

DOTTORATO CONSORTILE FIRENZE-PERUGIA-INDAM  
“Matematica, Informatica, Statistica”

**Anno Accademico 2016/2017 – XXXII Ciclo**  
**Elenco dei Corsi Attivati e Offerti**

**Indice:**

**Curriculum in Matematica**

**Curriculum in Informatica**

**Curriculum in Statistica**

I corsi qui listati vengono tutti tenuti al DiMaI di Firenze o al DMI di Perugia.

Per informazioni sui corsi si prega di usare il link associato o di contattare i docenti tramite la loro e-mail.

## CURRICULUM IN MATEMATICA

Si ricorda che, ai sensi del regolamento, "i corsi e gli esami previsti nel piano di studi devono inserirsi in almeno due tematiche diverse"; per tematica si intende settore scientifico disciplinare (**N.B.** i ssd della matematica sono i seguenti: MAT01 Logica Matematica, Mat02 Algebra, MAT03 Geometria, MAT04 Matematiche complementari, Mat05 Analisi matematica, Mat06 Probabilità e statistica matematica, Mat07 Fisica Matematica, Mat08 Analisi Numerica, Mat09 Ricerca Operativa, quindi ad esempio Algebra e Geometria sono due diversi ssd..)

### Corsi Attivati per l'anno 2016/2017

**Titolo:** Sheaf cohomology and homological algebra - Seminar course

**Docente:** Gabriele Vezzosi

**Ore/CFU:** 25-30/6 CFU

**Periodo:** seconda metà di Ottobre-Dicembre (lezioni mutate da Geometria Superiore) - Gennaio-Febbraio (assistenza studenti su scelta dei topics per il seminario d'esame; seminari d'esame).

**Programma:**

- Homological algebra in abelian categories, derived functors (lectures)
- Examples from commutative algebra (lectures)
- Sheaf cohomology and applications (lectures)
- Some possible advanced topics: derived categories, cohomology of algebraic varieties, derived dg-categories, introduction to infinity-categories and their applications.

**Sede del corso:** Firenze

**Pagina personale:** <http://www.dma.unifi.it/~vezzosi/>

**Titolo:** Grafi, espansione, gruppi finiti.

**Docente:** Carlo Casolo

**Ore/CFU:** 30 ore/6

**Periodo:** inizio febbraio-marzo 2017

**Programma:**

**Parte 1.** *Introduzione alla "additive combinatorics".*

Teoremi di Ruzsa, Plunnecke, e Freiman per gruppi abeliani.

Alcune estensioni al caso non abeliano: il concetto di "approximate subgroup".

Il Teorema di Balog-Szemerédi-Gowers.

**Parte 2.** *Grafi ed espansione.*

Coefficiente di espansione di un grafo; interpretazione spettrale.

Famiglie di "expanders"; cenni alle applicazioni ed alla storia del problema.

Grafi di Cayley; proprietà di base, passeggiate casuali.

Questioni di diametro, "mixing-time" ed espansione in grafi di Cayley.

**Parte 3.** *Espansione nei gruppi  $SL(n,p)$ .*

Sottogruppi dei gruppi  $SL(n,p)$ .

Crescita in  $SL(n,p)$  (Teorema di Helfgott e sue estensioni).

Il metodo di Bourgain-Gamburd e la dimostrazione delle proprietà di espansione dei grafi di Cayley in  $SL(n,p)$

**Sede del corso:** Firenze

**Pagina personale:** <http://web.math.unifi.it/users/casolo/>

**Titolo:** Teoria dei Codici e Crittografia

**Docente:** Bartoli Daniele

**Ore/CFU:** 30 ore/6

**Periodo:** tutti i mercoledì' dall'8 Marzo 2017 al 10 maggio 2017 dalle ore 9 alle ore 12.

**Programma:** Concetti di base su campi finiti, Codici Lineari e loro Parametri. Diseguaglianze e limitazioni dei parametri. Curve algebriche piane. Codici Algebrico Geometrici. RSA. Crittografia con curve ellittiche.

**Sede del corso:** Aula Tricerri presso il DIMAI viale Morgagni 67/a, Firenze

**Pagina personale:** <http://www.dmi.unipg.it/~daniele.bartoli/>

**Titolo:** Topics in Complex Geometry

**Docente:** Daniele Angella, Simone Calamai

**Ore/CFU:** 30 / 6 CFU

**Periodo:** Between March and May, 2017

**Programma:**

The aim of the course is to provide students with algebraic and analytic techniques in various aspects of Complex Geometry. According to the audience, we will focus on one or several of the following themes.

Introduction to Complex Analysis in several variables and to the geometry of Holomorphic Maps between Complex Manifolds.

Positivity, and Transcendental methods in Complex Geometry.

Classification theory of Compact Complex Surfaces.

Topics on Hodge Theory.

Nonlinear problems in Hermitian Geometry.

**Sede del corso:** Università di Firenze

**Pagina personale:** <https://sites.google.com/site/danieleangella/> - <http://web.math.unifi.it/users/scalamai/>

**Titolo:** Geometria convessa

**Docente:** Andrea Colesanti e Paolo Gronchi

**Ore/CFU:** 30 / 6 CFU

**Periodo:** Indicativamente I semestre di quest'anno.

**Programma:**

1. Parte introduttiva (10 ore). Nozioni di base sugli insiemi convessi dello spazio euclideo  $\mathbb{R}^n$ -dimensionale. Corpi convessi. Teoremi di separazione. Struttura e regolarità del bordo di un corpo convesso. La metrica di Hausdorff. La funzione supporto. Corpo polare di un corpo convesso. (In questa parte si daranno anche cenni alla teoria delle funzioni convesse in più variabili).

2. Somma alla Minkowski (4-6 ore). La struttura algebrica dello spazio dei corpi convessi. Interazione della somma e della funzione supporto. Cenni sulle varianti della somma alla Minkowski: la  $\mathbb{S}$ -somma e le somme di Orlicz.

3. Volumi intrinseci, volumi misti (4-6 ore). La formula di Steiner e i volumi intrinseci. I volumi misti e le loro proprietà di base.

4. Argomenti scelti (10 ore). Simmetrizzazioni (Steiner, Schwartz, Minkowski). Disuguaglianze geometriche (Brunn-Minkowski, disuguaglianza isoperimetrica; disuguaglianza di Blaschke-Santalò e congettura di Mahler).

Valutazioni sui corpi convessi e alcune applicazioni alla geometria integrale.

**Sede del corso:** Firenze

**Pagina personale:** [www.math.unifi.it/users/colesant](http://www.math.unifi.it/users/colesant)

**Titolo:** Grandi deviazioni e applicazioni. La Metastabilità

**Docente:** Prof. Nardi Francesca Romana

**Ore/CFU:** 30/6 CFU

**Periodo:** secondo semestre

**Programma:** Teoria delle grandi deviazioni per variabili aleatorie indipendenti e identicamente distribuite, per catene di Markov e teoria generale. Applicazioni delle grandi deviazioni alla meccanica statistica, metastabilità, alla statistica e ai polimeri. Nella scelta delle applicazioni da approfondire il docente terrà in particolare considerazione i diversi interessi degli studenti.

**Sede del corso:** Università di Firenze

**Pagina personale:** ancora non fatta

**Titolo:** Cardano e le equazioni cubiche. Una nuova chiave interpretativa?

**Docente:** Veronica Gavagna

**Ore/CFU:** 15/3

**Periodo:** gennaio/febbraio 2017

**Programma:** Il corso prevede una prima parte di inquadramento storico generale con un excursus sull'algebra araba, la sua diffusione nell'Occidente Latino nel Medio Evo e le caratteristiche generali dell'algebra retorica cinquecentesca. Questa prima parte sarà sviluppata tramite lezione frontale, analisi di testi originali o in traduzione, analisi e discussione di articoli di ricerca.

La seconda parte del corso prevede attività di avvio alla ricerca storica attraverso l'analisi di un caso di studio specifico, ovvero la trattazione delle equazioni di terzo grado nell'opera di Girolamo Cardano. Oltre all'analisi dei passi nelle opere matematiche più note – *Practica arithmeticae* e *Ars Magna* – si procederà alla comparazione con un testo pubblicato postumo, l'*Ars Magna Arithmeticae* e alla sua collazione con il manoscritto trivulziano 187, il *Supplementum Practicae*. Scopo dell'attività è stabilire eventuali dipendenze tra i testi e costruire, limitatamente ai passi sulle equazioni cubiche, una prima edizione critica.

**Sede del corso:** Firenze

**Pagina personale:** ancora da fare

**Titolo:** Funzioni di variabile ipercomplessa

**Docente:** Caterina Stoppato

**Periodo:** 30 gennaio – 28 febbraio 2017

**Ore/CFU:** 10/2

**Programma:** Il corso è un'introduzione alla teoria delle funzioni regolari in ambito quaternionico e ipercomplesso. Tra le generalizzazioni in dimensione superiore della teoria delle funzioni olomorfe di una variabile complessa, questa teoria è una delle più recenti e ha interessanti applicazioni al calcolo funzionale e alla classificazione delle strutture complesse ortogonali.

**Università:** Firenze

**Pagina personale:** <http://web.math.unifi.it/users/stoppato/>

**Titolo:** INERTIAL PROPERTIES IN GROUPS

**Docenti:** Ulderico Dardano (Università di Napoli) e Dikran Dikranjan (Università di Udine).

**Periodo:** GENNAIO- FEBBRAIO 2017

**Ore/CFU:** 16/3

**Programma:** The inertial correspondence. Inert and uniformly inert subgroups.

Groups with many inert subgroups. Groups of inertial group automorphisms.

The ring of inertial endomorphism of an abelian group.

Fully inert vs fully invariant subgroups of abelian groups. Fully inert subgroups of divisible groups.

Algebraic entropy and growth functions.

Inert subgroups of topological groups.

[note del corso saranno disponibili)

**Sede del corso:** Dipartimento di Matematica e Informatica – Firenze

**Titolo:** Geometrical aspects of PDE's, (Prosecuzione del corso dell'anno precedente: Problemi inversi e problemi sovradeterminati )

**Docente:** C. Bianchini (in collaborazione con X. Cabré, A. Henrot, D. Peralta-Salas, W. Reichel, H. Shahsgholian)

**Ore/CFU:** 25 / 2

**Periodo:** 19/06/2017-23/06/2017

**Programma:** Stable solutions to some elliptic problems: minimal cones, the Allen-Cahn equation, and blow-up solution; Isoperimetric inequalities for eigenvalues of the Laplacian; Topological aspects of critical points and level sets in elliptic PDE; Symmetry properties for solutions of higher-order elliptic boundary value problems; Recent trends in Free Boundary Regularity.

**Sede del corso:** Cetraro (CS)

**Pagina personale:**

## CURRICULUM IN INFORMATICA

**Corsi Offerti per l'anno 2016/2017**

-----

**Corsi Attivati per l'anno 2016/2017**

-----

## CURRICULUM IN STATISTICA

**Corsi Offerti per l'anno 2016/2017**

**Titolo:** Meta-analysis and network meta-analysis

**Docente:** Michela Baccini

**Ore/CFU:** 10 / 2 CFU

**Periodo:** TBA

**Programma:**

- Fixed effects and random effects meta-analysis
- Bayesian meta-analysis
- Heterogeneity

- Meta-regression
- Network meta-analysis
- Network inconsistency

**Sede del corso:** Firenze, DISIA

**Pagina personale:** <https://scholar.google.it/citations?user=3LCSA3kAAAAJ&hl=it>

**Titolo:** Introduction to latent variable models

**Docente:** Francesco Bartolucci

**Ore/CFU:** 10-12 / 2/3 CFU

**Periodo:** 20/2/2017 - 22/2/2017, 01/3/2017 - 03/3/2017

**Programma:** basic concepts on latent variable models: discrete and continuous case

- Expectation-Maximization and Newton-Raphson estimation algorithms
- Random-effects models
- Item Response Theory models
- hidden Markov models

**Sede del corso:** Perugia, Dip. di Economia

**Pagina personale:** <http://www.stat.unipg.it/~bart/>

**Titolo :** Experimental design

**Docente:** Rossella Berni

**Ore/CFU:** 10 /2 CFU

**Periodo:** Febbraio 2017

**Programma:**

- Fundamental principles of experimental design
- Experimental design in the technological field
- Experimental design for evaluating consumers' behaviour
- Optimal experimental design.

**Sede del corso:** Firenze, DISIA

**Pagina personale:** <http://local.disia.unifi.it/berni/>

**Titolo:** Inferenza Statistica

**Docente:** E. Dreassi, L. Grilli, A. Mattei, C. Rampichini

**Ore/CFU:** 30/ 6 CFU

**Periodo:** TBA

**Programma:**

- Main approaches to statistical inference
- Exponential family
- Sufficiency and ancillarity
- Likelihood and estimation
- Conditional and marginal likelihood
- Likelihood-based tests and confidence regions
- Elements of asymptotic theory

- Asymptotic properties of likelihood-based methods

**Sede del corso:** Firenze, DISIA

**Pagina personale:** <http://local.disia.unifi.it/dreassi/>

<http://local.disia.unifi.it/grilli/>

<http://local.disia.unifi.it/mattei/>

<https://scholar.google.it/citations?user=6CsRbWMAAAAJ&hl=it>

**Titolo:** Graphical models: introduction and recent developments

**Docente:** Anna Gottard

**Ore/CFU:** 10 ore/ 2 CFU

**Periodo:** TBA

**Programma:**

- Introduction to concentration graph models and some recent developments
- Introduction to directed acyclic graphs and some recent developments

**Sede del corso:** Firenze, DISIA

**Pagina personale:** <http://local.disia.unifi.it/gottard/>

**Titolo:** Statistical learning

**Docente:** Giovanni M. Marchetti

**Ore/CFU:** 15/ 3 CFU

**Periodo:** Novembre – Dicembre 2017

**Programma:**

- Graphical models
- Categorical data analysis
- Prediction
- Cross-validation and bootstrap
- Model selection

**Sede del corso:** Firenze, DISIA

**Pagina personale:** <http://local.disia.unifi.it/gmm>

**Titolo:** Use of auxiliary information in descriptive finite population inference

**Docente:** Giorgio E. Montanari

**Ore/CFU:** 10-12/ 2/3 CFU

**Periodo:** 20/2/2017 - 22/2/2017, 01/3/2017 - 03/3/2017

**Programma:**

- Use of auxiliary information for building estimators of means and totals
- Regression estimation
- Calibration estimation
- Non parametric methods
- Use of auxiliary information to compensate for unit non response
- Modeling non response probabilities
- One step estimation techniques

**Sede del corso:** Perugia, Dip. di Scienze Politiche

**Pagina personale:** [https://scholar.google.com/citations?user=DI\\_R6KQAAAAAJ&hl=en](https://scholar.google.com/citations?user=DI_R6KQAAAAAJ&hl=en)

**Titolo:** Mixture models for model-based clustering, classification and density estimation

**Docente:** Luca Scrucca

**Ore/CFU:** 12/ 2/3 CFU

**Periodo:** 20/2/2017 - 22/2/2017, 01/3/2017 - 03/3/2017

**Programma:**

- Finite mixture models
- Gaussian Mixture Models
- Model-based clustering based on multivariate Gaussian distribution
- EM algorithm
- Model selection
- Density estimation via finite mixture modeling
- Classification using Gaussian mixture models
- The R package mclust

**Sede del corso:** Perugia, Dip. di Economia

**Pagina personale:** <http://www.stat.unipg.it/luca/>

**Titolo:** Approaches and methods in family demography

**Docente:** Daniele Vignoli

**Ore/CFU:** 10/ 2 CFU

**Periodo:** TBA

**Programma:**

- Basic theoretical concepts for the understanding of family complexities
- Micro-macro approaches in family demography
- Demographic models and Event History Analysis
- Parallel careers and multiprocess models

**Sede del corso:** Firenze, DISIA

**Pagina personale:** <http://local.disia.unifi.it/vignoli/>

**Titolo:** Data editing and imputation

**Docente:** Emilia Rocco

**Ore/CFU:** 5 / 1 CFU

**Periodo:** Tra marzo e maggio 2017

**Programma:**

- An overview of the editing and imputation procedures used to deal with missing and inconsistent data
- Multiple imputation

**Sede del corso:** Firenze, DISIA

**Pagina personale:** <http://www.unifi.it/p-doc2-2015-0-A-2b333c2d392d-0.html>

**Titolo:** Small area estimation methods

**Docente:** Emilia Rocco e Alessandra Petrucci

**Ore/CFU:** 10/ 2 CFU

**Periodo:** Tra marzo e maggio 2017

**Programma:**

- What is a Small Area?
- Direct Domain Estimation
- Small area models (at unit level and at area level) for different kinds of variable

**Sede del corso:** Firenze, DISIA

**Pagina personale:** <http://www.unifi.it/p-doc2-2015-0-A-2b333c2d392d-0.html>  
<http://local.disia.unifi.it/alex/>

**Titolo:** Bayesian methods for high-dimensional data

**Docente:** Francesco Claudio Stingo

**Ore/CFU:** 12-15, 2/3 CFU

**Periodo:** Febbraio o Aprile 2017

**Programma:**

Bayesian approaches for model selection in the context of

- Linear regression
- GLM
- Graphical models

With applications in bio-medicine, with a particular focus on genomics.

**Sede del Corso:** Firenze, DISIA

**Pagina personale:** <https://sites.google.com/site/fcstingo/>

**Titolo:** Statistical Information Systems

**Docente:** Cristina Martelli

**Ore/CFU:** 10 / 2 CFU

**Periodo:** TBA

**Programma:**

- Statistical Information Systems: an intersection between language, computer science and statistical analysis
- Applications and discussion on recent advances

**Sede del corso:** Firenze, DISIA

**Pagina personale:** <http://www.unifi.it/testndlc/p-doc2-2013-200052-M-3f2a3d2e392b2c-0.html>

### Corsi Mutuabili

A seconda delle conoscenze di base degli studenti vengono suggeriti dei corsi fondamentali per colmare lacune mutuandoli dal Corso di Laurea Magistrale in Statistica, Scienze Attuariali e Finanziarie.

**Link:** <http://www.safs.unifi.it/p-cor2-2014-101223-B210-D99-1.html>

**Esame:** Inferenza statistica bayesiana

**Docente:** Fabio Corradi

**Periodo:** Primo semestre

**Ore/CFU:**

**Università:** Firenze

**Pagina personale:** <http://www.unifi.it/p-doc2-2013-200052-C-3f2a3d2e3a2b2d.html>

**Esame:** Inferenza causale e metodi di valutazione

**Docente:** Fabrizia Mealli

**Periodo:** Secondo semestre

**Ore/CFU:**

**Università:** Firenze

**Pagina personale:** <http://local.disia.unifi.it/mealli/>

**Esame:** Analisi multivariata

**Docente:** Anna Gottard

**Periodo:** Primo semestre

**Ore/CFU:**

**Università:** Firenze

**Pagina personale:** <http://local.disia.unifi.it/gottard/>

**Esame:** Modelli econometrici e metodi numerici

**Docente:** Giorgio Calzolari

**Periodo:** Secondo semestre

**Ore/CFU:** 6 CFU / 1/3 corso standard

**Università:** Firenze

**Pagina personale:** <http://www.unifi.it/p-doc2-2013-200052-C-3f2a3d2d38292d.html>

Atri corsi particolarmente raccomandati per gli studenti del curriculum di Statistica sono i corsi di Calcolo delle Probabilità del Corso di Laurea Magistrale in Matematica di Firenze o Perugia e della Scuola di Ingegneria.

### **Corsi Attivati per l'anno 2016/2017**

**Titolo:**

**Docente:**

**Ore/CFU:**

**Periodo:**

**Programma:**

**Sede del corso:**

**Pagina personale:**