmetica dei polinomi e delle matrici. Trasformata veloce di Fourier. Relazioni tra complessità e condizionamento in metodi iterativi per sistemi lineari. Complessità di metodi iterativi nella risoluzione di sistemi di equazioni non lineari.

ANALISI NUMERICA 3

Terzo Anno - I Semestre - 7 CFU

Prof. C. Di Fiore

Approfondimento di tematiche dell'Analisi Numerica. In particolare: calcolo di autovallori e risoluzione numerica di equazioni differenziali.

ANALISI REALE E COMPLESSA

Terzo Anno - I Semestre - 8 CFU

Prof. C. Rea

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 Rouché, valutazione del modulo delle radici di un polinomio. Funzioni armoniche, formula di Poisson, problema di Dirichlet.

TESTI CONSIGLIATIE. Giusti, *Analisi Matematica*, BoringhieriC. Rea, *Funzioni olomorfe di una variabile complessa* e esercizi distribuiti durante il corso**CALCOLO DELLE VARIAZIONI**

Terzo Anno - II Semestre - 7 CFU

Prof. R. Peirone

Esempi di problemi di calcolo delle variazioni. Minimizzazione di un funzionale integrale 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. Problemi di tipo isoperimetrico e soluzione del classico problema degli isoperimetri. Teorema di Ascoli-Arzelà. Geodetiche e geodetiche su varietà. Approfondimenti.

CRITTOGRAFIA E TEORIA DEI CODICI

Terzo Anno - I Semestre - 7 CFU

Prof. C. Gasbarri

Si tratta di una introduzione agli aspetti algebrici e geometrici della crittografia. Introduzione alla crittografia a chiave pubblica. Cenni alla teoria della complessità. Campi

finiti e costruzione di polinomi irriducibili su di essi. Scambio delle chiavi di Diffie-Hellman. Crittografia basata su gruppi. Sistemi Zero Knowledge. Firme elettroniche. Test di primalità. Problema del logaritmo discreto. Cenni ai metodi di fattorizzazione. Cenni ai metodi di geometria algebrica in crittografia.

TESTI CONSIGLIATI

N. Koblitz, *A course on number theory and cryptography*, Graduate texts in Mathematics 114, Springer

DINAMICA OLMORFA

Terzo Anno - I Semestre - 7 CFU

Prof. F. Bracci

Germi di funzioni olomorfe e formali in una variabile complessa. Classificazione formale. L'equazione di Schroeder e la soluzione di Konigs per germi iperbolici. Il teorema del petalo di Leau-Fatou per germi parabolici. Il teorema di Camacho sulla classificazione topologica. Germi di tipo ellittico: punti di Schroeder e punti di Kremer. Il teorema di Bryuno-Yoccoz sulla linearizzazione di germi iperbolici. Campi di vettori formali e flussi olomorfi. Classificazione. Olonomia locale. Dinamica di mappe razionali nel piano proiettivo: insiemi di Julia e di Fatou. Dinamica locale di mappe razionali. Dinamica globale di mappe razionali.

ELEMENTI DI TEORIA DEL CONTROLLO 1

Terzo Anno - II Semestre - 7 CFU

Prof. P. Cannarsa

Generalità sui processi di controllo. Controllabilità di sistemi lineari: matrice di controllabilità e teorema del rango. Controllabilità locale di sistemi nonlineari. Problemi di controllo ottimo: esistenza di soluzioni. Principio di Pontryagin e condizioni necessarie. Programmazione dinamica. Equazione di Hamilton-Jacobi-Bellman. Condizioni sufficienti. Problema del regolatore lineare-quadratico ed equazione di Riccati. Metodo delle caratteristiche e applicazione alla programmazione dinamica.

FISICA 1

Secondo Anno - I Semestre - 8 CFU

Prof. S. D'Angelo

Meccanica del punto materiale. I e II principio della meccanica. Forze elastiche, forza di gravitazione universale, forza peso, forze d'attrito, forze d'inerzia. Energia cinetica, lavoro, campi di forza conservativi, energia potenziale. Cenni alla meccanica dei sistemi. III principio della meccanica. Temperatura e calore; calorimetria; I principio della termodinamica; funzioni di stato; energia interna; trasformazioni termodinamiche. Il principio della termodinamica; ciclo di Carnot; Teorema di Carnot; integrale di Clausius; la funzione di stato entropia.

FISICA 2

Terzo Anno - I Semestre - 8 CFU

Prof. M. Bassan

Campi elettrostatici (legge di Coulomb, teorema di Gauss). Correnti continue. Campi magne- tostatici generati da cariche in moto (leggi di Laplace e di Ampère). Induzione elettrica e magnetica; Campi elettromagnetici (em) da cariche e correnti non stazionarie. Equazioni di Maxwell. Onde em; equazione di D'Alembert. Energia del campo em. Relatività Ristretta: crisi della meccanica classica e della simultaneità, Trasf. di Lorentz. Lo spazio-tempo di Minkowski, quadrivettori e tensori. Covarianza delle equazioni di Maxwell.

TESTO CONSIGLIATO

Qualunque manuale di Elettromagnetismo classico

FISICA MATEMATICA 1

Secondo Anno - II Semestre - 8 CFU

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

Prof. F. Nicolò

I. Definizione generale di equazione differenziale alle derivate parziali, proprietà generali. II. Le equazioni iperboliche, l'equazione delle onde: il problema di Cauchy per l'equazione delle onde; le equazioni di Maxwell; i sistemi di riferimento inerziali, le trasformazioni di Galileo e le trasformazioni di Lorentz; i principi fondamentali della Relatività ristretta; lo spazio di Minkowski, lo spazio curvo, cenni sulle varietà Riemanniane e Lorentziane. III. Le equazioni Ellittiche: le equazioni di Laplace e di Poisson; il problema di Dirichlet e il problema di Neumann. IV. L'equazione del calore.

FISICA MATEMATICA 3

Terzo Anno - II Semestre - 7 CFU

Prof. A. Celletti

Il corso verte su un'introduzione alla Meccanica Celeste, cioè allo studio del moto di pianeti e satelliti del sistema solare. Gli argomenti principali riguardano: la stabilità del sistema solare e la teoria delle perturbazioni, le risonanze orbitali e spin-orbita, lo studio dei punti Lagrangiani, le collisioni passate e future e la teoria della regolazione.

Per maggiori informazioni si veda: <http://www.mat.uniroma2.it/~celletti/progFM.html>.

TESTI CONSIGLIATI

I libri di testo sono forniti dal docente.

FUNZIONI OLOMORFE DI PIÙ VARIABILI

Terzo Anno - I Semestre - 7 CFU

Prof. M. Nacinovich

Definizioni e prime proprietà. Fenomeni di Hartogs. Convessità olomorfa. Pseudoconvessità e plurisubarmonicità. Domini strettamente pseudoconvessi. Il problema debar in analisi complessa. Il problema di Levi. Automorfismi della palla e del polidisco. Metrica di Bergman. Algebra locale delle funzioni olomorfe. Varietà olomorfe. Il teorema di parametrizzazione locale. Formule di rappresentazione. Geometria CR.

GEOMETRIA 1

Primo Anno - I Semestre - 9 CFU

Prof. F. Ghione

Richiami di geometria euclidea piana e solida. Lo spazio dei vettori geometrici (liberi) e lo spazio dei vettori numerici a n componenti. Prodotti scalari. Spazi vettoriali astratti: basi, sottospazi, ortogonalità. Coordinate. Equazioni cartesiane e parametriche di sfere, piani, rette, circonferenze, coni e cilindri. Le matrici: riduzione di Gauss, rango. Equazioni lineari. Determinanti. Applicazioni lineari: nucleo, immagine, matrice associata. Spazi affini e euclidei a n dimensioni.

GEOMETRIA 2

Primo Anno - II Semestre - 7 CFU

Prof. C. Ciliberto

Spazi vettoriali quoziente. Autovettori e autovalori. Forma canonica di Jordan. Prodotti scalari e hermitiani e forme quadratiche. Procedimenti di ortogonalizzazione. Il teorema spettrale. Spazio duale di uno spazio vettoriale. Principio di dualità. Geometria affine e proiettiva. Affinità. Cambiamenti di riferimento. Spazi affini e euclidei. Movimenti. Coordinate polari. Gruppi finiti di movimenti. Rotazioni. Teorema di Eulero. Prodotto vettoriale. Spazi proiettivi. Sottospazi. Regola di Grassmann. Proiettività. Gruppo delle proiettività. Proiezioni. Riferimenti proiettivi e coordinate omogenee. Teorema fondamentale delle proiettività. Il birapporto. Spazio proiettivo duale. Principio di dualità. Teoremi di Pappo e Desargues. Complessificazioni. Ipersuperficie. Intersezione di una ipersuperficie proiettiva con un sottospazio. Teorema di Bezout. Molteplicità di un punto. Iperpiano e cono tangente. Asintoti di una curva piana. Quadriche proiettive. Rango di una quadrica. Ricerca dei punti doppi. Polarità definita da una quadrica. Polarità rispetto all'assoluto. Proprietà di simmetria delle quadriche. Diametri e asintoti delle coniche. Quadriche a centro e paraboloidi. Classificazione proiettiva delle quadriche. Quadriche a punti iperbolici o ellittici. Rette su una quadrica. Classificazione affine ed euclidea delle coniche. Assi e fuochi. Equazioni canoniche. Invarianti metrici.

TESTI CONSIGLIATI

C. Ciliberto, *Algebra Lineare*, Boringhieri
 Appunti dalle lezioni disponibili in rete

ALTRI TESTI

E. Sernesi, *Geometria 1*, Ed. Bollati-Boringhieri
 A. Franchetta, *Algebra lineare e geometria analitica*, Ed. Liguori
 A. Franchetta e A. Morelli, *Esercizi di geometria*, Parte 1 e 2, Ed. Liguori

GEOMETRIA 3

Terzo Anno - I Semestre - 7 CFU

Prof. S. Buoncrisiano

Elementi di topologia generale: spazi topologici e funzioni continue; spazi prodotto e quoziente; assiomi di separazione; compattezza; connessione. Omotopia. Gruppo fondamentale. Rivestimenti.

GEOMETRIA 4

Secondo Anno - II Semestre - 7 CFU

Prof. M. Nacinovich

Geometria differenziale elementare. Varietà differenziabili. Fibrati vettoriali. Spazio tangente e cotangente. Teorema di Sard e valori regolari. Immersioni e sommersioni. Gruppi di Lie classici. Fibrati principali e fibrati vettoriali. Trasversalità. Teoria di Thom-Pontryagin. Campi di vettori. Teorema di Frobenius. Forme differenziali e complesso di de Rham. Forme canoniche. Varietà simplettiche e varietà di contatto. Omologia e omotopia. CW-complessi. Triangolazioni. Formule di Eulero. Successione di Mayer-Vietoris. Complessi e applicazioni simpliciali. Teorema di punto fisso di Lefschetz-Hopf. Classificazione delle varietà differenziabili compatte di dimensione due. Alcune applicazioni allo studio delle curve algebriche piane. Coomologia. Teorema di de Rham. Teorema dei coefficienti universali. Excisione. Forme differenziali su gruppi di Lie compatti. Teoria dell'intersezione. Classi di Eulero, numeri di Lefschetz e campi di vettori.

INFORMATICA 1

Primo Anno - II Semestre - 6 CFU

Docente da definire

Cenni storici, caratteristiche e compilatori Primo programma. Tipi di dati e operatori . Strutture di controllo e cicli . Puntatori. Funzioni . Array e strutture. Allocazione di memoria. Gestione dei file. Liste. Gestione dei progetti (Makefile). Debugging.

INFORMATICA 2

Terzo Anno - II Semestre - 6 CFU

Prof. L. Gualà

Si tratta di una introduzione alla teoria degli algoritmi (corso mutuato con Elementi di Algoritmi e strutture dati, C.L. in Informatica). Teoria degli algoritmi. Upper e lower bounds sulla complessità. Analisi di complessità del caso peggiore. Algoritmi fondamentali di ordinamento: selection sort, insertion sort, merge sort, quick sort, heap sort, counting sort, bubble sort. Lower bounds per l'ordinamento. Strutture dati lineari e ad albero. Alberi binari di ricerca, alberi AVL.

INFORMATICA 3

Terzo Anno - I Semestre - 6 CFU

Prof. S. Varricchio

(corso mutuato con una parte di Automi e linguaggi formali, L.S. in Informatica). Automi a stati finiti. Linguaggi regolari. Teoria algebrica degli automi. Monoide sintattico. Teoremi di Myhill e Nerode. Automi minimali: algoritmo di minimizzazione. Applicazioni degli automi a problemi di string-matching: factor automaton, suffix automaton. Automi su stringhe infinite. Linguaggi regolari di stringhe infinite: caratterizzazioni algebriche e logiche. Automi su alberi finiti ed infiniti. Teorema di Rabin.

INFORMATICA 4

Terzo Anno - I Semestre - 6 CFU

Prof. L. Vigliano

Corso mutuato con Basi di Dati, C.L. in Informatica. Introduzione. Algebra relazionale. Calcolo relazionale (cenni). Flusso di progetto e visione dei dati. Modello concettuale dei dati. Disegno logico e fisico DB. Forme normali. Query language e implementazioni su MySQL. Simulazione progetto. Realizzazione progetto.

INFORMATICA 5

Terzo Anno - II Semestre - 6 CFU

Prof. D. Giammarresi

Corso teorico sulla teoria della calcolabilità e della complessità Computazionale (mutuato da Informatica Teorica, L.S. in Informatica). La Macchina di Turing e la tesi di Church. Linguaggi ricorsivamente numerabili e ricorsivi. La macchina di Turing universale. Teoremi di Kleene e di Rice. Misure e classi di Complessità. Teoremi di compressione e accelerazione. Le classi P e NP, CoNP, e PSPACE. La congettura $P \neq NP$. Linguaggi NP-completi. Il teorema di Cook. Teorema di Savitch.

INFORMATICA 6

Terzo Anno - I Semestre - 6 CFU

Prof. M. Di Ianni

Questo corso propone un approfondimento alla programmazione, con particolare riferimento ai linguaggi Object Oriented e a Java (corso mutuato con Linguaggi di programmazione con laboratorio, C.L. in Informatica). Linguaggi di programmazione. Metodologie di programmazione imperativa e Object Oriented. Sintassi di Java. Strumenti e metodologie di progettazione Object Oriented e loro applicazione allo sviluppo di un progetto.

LABORATORIO DI CALCOLO 1

Primo Anno - II Semestre - 4 CFU

Prof. 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 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

Secondo Anno - II Semestre - 3 CFU

Prof. P. Baldi

Con l'uso del linguaggio C e di altri ambienti di programmazione vengono realizzate delle applicazioni relative agli argomenti dei corsi del secondo anno.

LABORATORIO DI CALCOLO 3

Terzo Anno - II Semestre - 3 CFU

Prof. A. Celletti

Laboratorio di Calcolo 3 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 EDITORIA SCIENTIFICA (TeX)

Terzo Anno - II Semestre - 2 CFU

Prof. P. Baldi

Introduzione a TEX, la struttura del programma. Uso pratico, primi elementi e realizzazione di documenti semplici con LATEX. Aspetti avanzati, costrutti complessi, numerazione automatica, uso dei contatori. Gestione automatica della bibliografia e dell'indice analitico.

LABORATORIO DI SPERIMENTAZIONI DI FISICA

Secondo Anno - II Semestre - 3 CFU

Prof. R. Bernabei

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.

LOGICA

Terzo Anno - II Semestre - 7 CFU

Prof. B. Veit

Tema del corso è il divario tra verità e dimostrabilità. Studieremo in un primo tempo la cosiddetta logica del primo ordine, nella quale i concetti di verità e di dimostrabilità coincidono. Affronteremo poi il famoso teorema di Goedel secondo il quale è impossibile dimostrare tutte le verità dell'aritmetica (quindi a fortiori è impossibile dimostra-

re tutte le verità matematiche). Chiudiamo esibendo due teorie nelle quali, al contrario, esiste addirittura un algoritmo che fornisce tutte le verità: l'algebra dei numeri reali e l'algebra dei numeri complessi.

MATEMATICHE COMPLEMENTARI

Terzo Anno - II Semestre - 7 CFU

Prof. M. Letizia

Lo scopo del corso è di fornire un'introduzione alla teoria dei numeri e all'algebra commutativa seguendo lo sviluppo storico e l'evoluzione del concetto di numero. *Programma*: Euclide. Il Teorema Fondamentale dell'Aritmetica. Grandezze commensurabili ed incommensurabili. Frazioni continue. Diofanto. Alcune equazioni Diofantee. Eulero. Le classi di resto. Residui quadratici. Gauss. Il Lemma di Gauss. Il carattere quadratico di 2. La legge di reciprocità quadratica. Gli interi di Gauss. Dedekind. Anelli commutativi ed ideali. Domini di Dedekind.

METODI NUMERICI PER L'OTTIMIZZAZIONE

Terzo Anno - II Semestre - 7 CFU

Prof. S. Fanelli

L'approccio del gradiente. Il metodo di discesa più ripida. Il metodo del gradiente coniugato: il caso quadratico. Il metodo di Fletcher-Reeves: il caso generale. Il metodo di Newton-Raphson. Funzioni convesse n-dimensionali. Problemi di Programmazione Convessa. Condizioni di Kuhn-Tucker. L'algoritmo di Wolfe. L'algoritmo del gradiente ridotto. Problemi di Programmazione Non Lineare generale. L'approccio Quasi-Newtoniano: metodi BFGS. Applicazioni a problemi di ottimizzazione su Reti Neurali. Attrattori terminali e modelli di ottimizzazione globale su Reti MLP.

PROBABILITÀ 1

Primo Anno - II Semestre - 5 CFU

Prof. B. Pacchiarotti

Spazi di probabilità. Probabilità condizionali, eventi indipendenti. Probabilità uniformi, elementi di calcolo combinatorio. Variabili aleatorie (v.a.) discrete e loro leggi. Leggi congiunte. V.a. indipendenti. Leggi binomiali, geometriche, di Poisson. Cenni sui modelli continui. Leggi normali e leggi Gamma. Speranza matematica. Momenti di una v.a., varianza, disuguaglianza di Chebyshev, covarianza. La legge dei grandi numeri. Teorema limite centrale, approssimazione normale.

PROBABILITÀ 2

Secondo Anno - II Semestre - 5 CFU

Docente da definire

Richiami sulle variabili aleatorie discrete. Variabili aleatorie continue. Densità congiunte, indipendenza. Calcolo di leggi. Leggi normali e Gamma. Distribuzione e densità condizionale. Speranza matematica, momenti. Funzioni caratteristiche. Convergenza di variabili aleatorie. 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

P. Baldi, R. Giuliano, Ladelli, *Laboratorio di Statistica e Probabilità*, McGraw-Hill

PROBABILITÀ E FINANZA

Terzo Anno - I Semestre - 7 CFU

Prof. L. Caramellino

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.

PROCESSI STOCASTICI

Terzo Anno - II Semestre - 7 CFU

Prof. D. Marinucci

Introduzione e generalità. Richiami di teoria asintotica. Richiami sugli spazi di Hilbert. Processi stazionari. Processi ARMA. Funzione di distribuzione e di densità spettrale. Le matrici circolanti e i loro autovalori. Il teorema di rappresentazione spettrale. Filtri lineari. Inferenza sulla densità spettrale. L'approssimazione di Whittle, proprietà asintotiche. Cenni ai metodi di previsione.

TESTO CONSIGLIATO

Brockwell P., Davis R., *Time Series: Theory and Methods*

STATISTICA

Terzo Anno - II Semestre - 7 CFU

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. Stima-

tori puntuali, intervalli di confidenza, test d'ipotesi. Proprietà asintotiche. Modelli di regressione.

TESTI CONSIGLIATI

Ferguson T., *A Course in Large Sample Theory*

Williams D., *Weighing the Odds: a Course in Probability and Statistics*

STORIA DELLE MATEMATICHE

Terzo Anno - II Semestre - 7 CFU

Prof. L. Russo

Gli albori della scienza occidentale. La scuola pitagorica da Pitagora ad Archita. La ricostruzione aristotelica del pensiero pitagorico. La critica moderna. La nascita dell'aritmetica, i numeri irrazionali, l'acustica (in Filolao). La meccanica (in Archita). La duplicazione del quadrato (nel Menone di Platone) la duplicazione del cubo (le vane soluzioni proposte: Archita, Eratostene, Nicomede). Dall'ottica alla geometria sferica. Studio dell'ottica di Euclide: un modello scientifico per una teoria della visione. La geometria dei raggi e degli angoli. La geometria sferica: studio della "Sferica" di Menelao. Il Teorema di Menelao. Confronto tra la geometria dei triangoli sferici e quella dei triangoli piani. I primi teoremi di geometria proiettiva sulla sfera. Il rapporto armonico tra 4 punti e la sua invarianza per proiezioni.

SUPERFICIE DI RIEMANN

Terzo Anno - I Semestre - 7 CFU

Prof. C. Ciliberto

Varietà complesse. Superficie di Riemann. Geometria proiettiva e curve proiettive. Curve singolari e loro desingularizzazione. Funzioni razionali e funzioni regolari. Divisori e serie lineari. Teorema di Riemann-Roch. Applicazioni geometriche: curve canoniche, curve razionali, bound di Castelnuovo.

TEORIA DELLE RAPPRESENTAZIONI

Terzo Anno - II Semestre - 7 CFU

Prof. E. Strickland

Algebre associative. Moduli semplici e semisemplici. Il radicale. Struttura delle algebre semisemplici. Teorema di Wedderburn. Teorema di Maschke. Lemma di Nakayama. Radicale di Jacobson. Algebre locali. Lemma di Fitting. Teorema di Krull-Schmidt. Rappresentazioni di algebre. Struttura di algebre Artiniane. Congetture di Brauer-Thrall. Teorema di Roiter. Rappresentazioni dei quivers.

TESTO CONSIGLIATO

Richard S. Pierce, *Associative Algebras*, Springer-Verlag

TOPOLOGIA ALGEBRICA

Terzo Anno - II Semestre - 7 CFU

Prof. S. Buoncrisiano

Storia, linee generali, motivazioni. Richiami di teoria dell'omotopia elementare. Omologia. Assiomi di Eilenberg-Steenrod. Alcune applicazioni dell'omologia. Successione di Mayer-Vietoris. Numeri di Betti e caratteristica di Eulero. Coomologia. Prodotti. Dualità di Poincaré. Dualità di Alexander. Varietà differenziabili. Digressione sulla teoria di Morse. Forme differenziali. Integrazione. Coomologia di de Rham. Cobordismo.