



Universita' degli Studi di Padova  
FACOLTA' DI SCIENZE MM.FF.NN.

## **Bollettino Notiziario**

Anno Accademico 2010/2011

# **Laurea magistrale in Matematica**

Programmi dei Corsi

---

# Curriculum: Corsi comuni

---

## PROVA FINALE

(Titolare: da definire)

**Periodo:** Il anno, 2 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** ; 36,00 CFU

**Obiettivi formativi :**

sviluppare la capacita` dello studente di affrontare lo studio di un argomento, o di un problema sia teorico che applicativo, assegnato da un docente responsabile.

**Metodi didattici :**

lavoro individuale guidato da un docente.

**Contenuto dell'attivita' formativa :**

La prova finale prevede la preparazione, sotto la guida di un Relatore, di una relazione scritta, che puo` consistere nella trattazione di un argomento teorico, o nella risoluzione di un problema specifico, o nella descrizione di un progetto di lavoro, o di un'esperienza fatta in un'azienda, in un laboratorio, in una scuola ecc. La relazione potra` essere redatta anche in lingua inglese, comunque tramite uso del programma TeX per la tipografia scientifica.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta, Orale

**Descrizione verifica profitto :**

Il lavoro svolto deve essere documentato da un testo scritto ed esposto davanti ad una Commissione formata da almeno tre docenti.

---

## SEMINARIO STUDENTI

(Titolare: Prof. FRANCIS J. SULLIVAN)

**Periodo:** Il anno, 2 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** ; 4,00 CFU

**Obiettivi formativi :**

sviluppare la capacita` degli studenti di organizzare e presentare contenuti matematici di buon livello.

**Metodi didattici :**

lezioni organizzate e tenute dagli studenti su argomenti assegnati dai docenti responsabili.

**Contenuto dell'attivita' formativa :**

Agli studenti vengono affidati degli argomenti da approfondire e su cui organizzare una o piu` esposizioni, sotto il controllo dei docenti responsabili, rivolte agli altri studenti che partecipano al seminario.

**Struttura della verifica di profitto :**

Orale

**Descrizione verifica profitto :**

Gli studenti devono sia tenere una esposizione sull'argomento loro assegnato, sia partecipare alle esposizioni tenute dagli altri studenti del seminario dell'anno accademico.

---

# Curriculum: Curriculum ALGANT

---

## ALGEBRA COMMUTATIVA

(Titolare: Prof. FRANCIS J. SULLIVAN) - Mutuato da: Laurea magistrale in Matematica

**Periodo:** I anno, 1 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum ALGANT  
**Commissione di profitto:** Prof. SULLIVAN FRANCIS J. (PrCr) - Presidente  
Dott.ssa BERTAPELLE ALESSANDRA (RuC) - Membro  
Dott. CAIOTTO MAURIZIO (RuC) - Membro

**Tipologie didattiche:** 24A+24E; 6,00 CFU

**Prerequisiti :**

Algebra e geometria del biennio della Laurea.

-----  
Basic notions of algebra and geometry.

**Obiettivi formativi :**

Introdurre alle nozioni basilari di algebra commutativa necessarie per lo studio della Geometria Algebrica.

Commutative Algebra studies commutative rings (with identity), their ideals, and modules based on such rings. Both algebraic geometry and algebraic number theory are based on commutative algebra. We start from the basic notions (ideals, polynomial rings, multiplicatively closed subsets and localizations) up to Noetherian rings and modules, Krull's Theorem, Hilbert's Nullstellensatz and dimension theory.

**Metodi didattici :**

Lezioni frontali in lingua inglese.

English Classroom Lectures.

**Contenuto dell'attività formativa :**

Richiami di teoria degli anelli e teoria dei moduli.

Prodotto tensoriale e piatezza.

Anelli e moduli di frazioni.

Decomposizione primaria.

Dipendenza integrale.

Anelli noetheriani e anelli artiniani.

Anelli di valutazione discreta e domini di Dedekind.

Teoria della dimensione e anelli locali regolari.

Rings, ideals, modules.

Tensor product and flatness.

Rings and modules of fractions.

Primary decomposition.

Integral dependence.

Noetherian and Artinian rings.

Discrete valuation rings and Dedekind rings.

Dimension theory and regular local rings.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta

**Testi di riferimento :**

Introduction to Commutative Algebra. M.F. Atiyah & I. G. Macdonald,

Addison-Wesley 1969 (Ed. Italiana Feltrinelli 1981)

**CRITTOGRAFIA**

(Titolare: Prof. ALESSANDRO LANGUASCO) - Mutuato da: Laurea magistrale in Informatica

**Periodo:**

I anno, 1 trimestre

**Indirizzo formativo:**

Curriculum ALGANT

**Commissione di profitto:**

Prof. LANGUASCO ALESSANDRO (PaC) - Presidente

Prof. FILE' GILBERTO (PO) - Membro

Prof. COLUSSI LIVIO (PrCr) - Membro

**Tipologie didattiche:**

32A+16E; 6,00 CFU

**Prerequisiti :**

none

**Obiettivi formativi :**

Fornire una introduzione alle tematiche connesse alla teoria della crittografia moderna, enfatizzando da una parte i contenuti prettamente matematici (che verranno forniti all'interno del corso stesso) e al contempo evidenziando gli aspetti algoritmici.

The main goal of this course is to give an overview of the theoretical basis of the field in order to allow a critical study of the cryptographic protocols used in many applications (authentication, digital commerce). In the first part we will give the mathematical basic tools (essentially from elementary number theory) that are required to understand modern public-key methods. In the second part we will see how to apply this know-how to study and criticize some protocols currently used.

**Metodi didattici :**

Lezioni frontali in lingua inglese.

Classroom Lectures in english.

**Contenuto dell'attività formativa :**

- Nozioni teoriche di base Introduzione. Aritmetica modulare. Numeri primi. Divisibilità e algoritmo euclideo. Piccolo teorema di Fermat. Funzione di Eulero. Teorema del resto cinese. Corpi finiti: generatori e ordine. Tests di primalità: Test di Lucas. Numeri di Carmichael. Residuo quadratico e simbolo di Legendre. Simbolo di Jacobi. Test e teorema di Eulero. Test di Miller-Rabin. Numeri di Jaeschke. Test di Rabin-Miller-Davenport. Test di Agrawal-Kayal-Saxena.

Algoritmo RSA: spiegazione dell'algoritmo, primi attacchi possibili. Numeri di Blum ed algoritmo di Rabin. Equivalenza della complessità della fattorizzazione e dell'algoritmo di Rabin. Metodo del logaritmo discreto. Algoritmo per il calcolo dei logaritmi discreti su corpi finiti. Cenni all'applicazione delle curve ellittiche. Cenni sull'algoritmo del crivello quadratico per la fattorizzazione.

- Protocolli e algoritmi. Algoritmi di base. Algoritmi simmetrici e a chiave pubblica. Attacchi possibili. Firma digitale. Generazione di sequenze casuali. Autenticazione. Protocolli: Scambio delle chiavi in 3 passi, secret splitting, secret sharing, secret broadcasting, servizi di timestamp. Protocolli di firma con i logaritmi discreti.

- Basic theoretical facts. Modular arithmetic. Prime numbers. Divisibility and Euclidean algorithm. Little Fermat Theorem. Euler's

function. Chinese remainder theorem. Finite fields: order of an element and primitive roots. Primality tests: Fermat. Pseudoprimality. Carmichael numbers. Quadratic residues and the Legendre symbol. Jacobi Symbol. Euler-Rs theorem. Euler pseudoprimality test. Miller-Rabin test. Jaeschke numbers. Agrawal-Kayal-Saxena-Rs test. RSA method: first description, attacks. Rabin-Rs method and its connection with the integer factorization. Discrete logarithm methods. How to calculate the discrete log in a finite field. Elementary factorization methods. Some remarks on quadratic sieves.

- Protocols and algorithms. Fundamental crypto algorithms. Symmetric methods (historical ones, DES, AES) . Asymmetric methods. Attacks. Digital signature. Pseudorandom generators (remarks). Authentication protocols (Kerberos, Needham-Schroeder). Key exchange, Key exchange in three steps, secret splitting, secret sharing, secret broadcasting, timestamping. Signatures with RSA and discrete log.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta

**Descrizione verifica profitto :**

L' accertamento di profitto avverrà; tramite esame scritto contenente domande sugli argomenti presentati nel corso durante l'anno.

-----  
The examination will be on the topics taught during this year's course.

**Testi di riferimento :**

A. Langasco, A. Zaccagnini, *Introduzione alla Crittografia*, Hoepli Editore, 2004.

N. Koblitz, "A course in Number Theory and Cryptography", Springer 1994.

B. Schneier "Applied Cryptography", Wiley, 1995.

R. Crandall-C. Pomerance "Primes, a computational perspective", Springer 2001.

**Ausili didattici :**

-Software PARI/GP (freeware)

- Alcuni link utili sono presenti sulle pagine web del docente

[www.math.unipd.it/~languasc/Corso-Crittografia0708Ita.html](http://www.math.unipd.it/~languasc/Corso-Crittografia0708Ita.html)

[www.math.unipd.it/~languasc/Corso-Crittografia0809Eng.html](http://www.math.unipd.it/~languasc/Corso-Crittografia0809Eng.html)

[www.math.unipd.it/~languasc/crittografia/Crittografia.html](http://www.math.unipd.it/~languasc/crittografia/Crittografia.html)

## GEOMETRIA ALGEBRICA 1

(Titolare: Prof. FRANCESCO BOTTACIN) - Mutuato da: Laurea magistrale in Matematica

**Periodo:** I anno, 2 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum ALGANT  
**Commissione di profitto:** Prof. BOTTACIN FRANCESCO (PO) - Presidente  
Prof. CHIARELLOTTO BRUNO (PO) - Membro  
Dott.ssa BERTAPELLE ALESSANDRA (RuC) - Membro

**Tipologie didattiche:** 32A+32E; 8,00 CFU

**Prerequisiti :**

nozioni di base di algebra commutativa e di geometria proiettiva

-----  
basic notions of commutative algebra and projective geometry

**Obiettivi formativi :**

Il corso è un' introduzione alla Geometria Algebrica usndo il linguaggio degli schemi, e si propone di fornire gli strumenti ed i metodi algebro-geometrici necessari per approfondimenti in svariati ambiti della matematica.

-----  
Algebraic Geometry combines commutative algebra with geometry. For example, solutions of systems of polynomial equations, the so called algebraic sets, are combined with related algebraic structures which are ideals in the polynomial ring. The course is an introduction to the theory of schemes and the first properties of morphisms of schemes.

**Metodi didattici :**

Lezioni frontali in lingua inglese.

-----  
English Classroom Lectures.

**Contenuto dell'attivit  formativa :**

variet  affini e proiettive, morfismi di variet , mappe razionali, schemi affini, schemi e morfismi di schemi, fasci di moduli, schemi regolari, schemi normali e normalizzazione, metodi coomologici.

-----  
affine and projective varieties, morphisms of varieties, rational maps, affine schemes, schemes and morphisms of schemes, sheaves of modules, regular schemes, normal schemes and normalization, cohomological methods.

**Struttura della verifica di profitto :**

Orale

**Descrizione verifica profitto :**

discussione di una tesina su un argomento del corso seguita da un colloquio sui contenuti del corso stesso.

**Testi di riferimento :**

R. Hartshorne: *Algebraic Geometry*, Springer-Verlag, 1977

I.R. Shafarevich: *Basic Algebraic Geometry*, vol. I and II, Springer-Verlag, 1996

## GEOMETRIA ALGEBRICA 2

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011

**Periodo:** I anno, 3 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum ALGANT  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** 24A+24E; 6,00 CFU

**Prerequisiti :**

nozioni di base di Geometria Algebrica.

-----  
basic notions of Algebraic Geometry.

**Metodi didattici :**

Lezioni frontali in lingua inglese.

-----  
English Classroom Lectures.

**Contenuto dell'attività formativa :**

Argomenti avanzati di Geometria Algebrica ed Aritmetica.

-----  
Advanced topics in Arithmetic Algebraic Geometry.

**Struttura della verifica di profitto :**

Orale

## INTRODUZIONE ALLA TEORIA DEGLI ANELLI

(Titolare: Prof.ssa SILVANA BAZZONI) - Mutuato da: Laurea magistrale in Matematica

**Periodo:** I anno, 2 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum ALGANT  
**Commissione di profitto:** Prof.ssa BAZZONI SILVANA (PO) - Presidente  
Prof.ssa CARNOVALE GIOVANNA (PA) - Membro  
Prof. COLPI RICCARDO (PaC) - Membro  
Prof. FACCHINI ALBERTO (PO) - Membro

**Tipologie didattiche:** 32A+32E; 8,00 CFU

**Prerequisiti :**

I corsi obbligatori con contenuto algebrico dei primi due anni della laurea triennale.

-----  
The notions from the courses of algebraic character of the first two year of the bachelor's degree.

**Obiettivi formativi :**

Proseguire la formazione algebrica dello studente. Apprendere le nozioni fondamentali sugli anelli non commutativi e i loro moduli. Studiare categorie e funtori quali introduzione all'algebra omologica.

-----  
To continue the algebraic training of the student. To learn the fundamental notions on non commutative rings and their modules. To study categories and functors as an introduction to homological algebra.

**Metodi didattici :**

lezioni frontali, esercitazioni in aula in lingua inglese.

-----  
class lectures and exercises in English.

**Contenuto dell'attività formativa :**

Anelli, moduli e i loro omomorfismi. Lemma di Zorn.

Condizioni catenarie per anelli e moduli.

Categorie, funtori, trasformazioni naturali.

Equivalenze a dualità.

Categorie di funtori. Lemma di Yoneda.

Sequenze esatte corte di moduli.

Moduli liberi e proiettivi.

Prodotto tensoriale e moduli piatti.

Anelli e moduli semisemplici.

Limiti e colimiti.

Complessi di catene e introduzione all'algebra omologica.

Funtori derivati Ext e Tor.

-----  
Rings, modules and their homomorphisms Zorn's lemma.

Chain conditions on rings and modules.

Categories, functors, natural transformations.

Equivalences and dualities.

Functor categories. Yoneda's Lemma.

Short exact sequences of modules.

Free and projective modules.

Tensor products and flat modules.

Semisimple rings and modules.

Limits and colimits.

Chain complexes and an introduction to homological algebra.  
Derived functors Ext and Tor.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta, Orale

**Descrizione verifica profitto :**

prova scritta seguita da discussione o seminario dello studente.

-----  
written examination followed by a discussion or a seminar by the student.

**Testi di riferimento :**

Bo Stenstrom, Rings of quotients, Grundlehren der Math., 217, Springer-Verlag, (1975).

D.W. Anderson, K.R. Fuller, Rings and Categories of Modules, GTM 13, Springer Verlag, New York, 1992.

**Ausili didattici :**

Note del corso.

---

## INTRODUZIONE ALLA TEORIA DEI GRUPPI

(Titolare: Prof. ANDREA LUCCHINI) - Mutuato da: Laurea magistrale in Matematica

**Periodo:** I anno, 3 trimestre

**Indirizzo formativo:** Curriculum ALGANT

**Commissione di profitto:** Prof. LUCCHINI ANDREA (PO) - Presidente

Prof. MENEGAZZO FEDERICO (PO) - Membro

Dott.ssa DETOMI ELOISA MICHELA (RuC) - Membro

**Tipologie didattiche:** 32A+32E; 8,00 CFU

**Prerequisiti :**

Conoscenze di base di algebra (quelle fornite dai corsi del primo e secondo anno)

-----  
Basic knowledge of general algebra

**Obiettivi formativi :**

Il corso intende fornire una introduzione generale alla teoria dei gruppi, descrivendo i risultati e le metodologie piu' importanti e applicare successivamente queste conoscenze all'approfondimento di alcune tematiche in particolare (ad esempio lo studio dei gruppi profiniti).

-----  
We will give a general introduction to the theory of group, describing methods and results. In the second part of the course we will concentrate on particular topics (for example profinite groups).

**Metodi didattici :**

lezioni frontali in lingua inglese.

-----  
Frontal lectures.

**Contenuto dell'attivita' formativa :**

Introduzione generale alla teoria dei gruppi: azioni di gruppo, gruppi risolubili e nilpotenti, gruppi finitamente presentati.

Cenni sulla classificazione dei gruppi semplici.

Gruppi topologici e gruppi profiniti (caratterizzazioni, completamenti profiniti, gruppi profiniti a base numerabile, condizioni aritmetiche sui gruppi profiniti, sottogruppi di indice finito, gruppi di Galois di estensioni infinite).

Metodi probabilistici in teoria dei gruppi.

-----  
General introduction to group theory: actions of groups, solvable and nilpotent groups, finitely presented groups

A short history of the classification of finite simple groups

Topological groups, Profinite groups (characterizations, profinite completion, countable based profinite groups, arithmetical properties, subgroups of finite index in profinite groups, Galois groups of infinite dimensional extension)

Probabilistic methods in group theory.

**Struttura della verifica di profitto :**

Orale

**Descrizione verifica profitto :**

Allo studente verra' chiesto di presentare gli argomenti piu' importanti svolti a lezione, fornendo le dimostrazioni dei risultati piu' significativi e risolvendo eventualmente qualche esercizio collegato.

-----  
The candidate will be asked to present the most important arguments presented in the course, proving the more significant results and solving some related exercise.

**Testi di riferimento :**

Wilson, Profinite Groups

---

## MECCANICA SUPERIORE

(Titolare: Prof. FRANCO CARDIN) - Mutuato da: Laurea magistrale in Matematica

**Periodo:** Il anno, 3 trimestre

**Indirizzo formativo:** Curriculum ALGANT

**Commissione di profitto:** Prof. CARDIN FRANCO (PO) - Presidente

Prof. GRIOLI ANTONIO (PrCr) - Membro

Dott. FAVRETTI MARCO (RuC) - Membro

**Tipologie didattiche:** 24A+24E; 6,00 CFU

**Obiettivi formativi :**

Questo corso intende ricostruire/riconsiderare la Meccanica Analitica, inizialmente acquisita in corsi standard di Fisica Matematica della Laurea Triennale, nell'ambiente naturale delle varietà differenziali astratte e della geometria simplettica.

**Metodi didattici :**

Lezioni frontali in lingua inglese.

English Classroom Lectures.

**Contenuto dell'attività formativa :**

Geometria differenziale essenziale e calcolo differenziale esterno. Coomologia.

Introduzione e sviluppo della Meccanica Hamiltoniana sulle varietà simplettiche.

Descrizione globale delle sottovarietà Lagrangiane mediante funzioni generatrici. Teorema di Maslov-Hormander.

Equazione di Hamilton-Jacobi. Legami col Calcolo delle Variazioni, teoria dei Punti Coniugati.

Uso delle funzioni generatrici nella teoria globale asintotica degli integrali oscillanti: globalizzazione del metodo della fase stazionaria.

Cenno sulla Coomologia relativa e teoria di Lusternik-Schnirelman: qualche teorema di esistenza e classificazione di punti critici. Le

soluzioni min-max per l'equazione di Hamilton-Jacobi. La teoria di Morse e applicazioni.

Essential of differential geometry and exterior differential calculus. Cohomology.

Riemannian manifolds: existence of metrics, Whitney theorem. Symplectic manifolds.

Introduction and developments of Hamiltonian mechanics on symplectic manifolds.

Local and global parameterization of the Lagrangian submanifolds and their generating functions. Theorem of Maslov-Hormander.

Hamilton-Jacobi equation, its geometrical solutions and links to the calculus of variations.

Conjugate points theory in calculus of variations.

Relative cohomology and Lusternik-Schnirelman theory, existence and classification of critical points of functions and applications to

generating functions of Lagrangian submanifolds. Morse theory. The min-max solution of Hamilton-Jacobi equation.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta

**Testi di riferimento :**

Dispense distribuite durante il corso

Course notes of the teacher.

## OMOLOGIA E COOMOLOGIA

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011

**Periodo:** Il anno, 3 trimestre

**Indirizzo formativo:** Curriculum ALGANT

**Commissione di profitto:** Prof. CHIARELLOTTO BRUNO (PO) - Presidente

Prof. BALDASSARRI FRANCESCO (PO) - Membro

Dott.ssa BERTAPELLE ALESSANDRA (RuC) - Membro

Dott. GARUTI MARCO ANDREA (RuC) - Membro

**Tipologie didattiche:** 24A+24E; 6,00 CFU

**Prerequisiti :**

Nozioni base di Algebra, Geometria ed Analisi.

Basic notions of Algebra, Geometry and Analysis

**Obiettivi formativi :**

Studio di omologia e coomologia per spazi topologici e varietà.

Introduction to homology and cohomology of topological spaces and varieties.

**Metodi didattici :**

lezioni in lingua inglese

English Classroom Lectures

**Contenuto dell'attività formativa :**

Studio degli invarianti associati ad uno spazio topologico: omologia singolare.

Il caso  $n=1$ : il gruppo fondamentale.

Omologia e coomologia.

Da una decomposizione topologica ad una decomposizione di gruppi di omologia e coomologia singolare.

L'uso della algebra omologica. Formule di Kunneth, Mayer-Vietoris.

Invarianti in termini di forme differenziali. Teorema di De Rham: forme differenziali chiuse ma non esatte=buchi dello spazio topologico.

Interpretazione in termini categoriali.

invariants associated to topological spaces: singular homology.

The case  $n=1$ , i.e. the fundamental group.

Homology and cohomology. Methods of homological algebra.

From a topological decomposition to a decomposition of the cohomology and homology groups.

Kunneth and Mayer-Vietoris formulas.

Finding invariants in terms of differential forms. De Rham theorem: closed differential forms which are not exact= holes in the topological space.

Topological spaces as categories: categorical landscape.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta, Orale

**Testi di riferimento :**

- William S. Massey, *Singular homology theory*. Graduate Texts in Math., Springer-Verlag, 1980

- J.J. Rotman "an introduction to algebraic topology", *Graduat. Texts in Math.* Springer (1998)

- Voisin C. *Hodge theory and complex algebraic geometry 1* (Cambridge Studies in Adv. Math. 76, CUP, 2002)

## TEORIA DEI NUMERI 1

(Titolare: Prof. FRANCESCO BALDASSARRI) - Mutuato da: Laurea magistrale in Matematica

**Periodo:** I anno, 1 trimestre

**Indirizzo formativo:** Curriculum ALGANT

**Commissione di profitto:** Prof. BALDASSARRI FRANCESCO (PO) - Presidente  
Dott.ssa BERTAPELLE ALESSANDRA (RuC) - Membro  
Dott. CAILOTTO MAURIZIO (RuC) - Membro  
Dott. ESPOSITO FRANCESCO (RuC) - Membro

**Tipologie didattiche:** 32A+32E; 8,00 CFU

**Prerequisiti :**

Qualche nozione di teoria dei corpi (splitting fields, separabilità, normalità, ...). I principi della teoria di Galois. Qualche nozione elementare di algebra commutativa (localizzazione, prodotti tensoriali).

Some notions of the theory of fields (splitting fields, separability, normality,...). The principles of Galois theory. Some elementary notions of commutative algebra (localization, tensor products,...)

**Obiettivi formativi :**

Introdurre alle prime nozioni di Teoria Algebrica dei numeri.

An introduction to Algebraic Number Theory.

**Metodi didattici :**

Lezioni frontali in lingua inglese.

English Classroom Lectures.

**Contenuto dell'attività formativa :**

Il corso sarà basato sul testo elementare [ST]. Coem complemento per argomenti più avanzati sarà usato [Neu]. Gli argomenti saranno: :

1. Algebra di gruppi ed anelli commutativi.
2. Fattorizzazione di elementi ed ideali
3. domini di Dedekind
4. campi di numeri algebrici
5. Anelli di interi, proprietà di fattorizzazione
6. Estensioni finite, decomposizione, ramificazione. Teoria di Hilbert.
7. Campi quadratici e ciclotomici. Legge di reciprocità quadratica. Somme di Gauss.
8. Teoria di Minkowski (finitzza del numero di classe e teorema delle unità).
9. Valutazioni e completamenti. Campi locali.
10. Estensioni di campi locali. Decomposizione e gruppi di inerzia.

The course will be based on the elementary book [ST]. We will complement our discussion with slightly more advanced topics from [Neu]. The topics to be covered will be:

1. Basic algebra of commutative groups and rings.
2. Factorization of elements and ideals
3. Dedekind domains
4. Algebraic number fields.
5. Rings of integers. Factorization properties.
6. Finite extensions, decomposition, ramification. Hilbert theory.
7. Quadratic and cyclotomic fields. Quadratic reciprocity law. Gauss sums.
8. Minkowski Theory (finiteness of class number and the unit theorem).
9. Valuations and completions. Local fields.
10. Extensions of local fields. Decomposition and inertia groups.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta, Orale

**Descrizione verifica profitto :**

The students will be encouraged to give at least one hour of lecture (explaining part of the program) within the course. Topics are usually decided during the second or third week of course. Homework is assigned twice during the course. Both oral presentation and home-work will contribute to the final grade.

**Testi di riferimento :**

[ST] Algebraic Number Theory by I.N. Stewart and D. O. Tall, Chapman and Hall, London (1987).

[Neu] Algebraic number theory by J. Neukirch, Grundlehren der mathematischen Wissenschaften Vol. 322 Springer-Verlag (1999).



## TEORIA DEI NUMERI 2

(Titolare: Prof. ADRIAN IOVITA) - Mutuato da: Laurea magistrale in Matematica

**Periodo:** Il anno, 3 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum ALGANT  
**Commissione di profitto:** Prof. IOVITA ADRIAN (St) - Presidente  
Prof. BALDASSARRI FRANCESCO (PO) - Membro  
Dott.ssa BERTAPELLE ALESSANDRA (RuC) - Membro  
Dott. CAIOTTO MAURIZIO (RuC) - Membro

**Tipologie didattiche:** 32A+16E; 6,00 CFU

**Prerequisiti :**  
Nozioni di base di teoria algebrica dei numeri e teoria di Galois.

-----  
Basic notions of algebraic number theory and Galois theory.

**Obiettivi formativi :**  
Introduzione alle rappresentazioni  $p$ -adiche di corpi locali e teoria di Fontaine.

-----  
Introduction to  $p$ -adic representation theory for local fields, and Fontaine's theory.

**Metodi didattici :**  
Lezioni frontali in lingua inglese.

-----  
Classroom Lectures in English.

**Contenuto dell'attivita' formativa :**

- 1) la teoria della ramificazione per estensioni finite, Galois  $K/L$ , dove  $K, L$  sono campi locali (referenza J.-P. Serre, Corps Locaux/Local Fields).
- 2) rappresentazioni  $p$ -adiche di  $G_K$ , dove  $K$  e' un campo locale  $p$ -adico.
- 3) rappresentazioni  $p$ -adiche di  $G_K$ , (per  $K$  un campo locale  $p$ -adico) che sono  $C_p$ -admissibili (referenza J. Tate,  $p$ -Divisible groups).
- 4) Il funtore di Fontaine  $D_{\{HT\}}$ .

- 
- 1) ramification theory of finite extensions, Galois  $K/L$ , where  $K, L$  are local fields (references to J.-P. Serre, Corps Locaux/Local Fields).
  - 2)  $p$ -adic representations of  $G_K$ , with  $K$  a  $p$ -adic local field.
  - 3)  $p$ -adic representations of  $G_K$  ( $K$   $p$ -adic local field) which are  $C_p$ -admissible (references to J. Tate,  $p$ -Divisible groups).
  - 4) The Fontaine's functor  $D_{\{HT\}}$ .

**Struttura della verifica di profitto :**  
Scritta, Orale

---

## Curriculum: Curriculum Applicativo

---

### ANALISI STOCASTICA

(Titolare: Prof. DAVID BARBATO)

**Periodo:** I anno, 2 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Applicativo  
**Commissione di profitto:** Prof. CARAVENNA FRANCESCO (Pa) - Presidente  
Prof. VARGIOLU TIZIANO (PaC) - Membro  
Prof. DAI PRA PAOLO (PO) - Membro  
Prof. RUNGALDIER WOLFGANG JOHANN (PrCr) - Membro

**Tipologie didattiche:** 32A+24E; 7,00 CFU

**Prerequisiti :**  
Calcolo delle Probabilita` (con teoria della misura).

**Obiettivi formativi :**  
Il corso intende fornire una buona conoscenza del moto browniano, dell'integrale stocastico e delle loro applicazioni, da un punto di vista sia teorico sia pratico.

**Metodi didattici :**  
lezioni frontali ed esercitazioni.

**Contenuto dell'attivita' formativa :**  
Richiami di calcolo delle probabilita`. Leggi normali multivariate. Processi gaussiani.  
Moto browniano e sue proprieta` (regolarita` delle traiettorie, proprieta` di Markov forte).  
Cenni di teoria generale dei processi stocastici. Richiami di speranza condizionale.  
Martingale a tempo discreto e continuo. Integrale stocastico: costruzione e proprieta`.  
Formula di Ito e applicazioni (problema di Dirichlet, teorema di Girsanov, formula di Feynman-Kac).  
Equazioni differenziali stocastiche (esistenza di soluzioni forti, unicit` per traiettorie).

**Struttura della verifica di profitto :**  
Scritta, Orale

**Descrizione verifica profitto :**  
La prova scritta, di carattere pratico, consiste di esercizi sugli argomenti del corso (in particolare moto browniano, processi gaussiani,

integrale stocastico, equazioni differenziali stocastiche). La prova orale, di carattere teorico, verte sulle principali dimostrazioni svolte nel corso.

**Testi di riferimento :**

P. Baldi, *Equazioni differenziali stocastiche e applicazioni*, Pitagora Editrice, Bologna (2000).

F. Comets, T. Meyre, *Calcul stochastique et modeles de diffusion*, Dunod, Paris (2006).

**Ausili didattici :**

Sono disponibili le dispense del corso.

---

## MECCANICA HAMILTONIANA

(Titolare: da definire) - Mutuato da: Laurea magistrale in Fisica

**Periodo:** Il anno, 2 trimestre

**Indirizzo formativo:** Curriculum Applicativo

**Commissione di profitto:**

**Tipologie didattiche:** 24A+24E; 6,00 CFU

**Sede dell'insegnamento :** mutuato dal corso omonimo della Laurea in Fisica: vedi anche bollettino corrispondente.

**Prerequisiti :**

conoscenze di base di geometria differenziale e di meccanica lagrangiana ed hamiltoniana.

**Obiettivi formativi :**

Introdurre all'uso di metodi geometrico-gruppali nello studio di simmetrie, leggi di conservazione ed integrabilita` dei sistemi meccanici Hamiltoniani.

**Metodi didattici :**

lezioni frontali

**Contenuto dell'attivita' formativa :**

Gruppi di Lie e loro azioni su varieta`. Simmetrie e riduzione di equazioni differenziali. Il caso delle varieta` simplettiche: azioni Hamiltoniane, mappa momento, riduzione simplettica. Sistemi Hamiltoniani su gruppi di Lie. Integrabilita` e teorema di Liouville-Arnold.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta, Orale

**Descrizione verifica profitto :**

svolgimento di esercizi, risposta a domande.

**Testi di riferimento :**

Arnold, *Metodi Matematici della Meccanica Classica* (Editori Riuniti).

Abraham, Marsden: *Foundations of Mechanics II ed.*(Benjamin)

Marsden, Ratiu: *Introduction to Mechanics and Symmetry* (Springer)

Audin: *Torus actions on symplectic manifolds. II edizione* (Birkhauser)

Materiale fornito durante il corso.

---

## MECCANICA SUPERIORE

(Titolare: Prof. FRANCO CARDIN)

**Periodo:** Il anno, 3 trimestre

**Indirizzo formativo:** Curriculum Applicativo

**Commissione di profitto:** Prof. CARDIN FRANCO (PO) - Presidente

Prof. GRIOLI ANTONIO (PrCr) - Membro

Dott. FAVRETTI MARCO (RuC) - Membro

Dott. GIACOBBE ANDREA (RuC) - Membro

**Tipologie didattiche:** 24A+24E; 6,00 CFU

**Obiettivi formativi :**

Questo corso intende ricostruire/riconsiderare la Meccanica Analitica, inizialmente acquisita in corsi standard di Fisica Matematica della Laurea Triennale, nell'ambiente naturale delle varieta' differenziali astratte e della geometria simplettica.

**Metodi didattici :**

Lezioni frontali in lingua inglese.

**Contenuto dell'attivita' formativa :**

Geometria differenziale essenziale e calcolo differenziale esterno. Coomologia.

Introduzione e sviluppo della Meccanica Hamiltoniana sulle varieta' simplettiche.

Descrizione globale delle sottovarieta' Lagrangiane mediante funzioni generatrici. Teorema di Maslov-Hormander.

Equazione di Hamilton-Jacobi. Legami col Calcolo delle Variazioni, teoria dei Punti Coniugati.

Uso delle funzioni generatrici nella teoria globale asintotica degli integrali oscillanti: globalizzazione del metodo della fase stazionaria.

Cenno sulla Coomologia relativa e teoria di Lusternik-Schnirelman: qualche teorema di esistenza e classificazione di punti critici. Le

soluzioni min-max per l'equazione di Hamilton-Jacobi. La teoria di Morse e applicazioni.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta

**Testi di riferimento :**

Dispense distribuite durante il corso.

## METODI NUMERICI PER EQUAZIONI DIFFERENZIALI

---

(Titolare: da definire)

**Periodo:** Il anno, 3 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Applicativo  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** 40A+16E; 6,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** Il corso tace.

**Struttura della verifica di profitto :**  
Da definire

## METODI NUMERICI PER L'ANALISI DEI DATI

---

(Titolare: Dott. FABIO MARCUZZI)

**Periodo:** I anno, 1 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Applicativo  
**Commissione di profitto:** Dott. MARCUZZI FABIO (RuC) - Presidente  
Prof. VIANELLO MARCO (PaC) - Membro  
Dott.ssa RUSSO MARIA ROSARIA (PrCr) - Membro

**Tipologie didattiche:** 48A+16L; 7,00 CFU

**Prerequisiti :**  
Probabilità e Statistica, Calcolo Numerico.

**Obiettivi formativi :**

Insegnare le principali tecniche numeriche usualmente adottate per costruire un modello matematico di un sistema fisico e/o socioeconomico partendo da una collezione di dati sperimentali e da eventuali informazioni a-priori sul sistema. Inoltre, vengono illustrate alcune tecniche per ricavare, tramite questo modello, delle informazioni aggiuntive sul sistema di cui non disponibile una accurata misura sperimentale (misure indirette, previsioni, ...).

**Metodi didattici :**  
lezioni frontali, laboratorio.

**Contenuto dell'attività formativa :**

Introduzione all'analisi in frequenza di sequenze di dati e di sistemi lineari con la Trasformata Discreta di Fourier; algoritmo della Trasformata Rapida di Fourier (FFT) per sequenze mono- e bi-dimensionali; applicazioni: deconvoluzione in frequenza; cenni alla trasformata wavelet.

Problemi ai minimi quadrati: metodi numerici fondamentali di risoluzione e cenni alle proprietà statistiche della soluzione. Introduzione alle varianti pi significative : forma ricorsiva, problemi generalizzati, problemi con vincoli, problemi nonlineari, Total Least Squares .

Applicazioni: stima dei parametri di un modello che rappresenti l'andamento dei dati, nel caso di modello di regressione lineare statica, lineare dinamica (ARMA e nello spazio degli stati) e cenni al caso nonlineare delle reti neurali.

Analisi di serie storiche. Riduzione algebrica di modelli statici e dinamici.

Regolarizzazione di problemi discreti mal-posti o fortemente mal-condizionati: andamento dei valori singolari; metodi di regolarizzazione per troncamento (SVD troncata) e di Tikhonov.

**Struttura della verifica di profitto :**

Orale

**Descrizione verifica profitto :**

discussione delle prove di laboratorio e domande di teoria.

**Testi di riferimento :**

dispensa del docente

**Ausili didattici :**

materiale per le prove di laboratorio

## METODI STOCASTICI PER LA FINANZA

---

(Titolare: Prof. WOLFGANG JOHANN RUNGGALDIER)

**Periodo:** I anno, 3 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Applicativo  
**Commissione di profitto:** Prof. RUNGGALDIER WOLFGANG JOHANN (PrCr) - Presidente  
Prof. CARAVENNA FRANCESCO (Pa) - Membro  
Prof. VARGIOLU TIZIANO (PaC) - Membro  
Prof. DI MASI GIOVANNI BATTISTA (PO) - Membro  
Prof. FERRANTE MARCO (PO) - Membro

**Tipologie didattiche:** 32A+24E; 7,00 CFU

**Prerequisiti :**  
Nozioni di matematica di base e piu` avanzate di probabilita`

**Propedeuticità :**

Analisi stocastica.

**Obiettivi formativi :**

Si tratta di un corso di finanza matematica stocastica che tratta argomenti analoghi al corso Finanza matematica della laurea triennale, cioè quelli di base della finanza matematica ma, come nella maggior parte delle applicazioni pratiche, ad un livello matematicamente più avanzato nel senso che vengono trattati modelli a tempo continuo il che richiede l'uso di tecniche dell'analisi stocastica.

**Metodi didattici :**

lezioni frontali

**Contenuto dell'attività formativa :**

Gli argomenti trattati sono:

- Valutazione e copertura di derivati in assenza di arbitraggio quando i prezzi dei titoli primari seguono una diffusione;
- Mercati completi; i teoremi fondamentali dello "asset pricing";
- Cenno ai mercati incompleti; approcci alla copertura in tali mercati e calibrazione ai dati di mercato;
- Teoria classica della struttura a termine dei tassi (basati sul tasso a breve);
- Approccio "Heath-Jarrow-Morton" alla struttura a termine dei tassi;
- Cambiamento di "numeraire" ed applicazioni al prezzaggio di derivati;
- Derivati dei tassi (Caps, Floors e Swaptions);
- Valutazione e copertura di derivati in assenza di arbitraggio quando i prezzi dei titoli primari seguono una diffusione con salti.

**Struttura della verifica di profitto :**

Orale

**Descrizione verifica profitto :**

votazione ottenuta nella prova orale

**Testi di riferimento :**

T.Bjork, Arbitrage Theory in Continuous Time, Oxford University Press 2004 (II edizione);

D.Brigo, F.Mercurio, Interest Rate Models, Theory and Practice, Springer-Verlag 2001.

**Ausili didattici :**

Note per il corso scaricabili dalla pagina Web del docente: [www.math.unipd.it/~runggaldier/](http://www.math.unipd.it/~runggaldier/)

---

## OTTIMIZZAZIONE

(Titolare: Prof. MICHELANGELO CONFORTI)

**Periodo:**

Il anno, 2 trimestre

**Indirizzo formativo:**

Curriculum Applicativo

**Commissione di profitto:**

Prof. CONFORTI MICHELANGELO (PO) - Presidente

Dott. DE GIOVANNI LUIGI (RuC) - Membro

Dott. ZAMBELLI GIACOMO (RuC) - Membro

**Tipologie didattiche:**

32A+16E; 6,00 CFU

**Obiettivi formativi :**

introdurre lo studente a modellistica matematica e alla teoria della Programmazione Lineare Intera.

**Metodi didattici :**

Lezioni frontali ed esercizi.

**Contenuto dell'attività formativa :**

Modelli di Programmazione Lineare Intera, Teoria Poliedrale, Piani di Taglio, Metodo di Branch and Bound, Lattici

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta

**Descrizione verifica profitto :**

Due ore di tempo, sei domande (indicativo)

**Testi di riferimento :**

Nemhauser Wolsey Integer Programming and Combinatorial Optimization

---

## RICERCA OPERATIVA

(Titolare: Dott. DOMENICO SALVAGNIN)

**Periodo:**

I anno, 3 trimestre

**Indirizzo formativo:**

Curriculum Applicativo

**Commissione di profitto:**

**Tipologie didattiche:** 32A+32L; 8,00 CFU

**Obiettivi formativi :**

Introdurre alla costruzione e all'utilizzo dei modelli matematici per il supporto alle decisioni in ambito produttivo, logistico, finanziario.

Utilizzo di pacchetti software per l'ottimizzazione su casi di studio.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta

---

## SISTEMI DINAMICI

(Titolare: Prof. FRANCESCO FASSO')

**Periodo:**

I anno, 3 trimestre

**Indirizzo formativo:** Curriculum Applicativo  
**Commissione di profitto:** Prof. FASSO' FRANCESCO (PO) - Presidente  
Prof. CARDIN FRANCO (PO) - Membro

**Tipologie didattiche:** 24A+24E; 6,00 CFU

**Prerequisiti :**

Elementary theory of ordinary differential equations and of the qualitative analysis of ordinary differential equations.

**Obiettivi formativi :**

Il corso si propone di fornire una introduzione allo studio dei sistemi dinamici, anche con attenzione alle applicazioni ed allo studio numerico. Si studiano in particolare la caratterizzazione di moti regolari e caotici, meccanismi per la produzione del caos, l'importanza della teoria della misura.

**Metodi didattici :**

Lezioni frontali. lavoro in laboratorio numerico.

**Contenuto dell'attività formativa :**

Sistemi dinamici continui e discreti. Teoria locale vicino a punti fissi iperbolici ed orbite periodiche iperboliche. Mappa di Poincaré. Teoria di Floquet. Elementi di teoria delle biforcazioni. Teorema di Grobman-Hartman. Teorema della varietà stabile. Fenomeni omoclini. Ferro di cavallo di Smale e dinamica simbolica nei fenomeni omoclini. Metodo di Poincaré-Melnikov. Esponenti di Lyapunov. Sistemi dissipativi ed attrattori strani. Simmetrie ed integrabilità.

Esempi. Integrazione numerica di equazioni differenziali ordinarie. Lavoro in laboratorio numerico.

Elementi di teoria ergodica. Teorema ergodico di Birkhoff-Kinchin. Sistemi ergodici e mescolanti. Entropia topologica.

**Struttura della verifica di profitto :**

Da definire

**Testi di riferimento :**

Dispense ed altro materiale indicato durante il corso.

---

## Curriculum: Curriculum Didattico

---

### COMPLEMENTI DI FISICA E ASTRONOMIA

---

(Titolare: Prof. ANTONIO SAGGION)

**Periodo:** I anno, 2 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Didattico  
**Commissione di profitto:** Prof. SAGGION ANTONIO (PrCr) - Presidente  
Prof.ssa PANTANO ORNELLA (PaC) - Membro  
Dott.ssa FARALDO ROSSELLA (PrCr) - Membro

**Tipologie didattiche:** 32A+32E; 8,00 CFU

**Obiettivi formativi :**

Il corso si propone di fornire un'introduzione alla fisica relativistica e quantistica con collegamenti allo studio della struttura ed evoluzione dell'Universo.

**Metodi didattici :**

Lezioni frontali, presentazioni degli studenti.

**Contenuto dell'attività formativa :**

1. Fisica macroscopica: principi della termodinamica; potenziali termodinamici; stati di equilibrio stabili e metastabili; irreversibilità e trasformazioni. (Energia come organizzatore concettuale, ruolo dell'Entropia e dell'Informazione)
2. Elettrodinamica: equazioni di Maxwell nel vuoto; teoria del potenziale; onde elettromagnetiche; radiazione e sue proprietà della propagazione nei materiali.
3. Fisica relativistica, fondamenti della Relatività: principio di relatività galileiana, concetto di spazio e tempo (da Poincaré ad Einstein), dalle categorie newtoniane a quelle relativistiche, trasformazioni di Lorentz, (proprietà del gruppo di Lorentz), covarianza delle equazioni (esempio la covarianza delle equazioni dell'elettromagnetismo), cinematica e dinamica in relatività speciale; principio di equivalenza; e elementi di relatività generale. Ruolo dell'osservatore nella situazione geometrica dall'incommensurabilmente grande all'incommensurabilmente piccolo. Cenni sui fondamenti di cosmologia (relazioni metriche).
4. Fisica quantistica: ruolo dell'osservatore, nell'incommensurabilmente piccolo; il passaggio dalla meccanica classica alla meccanica quantistica; fondamenti di meccanica quantistica; il problema osservabile-osservatore; elementi di fisica atomica e di spettroscopia.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta

**Descrizione verifica profitto :**

Elaborati scritti con approfondimenti degli argomenti trattati e loro discussione orale.

**Testi di riferimento :**

La Scienza e l'Ipotesi di Poincaré. Scritti scelti di A. Einstein

Appunti di A. Saggion

La Fisica di Feynman, di R. Feynman

## COMPLESSITÀ ASTRATTA

---

(Titolare: da definire)

**Periodo:** Il anno, 2 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Didattico  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** 32A+16E; 6,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** Il corso tace.

**Struttura della verifica di profitto :**  
Da definire

## ESAME DI AMBITO MODELLISTICO-APPLICATIVO

---

(Titolare: da definire)

**Periodo:** I anno, annuale  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Didattico  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** ; 6,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** corsi dei settori MAT/06,07,08,09

**Struttura della verifica di profitto :**  
Scritta

## ESAME DI AMBITO TEORICO AVANZATO

---

(Titolare: da definire)

**Periodo:** I anno, annuale  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Didattico  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** ; 8,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** corso nei settori MAT/10,02,03,04,05.

**Struttura della verifica di profitto :**  
Scritta

## GEOMETRIA COMPUTAZIONALE

---

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011

**Periodo:** I anno, 3 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Didattico  
**Commissione di profitto:** Prof. CANDILERA MAURIZIO (PaC) - Presidente  
Dott.ssa BERTAPELLE ALESSANDRA (RuC) - Membro  
Dott. CAILOTTO MAURIZIO (RuC) - Membro  
Dott. ESPOSITO FRANCESCO (RuC) - Membro

**Tipologie didattiche:** 32A+16E; 6,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** \* corso non attivato \*

**Prerequisiti :**

I corsi di geometria del biennio della Laurea Triennale.

**Obiettivi formativi :**

Descrivere alcune applicazioni della Geometria alla grafica computerizzata nella rappresentazione e nella manipolazione degli oggetti geometrici.

**Metodi didattici :**

Lezioni frontali ed esercitazioni. Le applicazioni al computer sono lasciate all'iniziativa autonoma degli studenti.

**Contenuto dell'attività formativa :**

Richiami su trasformazioni affini e proiettive.

Proiezioni e rappresentazione di oggetti tridimensionali.

Richiami sulle curve. Curve di Bezier e loro applicazioni. B-splines.

Generalizzazione alle superficie.

**Struttura della verifica di profitto :**

Orale, Pratica

**Descrizione verifica profitto :**

risoluzione di esercizi o presentazione di un progetto.

**Testi di riferimento :**

Duncan Marsh: Applied Geometry for computer graphics and CAD, Springer 1999

## LOGICA MATEMATICA 2

(Titolare: Prof. GIOVANNI SAMBIN)

**Periodo:** I anno, 3 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Didattico  
**Commissione di profitto:** Prof. SAMBIN GIOVANNI (PO) - Presidente  
Prof.ssa MAIETTI MARIA EMILIA (PA) - Membro  
Prof. VALENTINI SILVIO (PO) - Membro

**Tipologie didattiche:** 32A+16E; 6,00 CFU

**Prerequisiti :**  
E' caldamente suggerito, ma non strettamente necessario, aver sostenuto un esame di logica.

**Obiettivi formativi :**  
Potenzialita' e limiti teorici del concetto di calcolabilita' e di metodo assiomatico.

**Metodi didattici :**  
Lezioni tradizionali, seminari su temi specifici svolti dagli studenti.

**Contenuto dell'attivita' formativa :**  
Teoria della calcolabilita' e teoremi di incompletezza.  
Piu' in dettaglio:  
Spiegazione informale della nozione di funzione calcolabile. Macchine di Turing, macchine a registri, abaci, funzioni ricorsive. Loro equivalenza e tesi di Church. Insiemi decidibili e ricorsivamente enumerabili.  
Sistema formale HA per la teoria dei numeri. Rappresentazione delle funzioni ricorsive. Aritmetizzazione della sintassi. Condizioni di Bernays-Hilbert-Loeb.  
Primo e secondo teorema di incompletezza di Goedel. Indecidibilita' della logica dei predicati. Conclusioni.

**Struttura della verifica di profitto :**  
Scritta  
**Descrizione verifica profitto :**  
Esame scritto con 4-5 semplice esercizi. Eventuale seminario durante il corso.

**Testi di riferimento :**  
Dispense fornite dal docente.

**Ausili didattici :**  
Sito web del corso.

## MATEMATICHE COMPLEMENTARI

(Titolare: Prof. BENEDETTO SCIMEMI)

**Periodo:** I anno, 2 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Didattico  
**Commissione di profitto:** Prof. SCIMEMI BENEDETTO (PO) - Presidente  
Prof. MILLEVOI TOMASO (POF) - Membro  
Dott.ssa DETOMI ELOISA MICHELA (RuC) - Membro

**Tipologie didattiche:** 24A+24E; 6,00 CFU

**Obiettivi formativi :**  
Approfondire argomenti di geometria euclidea classica con uso intensivo delle trasformazioni (per lo piu' similitudini). Si presta attenzione alla loro collocazione storica e ai programmi scolastici delle scuole secondarie.

**Metodi didattici :**  
lezioni frontali ed esercitazioni con la partecipazione degli studenti.

**Contenuto dell'attivita' formativa :**  
Gruppi di trasformazioni: elementi uniti e coniugazione. Isometrie e similitudini nel piano euclideo: classificazione, fattorizzazione in isometrie e omotetie, proprietà gruppali. Uso delle trasformazioni nei problemi classici (biliardi, Fagnano, Cavalieri-Torricelli) [1], [2], [3], [5]  
Simmetrie nel piano e nello spazio: poligoni, fregi, poliedri platonici: proprietà gruppali e dualità; rappresentazione analitica [1], [5]  
Geometria del triangolo: teoremi classici (Ceva, Menelao, Simson, Tolomeo, circolo di Apollonio, retta di Eulero, circolo dei 9 punti). [2]  
Trattazione metrica di teoremi classici di Geometria proiettiva (Desargues, Pappo, Pascal, Brianchon) [2]  
Geometria del cerchio: cerchi di similitudine, potenza, fasci di circoli, inversione, teor.di Feuerbach. [2], [3]  
Geometria del quadrilatero e del quadrangolo: teoremi di Miquel, Steiner-Bodenmiller, Varignon, Brahmagupta. [2]  
Costruzioni : problemi risolvibili con riga e compasso: poligoni regolari. Costruzioni piegando la carta: caratterizzazione algebrica, trisezione dell'angolo e problemi di terzo grado [4]

**Struttura della verifica di profitto :**  
Scritta, Orale  
**Descrizione verifica profitto :**  
la prova scritta consiste in 3-4 esercizi, ciascuno con 3-4 domande; nella prova orale si richiedono enunciati e dimostrazioni svolti a lezione.

**Testi di riferimento :**

- [1] M. DEDO' : *Trasformazioni geometriche , Decibel (in commercio)*  
[2] H.S.M.COXETER- S.L.GREITZER : *Geometry revisited 15 D 195*  
[3] H.S.M. COXETER : *Introduction to geometry 15 E 53*  
[4] dispense reperibili in Segreteria didattica

[5] G. E. MARTIN: *Transformation geometry DMM 50.5*

---

**MATEMATICHE ELEMENTARI PVS**

(Titolare: Prof. GIOVANNI SAMBIN)

**Periodo:** I anno, 2 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Didattico  
**Commissione di profitto:** Prof. SAMBIN GIOVANNI (PO) - Presidente  
Prof.ssa MAIETTI MARIA EMILIA (PA) - Membro

**Tipologie didattiche:** 24A+24E; 6,00 CFU

**Prerequisiti :**

I prerequisiti matematici sono minimi e comunque ampiamente coperti dai corsi della laurea triennale. E' auspicabile una conoscenza anche sommaria di: storia della matematica, logica, teoria degli insiemi.

**Obiettivi formativi :**

Utilizzando le diverse concezioni della matematica nel loro sviluppo storico, ci si propone di fornire una cornice concettuale in cui inserire le conoscenze specifiche e di stimolare una visione aperta e dinamica della matematica, utile in particolare al futuro insegnante.

**Metodi didattici :**

Lezioni tradizionali, relazioni su temi specifici tenute dagli studenti e preparate assieme al docente.

**Contenuto dell'attivita' formativa :**

La concezione geometrica della matematica nell'antica Grecia da Pitagora ad Euclide; il metodo assiomatico di Euclide.

Lo sviluppo dell'algebra nel medioevo e la nascita del calcolo infinitesimale.

Nuovi aspetti della matematica dell'800: algebra, geometria, analisi. Le geometrie non-euclidee e il metodo assiomatico moderno.

Evoluzione del concetto di funzione. Analisi delle strutture "matri": numeri naturali e numeri reali.

Il problema dei fondamenti. Cantor, Dedekind, Peano. I paradossi della teoria degli insiemi e la "crisi dei fondamenti". Logicismo,

intuizionismo, formalismo. La nascita dei computer. La pluralita' delle proposte fondazionali di oggi. Matematica e computer.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta, Orale

**Descrizione verifica profitto :**

Una relazione orale e scritta su un tema concordato viene preparata individualmente o a piccoli gruppi e tenuta durante il corso. Un esame orale finale valuta la conoscenza dei contenuti del corso e la capacita' di collegarli.

**Testi di riferimento :**

Dispense fornite dal docente e vari libri di testo consigliati durante il corso.

**Ausili didattici :**

si usera' la pagina web di e-learning della facolta' per informazioni, dispense, discussioni, etc.

---

**MECCANICA RIEMANNIANA E RELATIVITA'**

(Titolare: Prof. ANTONIO GRIOLI)

**Periodo:** I anno, 3 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Didattico  
**Commissione di profitto:** Prof. GRIOLI ANTONIO (PrCr) - Presidente  
Prof. CARDIN FRANCO (PO) - Membro  
Prof. TROILO RENATO (PrCr) - Membro

**Tipologie didattiche:** 24A+24E; 6,00 CFU

**Prerequisiti :**

Analisi Matematica del biennio e Fisica Matematica.

**Contenuto dell'attivita' formativa :**

Spazi vettoriali - Prodotto tensoriale - Varieta' Riemanniane - Geodetiche - Derivazione assoluta e derivazione covariante - Il tensore di

Riemann - Equazione del trasporto parallelo - Curvatura Riemanniana e curvatura Gaussiana - Cenni di relativita' ristretta e generale -

Metrica in un campo gravitazionale centrale.

**Struttura della verifica di profitto :**

Orale

**Testi di riferimento :**

Cattaneo: *Introduzione alla teoria Einsteiniana della gravitazione*

Synge: *Tensor calculus*



**Ausili didattici :**

dispense

---

**SPERIMENTAZIONI DI FISICA PER LA DIDATTICA**

---

(Titolare: Prof. ANDREA SCONZA)

**Periodo:** I anno, 1 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Didattico  
**Commissione di profitto:** Prof. SCONZA ANDREA (PrCr) - Presidente

**Tipologie didattiche:** 32A+32L; 6,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** Laboratorio Didattico, stanza 3.09 del Polo Didattico di Fisica, via Loredan 10.

**Obiettivi formativi :**

E' un corso particolarmente studiato per gli studenti di Matematica che pensano di andare ad insegnare Matematica e Fisica nelle Scuole Secondarie. Gli studenti vengono addestrati a svolgere, con l'aiuto di moderne tecnologie informatiche, alcuni esperimenti tipici di Fisica Classica che non possono mancare nell'insegnamento di base della Fisica.

**Metodi didattici :**

esperienze in laboratorio di fisica.

**Contenuto dell'attività formativa :**

- Piano inclinato: acquisizione on-line della distanza mediante sonar, grafici temporali della distanza, velocità ed accelerazione, studio dell'attrito, misura dell'accelerazione di gravità, effetto del moto rotazionale delle ruote, bilancio energetico, andamento temporale dell'energia totale a causa dell'attrito.

- Oscillazioni massa-molla:

A) Oscillazioni libere

Acquisizione altezza col sonar, taratura della molla, periodo di oscillazione per diversi valori della massa, relazioni forza-distanza, forza-accelerazione, accelerazione-distanza, bilancio energetico, studio dello smorzamento delle oscillazioni.

B) Oscillazioni forzate

Curve di risonanza variando il mezzo in cui oscilla la massa appesa, cosa succede se si aggiunge una forza magnetica non lineare: fenomeno dei salti di ampiezza e della isteresi, moti caotici.

- Oscillazioni di ampiezza qualsiasi del pendolo:

Sensore di rotazione potenziometrico, sua taratura, andamento temporale dell'angolo di rotazione, della velocità ed accelerazione angolari, misura del periodo in funzione dell'ampiezza e confronto colla teoria, bilancio energetico, decrescita dell'energia totale a causa delle forze resistenti

- Esperimenti cogli ultrasuoni:

Misura della frequenza e della lunghezza d'onda, velocità di fase, misura della velocità del suono (velocità di gruppo), interferenza e diffrazione (qualitativo).

- Esperimenti di interferenza e diffrazione della luce laser:

laser He-Ne o puntatori a diodo laser, diffrazione alla fenditura singola, interferenza con doppia, tripla e quadrupla fenditura, misure dirette per proiezione delle immagini di interferenza-diffrazione su uno schermo o acquisizione elettronica con un array lineare di fotodiodi.

- Circuiti oscillanti:

uso dell'oscilloscopio, circuiti RC, RL e circuito RLC, analisi col metodo delle impedenze complesse, curva di risonanza, sfasamento fra la tensione forzante e la tensione ai capi del condensatore, n oscillatori identici accoppiati per mutua induzione, splitting della frequenza di risonanza in n frequenze (dimostrativo).

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta

**Testi di riferimento :**

A. Sconza, Esperimenti Didattici di Fisica, CLEUP 2002

---

**STORIA DELLA MATEMATICA**

---

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011 - Mutuato da:

**Periodo:** Il anno, 3 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Didattico  
**Commissione di profitto:** Prof. ZANARDO ALBERTO (PaC) - Presidente

**Tipologie didattiche:** 32A+16E; 6,00 CFU

**Obiettivi formativi :**

Il corso si propone di dare allo studente un inserimento in un contesto storico dei concetti fondamentali della matematica, nonché notizie organiche sul loro sviluppo durante i secoli.

**Metodi didattici :**

lezioni frontali.

**Contenuto dell'attività formativa :**

- Il concetto di numero nell'antichità'

- Sistemi di numerazione

- La logica della dimostrazione

- La matematica greca

- La matematica del Medioevo in Italia: da Fibonacci a Luca Pacioli

- Cenni sulla matematica araba

- Il Cinquecento e la nascita dell'algebra
- La matematica di Cartesio e Fermat
- Problemi della meccanica in Galileo
- Il concetto di derivata: Newton e Leibniz
- Eulero e la nascita della topologia
- La matematica dell'Ottocento in Francia e in Germania, da Fourier a Lindemann
- Le geometrie non euclidee
- La scuola bourbakistica

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta

**Descrizione verifica profitto :**

questionario a risposta multipla e domande aperte su temi di largo respiro.

**Testi di riferimento :**

appunti messi in rete dal docente.

---

## TOPOLOGIA 1

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011

**Periodo:** I anno, 2 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Didattico  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** 32A+16E; 6,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** vedi curriculum Generale.

**Prerequisiti :**

i contenuti dei corsi di Algebra, Analisi Matematica e Geometria del primo biennio.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta

---

# Curriculum: Curriculum Generale

---

---

## ALGEBRA COMMUTATIVA

(Titolare: Prof. FRANCIS J. SULLIVAN)

**Periodo:** I anno, 1 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Generale  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** 24A+24E; 6,00 CFU

**Contenuto dell'attività formativa :**

vedi curriculum ALGANT.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta

---

## ANALISI ARMONICA

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011

**Periodo:** I anno, 3 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Generale  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** 32A+16E; 6,00 CFU

**Obiettivi formativi :**

Introduzione ai concetti fondamentali dell'analisi armonica.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta, Orale

---

## ANALISI FUNZIONALE 2

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011

**Periodo:** I anno, 3 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Generale  
**Commissione di profitto:** Dott. BARACCO LUCA (PA) - Membro  
Prof. MARCONI UMBERTO (PaC) - Membro  
Prof. DE MARCO GIUSEPPE (PO) - Membro  
Dott. GUIOTTO PAOLO (RuC) - Membro

**Tipologie didattiche:** 32A+32E; 8,00 CFU

**Obiettivi formativi :**

Introdurre allo studio degli spazi vettoriali topologici, e applicazione all'analisi funzionale.

**Metodi didattici :**

lezioni frontali.

**Contenuto dell'attivita' formativa :**

- 1) Alcuni complementi di topologia generale (filtri e reti per descrivere la convergenza, topologie proiettive e topologie induttive, spazi completamente regolari, spazi compatti, spazi localmente compatti).
- 2) Spazi vettoriali topologici (in particolare quelli localmente convessi, e tra questi, gli spazi di Frechet). Distribuzioni.
- 3) I teoremi fondamentali dell'analisi funzionale nell'ambito degli spazi vettoriali topologici (Teorema di Hahn-Banach, teoremi della mappa aperta e del grafico chiuso, Teorema di Banach-Steinhaus, ecc.)
- 4) La teoria di dualita' nell'ambito degli spazi vettoriali topologici, con qualche applicazione.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta

**Testi di riferimento :**

Il contenuto del corso e' coperto da appunti del docente.

---

## ANELLI E MODULI

(Titolare: Prof. RICCARDO COLPI)

**Periodo:** Il anno, 3 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Generale  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** 32A+16E; 6,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** \* corso non attivato \*

**Struttura della verifica di profitto :**

Da definire

---

## CRITTOGRAFIA

(Titolare: Prof. ALESSANDRO LANGUASCO) - Mutuato da:

**Periodo:** I anno, 1 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Generale  
**Commissione di profitto:** Prof. LANGUASCO ALESSANDRO (PaC) - Presidente  
Prof. FILE' GILBERTO (PO) - Membro  
Prof. COLUSSI LIVIO (PrCr) - Membro

**Tipologie didattiche:** 40A+8E; 6,00 CFU

**Contenuto dell'attivita' formativa :**

vedi curriculum ALGANT.

**Struttura della verifica di profitto :**

Orale

---

## EQUAZIONI DIFFERENZIALI 1

(Titolare: Prof. MASSIMO LANZA DE CRISTOFORIS)

**Periodo:** I anno, 2 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Generale  
**Commissione di profitto:** Prof. LANZA DE CRISTOFORIS MASSIMO (PO) - Presidente  
Prof. LAMBERTI PIER DOMENICO (PA) - Membro  
Prof. MONTI ROBERTO (Pa) - Membro  
Prof. BURENKOV VICTOR (PO) - Membro

**Tipologie didattiche:** 32A+16E; 6,00 CFU

**Prerequisiti :**

corsi di analisi del primo biennio della LT. Sono poi consigliati: Analisi reale, Analisi Funzionale 1, Metodi Matematici

**Obiettivi formativi :**

Trattasi di un corso introduttivo alla teoria delle equazioni differenziali alle derivate parziali. Corso monografico, consigliato sia agli studenti con interessi di matematica pura che applicata, ed in particolare agli studenti con un curriculum di Analisi.

**Metodi didattici :**

lezioni frontali.

**Contenuto dell'attività formativa :**

Elementi classici della teoria delle equazioni alle derivate parziali

Metodi risolutivi tra cui metodo della teoria del potenziale, metodi variazionali.

Problemi non lineari.

Apertura a problemi di ricerca.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta, Orale

**Descrizione verifica profitto :**

Prova orale finale e prove scritte parziali durante il corso.

La prova verte sul programma svolto a lezione e consiste sia in domande teoriche che nella risoluzione di qualche esercizio.

**Testi di riferimento :**

Folland, Gerald B. Introduction to partial differential equations. Second edition. Princeton University Press, Princeton, NJ, 1995.

Evans, Lawrence C., Partial differential equations. Graduate Studies in Mathematics, American Mathematical Society, Providence, RI, 1998.

---

**EQUAZIONI DIFFERENZIALI 2**

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011

**Periodo:** I anno, 3 trimestre

**Indirizzo formativo:** Curriculum Generale

**Commissione di profitto:** Prof. MONTI ROBERTO (Pa) - Presidente  
Prof. LAMBERTI PIER DOMENICO (PA) - Membro  
Prof. CIATTI PAOLO (PaC) - Membro

**Tipologie didattiche:** 32A+32E; 8,00 CFU

**Prerequisiti :**

contenuti dei corsi di Analisi del biennio della laurea triennale

**Obiettivi formativi :**

Obiettivo del corso e' di illustrare i risultati classici della teoria delle equazioni differenziali ordinarie e di presentare alcuni progressi recenti in questo campo.

**Metodi didattici :**

Lezioni tradizionali.

**Contenuto dell'attività formativa :**

Esistenza, unicità, regolarità, dipendenza da dati e parametri di soluzioni di equazioni differenziali ordinarie.

Equazioni differenziali con campi di Sobolev e a variazione limitata.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta, Orale

**Descrizione verifica profitto :**

Esercizi o problemi da risolvere.

Verranno assegnati compiti settimanali rilevanti per l'esame finale.

**Testi di riferimento :**

1) Piccinini, Stampacchia, Vidossich - Equazioni differenziali ordinarie in  $R^n$ , Liguori

2) DiPerna, Lions - Ordinary differential equations, transport theory and Sobolev spaces, Invent. math 1989

3) Ambrosio - Transport equation and Cauchy problem per BV vector fields, Invent. math. 2004

---

**ESAME DI AMBITO MODELLISTICO-APPLICATIVO**

(Titolare: da definire)

**Periodo:** I anno, annuale

**Indirizzo formativo:** Curriculum Generale

**Commissione di profitto:**

**Tipologie didattiche:** ; 6,00 CFU

**Sede dell'insegnamento :** corso nei settori MAT/06,07,08,09.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta

---

**ESAME INTEGRATO: ANALISI COMPLESSA E FUNZIONI DI PIU' VARIABILI COMPLESSE**

(Titolare: Prof. GIUSEPPE DE MARCO)

**Periodo:** I anno, 1 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Generale  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** ; 8,00 CFU

## ANALISI COMPLESSA

(Titolare: Prof. GIUSEPPE DE MARCO)

**Periodo:** I anno, 2 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Generale  
**Tipologie didattiche:** 24A+8E; 4,00 CFU

### Prerequisiti :

i corsi con contenuti di Analisi e Geometria dei primi due anni, e soprattutto il contenuto di Metodi Matematici mod A.

Cauchy–Riemann identities and complex differentiation; holomorphic functions. Line integrals of complex functions and their homotopy invariance. Logarithm of a path and winding number. Cauchy formula for a circle. Analyticity of holomorphic functions. Zero–set of a holomorphic function; the identity theorem. Maximum modulus theorem. Laurent series and isolated singularities. Residue theorem, and its use for the computation of integrals. Argument principle. Open mapping theorem.

### Obiettivi formativi :

nozioni sulle funzioni oloedriche di una variabile e funzioni speciali.

This is a second course on functions of one complex variable. Students are supposed to be familiar with the arguments listed above.

### Metodi didattici :

lezioni frontali in lingua inglese.

English Classroom Lectures.

### Contenuto dell'attivit  formativa :

Topologia della convergenza uniforme sui compatti e teorema di Montel. Applicazione al Riemann mapping theorem.

Prodotti infiniti e teorema di fattorizzazione di Weierstrass.

Funzione Gamma euleriana come prodotto infinito e come integrale.

Funzione zeta di Riemann e legami con la funzione Gamma.

Approssimazione con funzioni razionali, teorema di Runge e applicazione allo studio della semplice connessione.

Teorema di Mittag-Leffler.

Topology of uniform convergence on compacta; compact sets of holomorphic mappings and Montel's theorem. Riemann mapping theorem.

Infinite products and Weierstrass factorization theorem.

Euler's Gamma function as an infinite product and as an integral.

Riemann's zeta function and relations to the Gamma function.

Approximation with rational functions; Runge's theorem. Simple connectedness. Mittag–Leffler's theorem.

### Struttura della verifica di profitto :

Orale

### Testi di riferimento :

Il corso e` interamente coperto dalle dispense del docente.

Lecture notes of the teacher.

### Ausili didattici :

1) J. B. Conway, *Functions of One Complex Variable*, Second edition, Springer, 1978.

2) R. Remmert, *Theory of Complex Functions*, Springer, 1991.

3) R. Remmert, *Classical Topics in Complex Function Theory*, Springer 1998.

## FUNZIONI DI PIÙ VARIABILI COMPLESSE

(Titolare: Prof. GIUSEPPE ZAMPIERI)

**Periodo:** I anno, 1 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Generale  
**Tipologie didattiche:** 24A+8E; 4,00 CFU

### Prerequisiti :

Nozioni di base di una variabile complessa, calcolo differenziale, geometria differenziale.

Basics on functions of one complex variable, differential calculus, differential geometry.

### Obiettivi formativi :

Informazioni in lingua non trovate

### Metodi didattici :

lezioni in lingua inglese.

English Classroom Lectures.

### Contenuto dell'attivit  formativa :

1. Differenziali reali/complessi

2. Formula di Cauchy nel poldisco
3. Funzioni subarmoniche
4. Analiticità separata
5. Funzioni analitiche e serie convergenti
6. Forma di Levi, Teorema di estensione di H.Lewy
7. Superarmonicità logaritmica, Principio di continuità, Propagazione di estensione olomorfa
8. Domini di olomorfia e domini pseudoconvessi
9. Stime L2 nel problema Neumann

- 
1. Real and complex differentials
  2. Cauchy formula on polydiscs
  3. Subharmonic functions
  4. Separate analytic functions
  5. Analytic functions and convergent power series
  6. Levi form and H. Lewy's extension theorem
  7. Logarithmic Superharmonicity, Continuity principle, Propagation of holomorphic extendibility
  8. Domains of holomorphy and pseudoconvex domains
  9. L2 estimates and Neumann problem

**Struttura della verifica di profitto :**

Orale

**Testi di riferimento :**

1. L. Hormander, *An introduction to complex analysis in several variables*, North-Holland (1990).
2. A. Boggess, *CR manifolds and the tangential Cauchy-Riemann complex*, CRC Press (1991).
3. S.C. Chen, M.C. Shaw, *Partial Differential Equations in several complex variables*, AMS/IP (2001).

---

## GEOMETRIA ALGEBRICA 1

(Titolare: Prof. FRANCESCO BOTTACIN)

**Periodo:** I anno, 2 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Generale  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** 32A+32E; 8,00 CFU

**Contenuto dell'attività formativa :**

vedi curriculum ALGANT.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta

---

## GEOMETRIA ALGEBRICA 2

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011

**Periodo:** I anno, 3 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Generale  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** 24A+24E; 6,00 CFU

**Contenuto dell'attività formativa :**

vedi curriculum ALGANT.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta

---

## INTRODUZIONE ALLA TEORIA DEGLI ANELLI

(Titolare: Prof.ssa SILVANA BAZZONI)

**Periodo:** I anno, 2 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Generale  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** 32A+32E; 8,00 CFU

**Contenuto dell'attività formativa :**

vedi curriculum ALGANT.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta

---

## INTRODUZIONE ALLA TEORIA DEI GRUPPI

(Titolare: Prof. ANDREA LUCCHINI)

**Periodo:** I anno, 3 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Generale  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** 32A+32E; 8,00 CFU

**Contenuto dell'attività formativa :**  
vedi curriculum ALGANT.  
**Struttura della verifica di profitto :**  
Orale

---

## OMOLOGIA E COOMOLOGIA

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011

**Periodo:** Il anno, 2 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Generale  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** 24A+24E; 6,00 CFU

**Contenuto dell'attività formativa :**  
vedi curriculum ALGANT.  
**Struttura della verifica di profitto :**  
Scritta

---

## TEORIA DEI NUMERI 1

(Titolare: Prof. FRANCESCO BALDASSARI)

**Periodo:** I anno, 1 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Generale  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** 32A+32E; 8,00 CFU

**Contenuto dell'attività formativa :**  
vedi curriculum ALGANT.  
**Struttura della verifica di profitto :**  
Scritta

---

## TEORIA DEI NUMERI 2

(Titolare: Prof. ADRIAN IOVITA)

**Periodo:** Il anno, 3 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Generale  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** 32A+16E; 6,00 CFU

**Contenuto dell'attività formativa :**  
vedi curriculum ALGANT.  
**Struttura della verifica di profitto :**  
Scritta

---

## TEORIA DELLA RAPPRESENTAZIONE DEI GRUPPI

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011

**Periodo:** Il anno, 2 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Generale  
**Commissione di profitto:** Prof. COSTANTINI MAURO (PaC) - Presidente  
Prof.ssa CARNOVALE GIOVANNA (PA) - Membro  
Prof.ssa BAZZONI SILVANA (PO) - Membro  
Dott. GARUTI MARCO ANDREA (RuC) - Membro  
**Tipologie didattiche:** 32A+16E; 6,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** \* corso non attivato \*

**Prerequisiti :**

Algebra lineare di base.

-----  
Basic Linear Algebra.

**Obiettivi formativi :**

Verranno introdotti gli strumenti di base della Teoria della Rappresentazione, con lo scopo di descrivere le rappresentazioni polinomiali del gruppo lineare generale.

-----  
We shall introduce basic notions of Representation Theory, aiming to describe the polynomial representations of the general linear group.

**Metodi didattici :**

Lezioni frontali in inglese.

-----  
English classroom lectures.

**Struttura della verifica di profitto :**

Da definire

---

## TEORIA DELLE FUNZIONI 1

(Titolare: Prof. VICTOR BURENKOV)

**Periodo:** I anno, 1 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Generale  
**Commissione di profitto:** Prof. MARCONI UMBERTO (PaC) - Presidente  
Prof. LAMBERTI PIER DOMENICO (PA) - Membro  
Prof. DE MARCO GIUSEPPE (PO) - Membro  
Dott. GUIOTTO PAOLO (RuC) - Membro

**Tipologie didattiche:** 32A+16E; 6,00 CFU

**Prerequisiti :**

Calcolo differenziale ed integrale in piu' variabili, in particolare integrali di superficie, teorema della divergenza, equazioni ordinarie e lineari. Gli elementi fondamentali del corso di Analisi Reale. Elementi di Topologia Generale.

**Obiettivi formativi :**

Condurre gli studenti nell'apprendimento di idee e teoremi fondamentali su spazi ed operatori lineari in modo da poter usare il punto di vista lineare-astratto nello studio dell'analisi classica, della teoria dell'integrazione, delle equazioni differenziali ed integrali.

**Metodi didattici :**

Lezioni ed esercitazioni frontali su lavagna di ardesia.

**Contenuto dell'attivita' formativa :**

Disuguaglianze classiche su somme ed integrali.  
Funzioni armoniche e problema di Dirichlet.  
Operatori lineari, funzionali lineari e teoremi di estensione di funzionali lineari.  
Spazi normati, spazi di Banach, spazi di Hilbert.  
Spazi vettoriali topologici. Insiemi convessi. Spazi di operatori lineari. Topologie deboli. Dualita'.  
Equazioni integrali ed equazioni differenziali. Operatori chiusi. Il principio di uniforme limitatezza.  
Proiezioni negli spazi di Hilbert. L'operatore risolvente.  
Lo spettro di un operatore lineare. Operatori compatti.  
Operatori normali ed autoaggiunti negli spazi di Hilbert.  
Prodotto di convoluzione, mollificatori e teoremi di densita'.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta, Orale

**Descrizione verifica profitto :**

Svolgimento di esercizi e colloquio.

**Testi di riferimento :**

A. Taylor: Introduction to Functional Analysis (1958, 1980 con D. Lay );  
H. Brezis: Analisi Funzionale (1986)  
P. Lax: Functional Analysis (2002)

---

## TEORIA DELLE FUNZIONI 2

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011

**Periodo:** Il anno, 3 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Generale  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** 32A+32E; 8,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** corso non attivato

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta



## TOPOLOGIA 1

(Titolare: da definire) - Mutuato da: Laurea magistrale in Matematica

**Periodo:** I anno, 2 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Generale  
**Commissione di profitto:** Dott. MISTRETTA ERNESTO CARLO (RuC) - Presidente  
Dott.ssa BERTAPELLE ALESSANDRA (RuC) - Membro  
Dott. CAILOTTO MAURIZIO (RuC) - Membro  
Dott. POLESELLO PIETRO (RuC) - Membro

**Tipologie didattiche:** 32A+16E; 6,00 CFU

**Prerequisiti :**

i contenuti dei corsi di Algebra, Analisi Matematica e Geometria del primo biennio.

**Obiettivi formativi :**

Introduzione ai concetti di gruppo fondamentale, rivestimenti di spazi topologici.

**Metodi didattici :**

lezioni ed esercitazioni in aula.

**Contenuto dell'attività formativa :**

Nozioni fondamentali di topologia. Omotopia.

Gruppo fondamentale di spazi topologici.

Rivestimenti di spazi topologici.

Cenni sulla monodromia.

Teorema di von Kampen.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta, Orale

**Testi di riferimento :**

Manetti "Topologia", Springer.

## TOPOLOGIA 2

(Titolare: Dott. CORRADO MARASTONI)

**Periodo:** I anno, 1 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Generale  
**Commissione di profitto:** Dott. MARASTONI CORRADO (RuC) - Presidente  
Dott. BARACCO LUCA (PA) - Membro  
Prof. D'AGNOLO ANDREA (PO) - Membro  
Prof. ZAMPIERI GIUSEPPE (PO) - Membro  
Dott. POLESELLO PIETRO (RuC) - Membro

**Tipologie didattiche:** 24A+24E; 6,00 CFU

**Obiettivi formativi :**

The course aims at providing a basic introduction to the main structures of Algebraic Topology: fundamental group, homology and cohomology spaces. As for the prerequisites, the student is required to have a standard undergraduate knowledge of topology and algebra. The language employed will be generally classical; nevertheless, some modern tools (e.g. categories, homological algebra, sheaves) will be introduced whenever possible to allow a more intrinsic presentation.

**Metodi didattici :**

lezioni in lingua inglese.

-----  
English Classroom Lectures.

**Contenuto dell'attività formativa :**

• Fundamental group of a topological space. Homotopy. Retractions. Fundamental group. The circle  $S^1$  and the discrete quotients of topological groups. Van Kampen's theorem. Covering spaces. Liftings and the Monodromy lemma. Characteristic subgroup of a covering space. Covering automorphisms.

• Cohomology theories. Singular homology and cohomology. CW complexes. Cohomology of de Rham. The Mayer-Vietoris principle. Orientation and integration. Poincaré lemmas. Finiteness, Poincaré duality, relations with singular cohomology. Degree. Kunneth formula. Cohomology of Cech.

**Struttura della verifica di profitto :**

Orale

**Testi di riferimento :**

• Lecture notes (in the lecturer web page).

• A. Hatcher, Algebraic Topology, Cambridge University Press (2002). Also available in the web site

<http://www.math.cornell.edu/~hatcher>.

• R. Bott, L. W. Tu, Differential Forms in Algebraic Topology. Graduate Texts in Mathematics, Springer Verlag (1982).

**Ausili didattici :**

The lecture notes and other documents related to the course are progressively published and downloadable in the following web site of the department: <http://www.math.unipd.it/~maraston/Topologia2>.

