

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

Anno Accademico 2018/2019 – XXXIV Ciclo  
Elenco Provvisorio dei Corsi Offerti

Indice:

Curriculum in Matematica

Curriculum in Informatica

Curriculum in Statistica

I corsi qui listati vengono tutti tenuti al DiMal 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 Offerti per l'anno 2018/2019

Titolo: Equazioni differenziali stocastiche e applicazioni

Docente: Alessandra Cretarola

Ore/CFU: 20 ore/4CFU

Periodo: gennaio/febbraio 2019

Programma:

- Equazioni differenziali stocastiche: definizione, esempi, esistenza e unicità delle soluzioni, soluzioni deboli e soluzioni forti, proprietà di Markov delle soluzioni.
- Processi di diffusione: proprietà fondamentali, problemi alle derivate parziali associati ad una diffusione.
- Applicazioni: problema del filtraggio, problemi di valori al contorno, controllo stocastico, arresto ottimo, finanza matematica. Nella scelta delle applicazioni da approfondire, il docente terrà in particolare considerazione i diversi interessi degli studenti.

Sede del corso: Università degli Studi di Perugia

Pagina personale: <http://www.dmi.unipg.it/alessandra.cretarola/Index.html>

Titolo: Curve algebriche sopra campi finiti

Docente: Gabor Korchmaros

Ore/CFU: 25 ore/5

Periodo: secondo semestre a.a. 2018/2019.

Programma:

Generalità e il teorema di Hasse-Weil sul numero dei punti di una curva algebrica definita sopra un

campo finito. Curve massimali e ottimali. Codici lineari algebrico-geometrici associati a curve algebriche definite sopra un campo finito. Introduzione allo studio dei gruppi di automorfismi di curve algebriche, con particolare riguardo a quelle definite sopra un campo finito.

Sede del corso: Università degli Studi di Perugia

Pagina personale: [gaborkorchmaros.com](http://gaborkorchmaros.com)

Titolo: Algebroidi e gruppidi di Lie in Geometria Differenziale

Docente: Nicola Ciccoli

Ore/CFU: 25h/5CFU

Periodo: Il Semestre

Programma:

Algebroidi e gruppidi di Lie sono generalizzazioni del concetto di algebra e gruppo di Lie che hanno dimostrato una grande flessibilità nel modellare situazioni in cui compaiono simmetrie solo parzialmente definite. Negli ultimi dieci/quindici anni sono diventati uno strumento d'uso sia in geometria differenziale (orbifolds, foliazioni singolari, varietà di Poisson, geometria complessa generalizzata) sia in altri campi della matematica (controllo ottimo, modelli sigma non lineari, meccanica geometrica). Lo scopo del corso è introdurre il concetto di algebroide e gruppoide di Lie e i principali strumenti associati.

Definizione ed esempi di algebroidi di Lie. Calcolo differenziale su algebroidi di Lie. Azione di un algebroide di Lie. Coomologia di algebroide e classi caratteristiche.

Definizione di gruppoide di Lie. Algebroide di Lie associato a un gruppoide. Integrazione di algebroidi di Lie.

Azioni di gruppidi di Lie.

Sede del corso: Perugia/Firenze (Preferenziale Perugia ma se gli unici interessati fossero di Firenze sono disponibile a spostarmi)

Pagina personale: <http://cartesio.dipmat.unipg.it/~ciccoli/>

Corsi Attivati per l'anno 2018/2019

Titolo: Teoria dei modelli

Docente: Antongiulio Fornasiero, Noa Lavi

Ore/CFU: 30 ore/6

Periodo: da metà settembre 2019 in poi (4 ore/settimana)

Programma:

Ultraprodotti e Teorema di Los;

Teorema di compattezza

Estensioni e sottostrutture elementari

Teorema di Lowenheim-Skolem

Metodo dei diagrammi

Insiemi definibili

Model completezza ed eliminazione dei quantificatori

Algebre Booleane, teorema di rappresentazione di Stone

Spazio dei tipi

Saturazione, omogeneità

Realizzazione dei tipi

Teorema di omissione dei tipi

Esempi vari

Sede del corso: Università degli Studi di Firenze

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

Titolo: Problemi Inversi in Elaborazione di Immagini

Docente: Ivan Gerace

Ore/CFU: 20-30 ore/ 4-6 cfu

Periodo: gennaio-febbraio 2019

Programma: Diversi problemi inversi in elaborazione di immagini quali il restauro, la separazione di componenti e la tomografia, presentano una natura mal posta. Tale natura verrà esaminata e ne verranno sottolineate le cause. Metodi di regolarizzazione verranno presentati al fine di ristabilire

la ben posizione del problema. La natura di tali problemi verrà inoltre esaminata da un punto di vista computazionale: alcuni di tali problemi risultano essere NP-hard. Verranno così presentate le implicazioni che ne conseguono in termini di teoria della computazione.

Sede del corso: Università degli Studi di Perugia

Pagina personale: <https://www.unipg.it/personale/ivan.gerace>

Titolo: Titolo: Modelli unidimensionale in meccanica statistica classica e quantistica

Docente: Pierre Picco (CNRS Directeur de Recherche Probabilités)

Ore/CFU: 36/7

Periodo: Mese di Aprile 2019

Programma:

- Peierls argument e cluster expansion
- unicità e analiticità
- esistenze di transizione de phase
- Minlos e Sinai Theory
- Fluttuazione della posizione della goccia

Sede del corso: Università degli Studi di Firenze

Pagina personale: <https://www.i2m.univ-amu.fr/spip.php?page=pageperso&nom=picco&prenom=pierre&lang=fr>

Titolo: Geometria Algebrica

Docente: Elena Rubei (Università di Firenze)

Ore/CFU: 15/3

Periodo: Gennaio-Febbraio 2018

Programma: Superfici di Riemann compatte, fasci, fibrati in rette olomorfe, Teorema di Riemann-Roch, superfici di Riemann iperellittiche. E' un corso base, molto classico di geometria algebrica.

Sede del corso: Università degli Studi di Firenze

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

Titolo: Teoria geometrica del controllo e introduzione alla geometria subriemanniana

Docente: Francesca Carlotta Chittaro (UTLN) e Laura Poggiolini (UniFi)

Ore/CFU: 30 ore/6

Periodo: Maggio 2019

Programma: Campi di vettori, equazioni differenziali ordinarie su varietà, flussi di campi vettoriali. Distribuzioni. Controllabilità: Parentesi di Lie, Teorema di Rashevski-Chow, Teorema delle Orbite, Teorema di Frobenius. Geometria subriemanniana: distanza SubRiemanniana, varietà subriemanniane. Esempi. Approssimazioni del primo ordine: ordine nonolonomo, coordinate privilegiate, approssimazione nilpotente, Teorema Ball-Box, stime sulla distanza subriemanniana.

Applicazioni a problemi di motion planning.

Sede del corso: Università degli Studi di Firenze

Pagina personale: <http://www.lsis.org/chittarof/>, <http://www.dma.unifi.it/~poggiolini/>

Titolo: Topics in algebraic combinatorics (Corso comune al curriculum di Informatica e al curriculum di Matematica)

Docente: Einar Steingrímsson (University of Strathclyde, Glasgow, Scotland, UK)

Ore/CFU: 20/4

Periodo: febbraio-marzo 2019

Programma: Overview of various basic techniques in enumeration of (infinite) families of combinatorial objects, in particular generating functions and bijections. These will be introduced in the context of

classical subjects such as set partitions, permutations and lattice paths, and corresponding enumeration sequences, such as Catalan numbers, Stirling numbers of the first and second kind and Eulerian and Euler numbers.

Some of the following advanced topics in combinatorics will be developed:

- Topology and homology of simplicial complexes arising from combinatorial structures and from combinatorial posets (partially ordered sets), in particular their Möbius function. Examples: the poset of set partitions under refinement, permutations under pattern containment, Dyck paths under domination.

- Permutation patterns, their enumerative, asymptotic and order theoretic properties. In particular pattern avoidance, permutation classes and their growth rates and connections to the poset mentioned above.

- Combinatorial tableaux (of many kinds) on Ferrers diagrams and their relation to combinatorial objects such as permutations, trees, graphs and the Asymmetric Exclusion Process and the Abelian Sandpile Model (two very different statistical mechanics models).

Sede del corso: Università di Firenze

Pagina personale: <https://personal.cis.strath.ac.uk/einar.steingrimsson/>

Titolo: Metodi numerici per medie di matrici

Docente: Bruno Iannazzo

Ore/CFU: 20 ore / 4 CFU

Periodo: Gennaio-Marzo 2019

Programma:

Media geometrica di due matrici. Definizione e prime proprietà. Calcolo della media di due matrici. Averaging iteration. Metodo di Newton. Riduzione Ciclica. Approssimanti di Padé. Forme integrali e quadratura. Media geometrica di più matrici. Definizione e prime proprietà della media geometrica di più matrici. Medie planari. Cheap mean. Media di Karcher. Calcolo della media di più matrici. Ottimizzazione su varietà riemanniana. Discesa del gradiente con scelta del passo basata su stime dell'hessiano. Metodo di Barzilai-Borwein. Cenni ai metodi L-BFGS e del second'ordine. Media geometrica di matrici strutturate. Possibili definizioni. Media basata su parametrizzazioni. Media basata su trasformate veloci.

Sede del corso: Università degli Studi di Perugia

Pagina personale: <https://www.unipg.it/personale/bruno.iannazzo/didattica>

Titolo: Rappresentazioni del gruppo simmetrico e funzioni simmetriche

Docente: Biagioli Riccardo (Mail: [biagioli@math.univ-lyon1.fr](mailto:biagioli@math.univ-lyon1.fr))

Ore/CFU: 20/4

Periodo: secondo semestre

Programma:

1. Introduzione alla teoria delle rappresentazioni dei gruppi finiti : riducibilità, teorema di Maschke, caratteri, restrizione e induzione.

2. Rappresentazioni del gruppo simmetrico: sottogruppi di Young, combinatoria dei tableaux, moduli di Specht

3. Algoritmi combinatori : Robinson-Schensted, costruzione geometrica di Viennot, relazioni di Knuth, hook formula.

4. Funzioni simmetriche : monomiali, elementari, complete, Schur, prodotto scalare, determinante di Jacobi-Trudi, funzione caratteristica di Frobenius, regola di Littlewood-Richardson, regola di Murnaghan-Nakayama.

Sede del corso: Università degli Studi di Firenze

Pagina personale: <http://math.univ-lyon1.fr/~biagioli/>

Titolo: APPLICAZIONI DELLE SIMMETRIE DI LIE ALLE EQUAZIONI DIFFERENZIALI

Docente: Maria Clara Nucci

Ore/CFU: 30/6

Periodo: Febbraio-Aprile 2019 (oppure 2020)

Programma:

Simmetrie di Lie e Noether:

(a) metodo di riduzione (b) integrabilità e linearizzabilità (c) dalla meccanica classica a quella quantistica.

Simmetrie non classiche:

(a) equazioni eredi (b) soluzioni di problemi al contorno (c) soluzioni di blow-up.

Questo corso è incentrato sulle ricerche correnti del docente.

Sede del corso: Perugia

Pagina personale: <http://www.dmi.unipg.it/nucci/>

Titolo: Metodi topologici per inclusioni differenziali

Docente: Irene Benedetti

Ore/CFU: 30 ore/6 CFU

Periodo: Marzo/Giugno 2019

Programma: I principali argomenti del corso sono i teoremi di esistenza per soluzioni di equazioni/inclusioni differenziali semilineari in spazi di Banach, in cui la parte lineare genera un semigruppato fortemente continuo. Verranno mostrati risultati recenti sull'argomento considerando varie condizioni di regolarità sul termine non lineare e sul semigruppato generato dalla parte lineare. In particolare si studierà il problema con condizioni iniziali non locali che quindi include il problema di Cauchy, il problema periodico, il problema dei due punti e vari altri problemi interessanti per le applicazioni, delle quali alcuni esempi saranno presentati come conclusione del corso. All'inizio del corso verranno invece dati i concetti ed i risultati di base necessari per affrontare il tema proposto, quali ad esempio l'analisi multivoca, la teoria del grado topologico e la teoria dei semigruppato.

Di seguito il programma dettagliato del corso:

Mappe multivoche proprietà generali:

misurabilità per multimappe

continuità per multimappe

condizioni di Caratheodory

selezioni e integrale multivoco

operatore di superposizione

Misure di non compattezza

nozioni di base

misura di non compattezza di Hausdorff in spazi separabili

misura debole di compattezza di De Blasi

misure di non compattezza nello spazio delle funzioni continue

Teoria del grado topologico:

grado topologico per mappe compatte

grado topologico per mappe condensanti

principali teoremi di punto fisso

Teoria dei semigrupperi:

Semigrupperi uniformemente continui

Semigrupperi fortemente continui

generatore di un semigruppero

Teorema di Hille-Yosida

Semigrupperi compatti

Funzioni tipo Lyapunov

Definizione

Metodo delle funzioni di Lyapunov per problemi differenziali periodici finito dimensionali

Caratterizzazione delle funzioni di Lyapunov

Equazioni/inclusioni differenziali in spazi di Banach: Problema di Cauchy

definizione di soluzione mild/forti/classiche

risultati di esistenza

con termine non lineare Lipschitz continuo

con semigruppero compatto

con termine non lineare regolare rispetto alla misura di non compattezza di Hausdorff

Equazioni/inclusioni differenziali in spazi di Banach con condizione iniziale non locale

definizione di soluzione mild/forti/classiche

risultati di esistenza

con la regolarità rispetto alla topologia debole;

utilizzando le immersioni compatte

utilizzando il metodo delle funzioni di Lyapunov

Applicazioni alle equazioni differenziali alle derivate parziali:

problemi di controllo tipo feedback

processi di diffusione non locale

equazioni non lineari di tipo parabolico

equazioni non lineari di tipo iperbolico

Sede del corso: Università degli Studi di Firenze

Pagina personale: <http://www.unipg.it/personale/irene.benedetti>

Titolo: Coni di divisori e positività

Docente: Luigi Lombardi

Ore/CFU: 3 crediti, 15 ore

Periodo: gennaio-febbraio 2019

Programma:

- Divisori ampi, nef e big
- Coni di divisori, dualità ed esempi
- Teorema del cono di Mori e contrazioni. MMP in dimensione 2
- Dimensione di Kodaira e Congettura di Itaka
- Weak positivity e dimostrazione della Congettura di Itaka per fibrazioni su varietà di tipo generale (Teorema di Viehweg)

Sede del corso: Università degli Studi di Firenze

Pagina personale:

Titolo: Stime a priori per il problema di metriche Kaehleriane a curvatura scalare costante

Docente: Simone Calamai

Ore/CFU: 15 ore/ 3 CFU

Periodo: da fine Marzo 2019.

Programma:

Data una varietà Kaehleriana compatta, il problema di trovare una metrica Kaehleriana a curvatura scalare costante (cscK) nello spazio di competizione definito da una classe coomologica si traduce in una PDE non lineare ellittica del quarto ordine. Un caso particolare del problema, riguardante l'esistenza di metriche Kaehleriane che soddisfano l'equazione di Einstein, è stato risolto da Thierry Aubin, Shing-Tung Yau negli anni settanta e nel 2012 da Xiuxiong Chen, Simon Donaldson e Song Sun. A fine 2017 Xiuxiong Chen e Jingrui Cheng hanno dimostrato stime a priori che permettono di dare una caratterizzazione dell'esistenza di metriche cscK in termini della convessità di un funzionale lungo particolari geodetiche.

Una osservazione degli autori è quella di scrivere la PDE del quarto ordine come sistema di PDE del secondo ordine di cui una è del tipo Monge-Ampère complessa.

Sede del corso: Viale Morgagni.

Corsi Offerti per l'anno 2018/2019

**Titolo:** Infinite Games on Finite Graphs, with Applications to Formal Verification and Synthesis of Embedded Systems

**Docente:** Raffaella Gentilini

**Ore/CFU:** 18 in class + 12 hours extra personal study to be done under the instructor supervision / CFU 6

**Periodo:** January-February 2019

**Programma:**

Games played on finite graphs arise in different areas of Computer Science, playing a central role in solving crucial problems of logic, automata theory and formal verification. In particular, two-players games on graphs provide a natural and elegant model for reactive systems that interact with an unpredictable environment, allowing for their automatic synthesis and formal verification. In this course we will study the main ingredients underlying the theory of infinite games played on finite graphs, focusing on algorithmic issues sourcing thereof and on its application to the formal verification (model checking) and the automatic synthesis of embedded systems.

The course will be divided into four modules.

Module 1: Preliminaries and introduction to main concepts (arenas, objectives, infinite game on finite graphs, memory, determinacy ... )

Module 2: Qualitative games: Games with reachability, safety, Buchi and parity objectives. Algorithms for solving parity games.

Module 3: Quantitative Games: Energy and Mean-Payoff games.

Module 4: Applications to formal verification and automatic synthesis.

**Sede del corso:** University of Perugia

**Pagina personale:** <https://www.unipg.it/personale/raffaella.gentilini>

**Titolo:** Complex Networks Evolution and Link Prediction

**Docente:** Alfredo Milani

**Ore/CFU:** 18 in class + 12 hours extra personal study to be done under the instructor supervision / CFU 6

**Periodo:** spring 2019

**Programma:**

Complex networks. Definitions and basic concepts. Centrality indices: closeness centrality, betweenness centrality eigenvector centrality, page rank. Random network models: Erdos-Renyi, Barabasi-Albert. Watts and Strogatz Models Scale free & Small Worlds properties Clustering e Community Detection. Relational and Geometrical Graph. Spatial Random Graphs. Hybrid Relational-Geographical Graphs. Epidemic Models SIR, SIS. Network evolution. Multi-layered Networks. Link prediction. Proximity measures for link prediction. Local measures, path based distances, random walk based distances, global distances. Learning graph dynamics. Link Prediction in Multilayered graph. Applications and related area: link repairing, feature prediction, recommender system, collaborative filtering, disambiguation. Analysis tools.

**Sede del corso:** University of Perugia

**Pagina personale:** <https://www.unipg.it/personale/alfredo.milani>

**Titolo:** Evolutionary Computation and Machine Learning

**Docente:** Marco Bairoletti

**Ore/CFU:** 18 in class + 12 hours extra personal study to be done under the instructor supervision / CFU 6

**Periodo:** spring 2019

**Programma:**

Part I Genetic Programming (GP): Traditional PG, Cartesian PG, Grammar based PG, Geometric PG Part II Evolutionary Algorithms applications for machine learning models: decision trees, fuzzy rule systems, neural networks, Bayesian networks, policies for reinforcement learning

**Sede del corso:** University of Perugia

**Pagina personale:** <https://www.unipg.it/personale/marco.bairoletti/en/>

**Titolo:** Generative Adversarial Networks: the new frontier in Artificial Intelligence

**Docente:** Valentina Poggioni

**Ore/CFU:** 9 in class + 6 hours extra personal study to be done under the instructor supervision / CFU 3

**Periodo:** spring-summer 2019

**Programma:**

Introduction to generative models and generative adversarial networks (GANs); how generative models work, and how GANs compare to other generative models. The plain architecture and its evolutions. Training algorithms. Application of GANs to image synthesis. Research frontiers in GANs.

**Sede del corso:** University of Perugia

**Pagina personale:** <https://www.unipg.it/personale/valentina.poggioni>

**Titolo:** Answer set programming

**Docente:** Andrea Formisano

**Ore/CFU:** 18 in class + 12 hours extra personal study to be done under the instructor supervision / CFU 6

**Periodo:** fall 2018-spring 2019

**Programma:**

Answer Set Programming (ASP for short) is a logic programming paradigm strongly oriented to knowledge representation, non-monotonic reasoning and declarative problem solving. ASP has been successfully applied to many forms of commonsense reasoning and has application in relevant domains of Artificial Intelligence such as planning, configuration, information integration, security analysis, multi agent systems, semantic web, to mention few. The approach is based upon describing a problem in a declarative fashion, by specifying its crucial formal properties. In doing this, the programmer describes the properties of the problem and of the solutions sought for, not the algorithms needed to find such solutions. Intuitively, one says "what" she wants, without describing "how" to obtain it. As an example, the following 2-lines program solves the well known map-coloring-problem (namely, the problem of coloring the nodes of a graph of in a way that adjacent nodes have different colors):  $1\{\text{colored}(R,C) : \text{color}(C)\}1 :- \text{node}(R), \text{false} :- \text{edge}(R1,R2), \text{color}(C), \text{colored}(R1,C), \text{colored}(R2,C)$ . An ASP program is then processed by an ASP-solver that computes its solutions. These lectures we will provide basic notions about ASP programming techniques, notions concerning ASP strong theoretical logic foundation, hints on how ASP-solvers are implemented on CPU- and GPU-based architectures.

**Sede del corso:** University of Perugia

**Pagina personale:** <https://www.unipg.it/personale/andrea.formisano>

**Titolo:** Middle Level Algorithms

**Docente:** Cristina M. Pinotti

**Ore/CFU:** 18 in class + 12 hours extra personal study to be done under the instructor supervision / CFU 6

**Periodo:** spring 2019

**Programma:**

Technique Divide-et-impera: Convex Hull, Convolution and Fast Fourier transform  
Technique Dynamic Programming: Segmented Least Squares, Sequence Alignment in Linear Space  
Network Flow: strongly-polynomial and pseudo-polynomial algorithms.  
Computational Intractability and extension of limits of tractability: tree decomposition.  
Approximation solution for the center selection problem (facility location) via local search.  
The knapsack problem: exact, approximated, online solutions

**Sede del corso:** University of Perugia

**Pagina personale:** <https://www.unipg.it/personale/cristina.pinotti>  
[https://dblp.org/pers/hd/p/Pinotti:Maria\\_Cristina](https://dblp.org/pers/hd/p/Pinotti:Maria_Cristina)

**Titolo:** Independent Study

**Docente:** Cristina M. Pinotti

**Ore/CFU:** 8 hours in class + 30 hours extra personal study to be done under the instructor supervision / CFU 6

**Periodo:** all year 2019

**Programma:**

Preparatory work for joint research activities with the teacher. We will revise the literature of a common research topic and we will work to build a common background.

**Sede del corso:** University of Perugia

**Pagina personale:** <https://www.unipg.it/personale/cristina.pinotti>  
[https://dblp.org/pers/hd/p/Pinotti:Maria\\_Cristina](https://dblp.org/pers/hd/p/Pinotti:Maria_Cristina)

Corsi Attivati per l'anno 2018/2019

Titolo: Topics in algebraic combinatorics (Corso comune al curriculum di Informatica e al curriculum di Matematica)

Docente: Einar Steingrímsson (University of Strathclyde, Glasgow, Scotland, UK)

Ore/CFU: 20/4

Periodo: febbraio-marzo 2019

Programma: Overview of various basic techniques in enumeration of (infinite) families of combinatorial objects, in particular generating functions and bijections. These will be introduced in the context of classical subjects such as set partitions, permutations and lattice paths, and corresponding enumeration sequences, such as Catalan numbers, Stirling numbers of the first and second kind and Eulerian and Euler numbers.

Some of the following advanced topics in combinatorics will be developed:

-Topology and homology of simplicial complexes arising from combinatorial structures and from combinatorial posets (partially ordered sets), in particular their Möbius function. Examples: the poset of set partitions under refinement, permutations under pattern containment, Dyck paths under domination.

- Permutation patterns, their enumerative, asymptotic and order theoretic properties. In particular pattern avoidance, permutation classes and their growth rates and connections to the poset mentioned above.

- Combinatorial tableaux (of many kinds) on Ferrers diagrams and their relation to combinatorial objects such as permutations, trees, graphs and the Asymmetric Exclusion Process and the Abelian Sandpile Model (two very different statistical mechanics models).

Sede del corso: Università di Firenze

Pagina personale: <https://personal.cis.strath.ac.uk/einar.steingrimsson/>

Titolo: Argumentation: Unstructured and structured approaches, tools, and applications.

Docente: Francesco Santini

[francesco.santini@dm.unipg.it](mailto:francesco.santini@dm.unipg.it)

Ore/CFU: 30/6 (includendo lavoro individuale del dottorando)

Period: Spring 2019

Program: Argumentation theory, or argumentation, is the interdisciplinary study of how conclusions can be reached through logical reasoning; that is, claims based, soundly

or not, on premises. It includes the arts and sciences of civil debate, dialogue, conversation, and

persuasion. Argumentation includes different forms of interactions, as, for instance negotiation,

which is concerned with reaching mutually acceptable conclusions. It also encompasses eristic

dialog, the branch of social debate in which victory over an opponent is the primary goal.

Moreover, with persuasion, where two or more participants try to resolve a conflict of opinion, each trying to persuade the other participants to adopt their point of view.

In this course the students will get an overview over the actual research topics in the field of structured (premises and claims) and unstructured (Abstract) Argumentation.

Each

two-hour lecture will cover a different area of argumentation, with also connections to applications

and tools. To summarize, PhD students can benefit from a course on this topic i) scientifically,

because of its importance in the AI community, but also due to its strong connections to other areas

in AI and Computer Science in general. Moreover, ii) Argumentation-related projects are already

capable of attracting funds, and this will further improve in the next year due to the pressing need

of debating-technologies at the core of social networks, in order to avoid fake news and the

diffusion of disinformation. Finally, iii) students will have the chance to know and work with different programming-paradigms and related tools to solve combinatorial problems; such

an

experience will be useful for a career in the industry.

Sede del Corso: University of Perugia

Pagina del docente: <https://www.unipg.it/personale/francesco.santini>

Titolo: Fundamentals of computer science for the data scientist

Docente: Michele Boreale, Donatella Merlini, M. Cecilia Verri

Ore/CFU: 30/6

Periodo: spring 2019

Programma:

Algorithmic techniques: greedy, divide et impera, dynamic programming. Graphs and algorithms on graphs. - Relational algebra and normalization. Preprocessing of relational data using the SQL language. - Introduction to Shared Key Encryption (Feistel ciphers) and Public Key Encryption (RSA). Digital signature. Data privacy: k-anonymity and differential privacy.

Sede del corso: University of Florence

Pagina personale: <https://www.unifi.it/p-doc2-2017-200010-B-3f2a3d303a2931-0.html> <https://www.unifi.it/p-doc2-2017-200010-M-3f2a3d30352829-0.html> <https://www.unifi.it/p-doc2-2017-200010-V-3f2a3d2e362d2e-0.html>

## CURRICULUM IN STATISTICA

Corsi Offerti per l'anno 2018/2019

Titolo: "Design of experiments and epidemiological study design in the era of data science"

Docente: Annibale Biggeri

Ore/CFU: 10 ore (2CFU)

Periodo: da concordare

Programma: da concordare

Sede del corso: Università degli Studi di Firenze

Pagina personale: <https://www.unifi.it/p-doc2-2018-0-A-2b33392f392a-1.html>

Titolo: Network Meta-Analysis

Docente: Michela Baccini

Ore/CFU: 10 ore (2CFU)

Periodo: da concordare

Programma: da concordare

Sede del corso: Università degli Studi di Firenze

Pagina personale: <https://www.unifi.it/p-doc2-2015-0-A-2c2a34293728-1.html>

Titolo: Disegno degli esperimenti e modelli statistici: aspetti di pianificazione sperimentale; teoria e casi di studio

Docente: ROSSELLA BERNI

Ore/CFU: 10 ore / 2 CFU

Periodo: gennaio-febbraio 2019

Programma:

- Concetti introduttivi di pianificazione sperimentale.
- Il rapporto tra disegno sperimentale e formulazione del modello statistico.
- Problematiche di pianificazione sperimentale in ambito tecnologico, economico, agrario.
- Computer experiments and optimal designs

Sede del corso: Università degli Studi di Firenze

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

Titolo: Teoria statistica delle decisioni

Docente: Bruno Chiandotto

Ore/CFU: 15 ore (3 CFU)

Periodo: Febbraio-Marzo 2019

Programma:

Statistica e decisioni.

Probabilità e inferenza statistica (classica e bayesiana).

Teoria dell'utilità.

Elicitazione della funzione di utilità.

Teoria delle decisioni classica e bayesiana.

Teoria statistica delle decisioni (classica e bayesiana).

Statistica, causalità e decisioni.

Sede del corso: Università degli studi di Firenze, DiSIA

Pagina personale:

Corsi Attivati per l'anno 2018/2019

Titolo: Inferenza non parametrica

Docente: Agnese Panzera

Ore/CFU: 10 ore (2 CFU)

Periodo: dal 16/01 al 02/03/2019

Programma: Stima kernel di densità. Stima kernel della funzione di regressione. Stimatori polinomiali locali.

Sede del corso: DISIA

Pagina personale:

Titolo: Modelli a effetti misti per l'analisi di dati longitudinali e per la stima per piccole aree

Docente: Maria Francesca Marino, Emilia Rocco

Ore/CFU: 15/3 CFU

Periodo: gennaio/febbraio 2019, oppure le prime due settimane di luglio 2019

Programma:

- Modello lineare a effetti misti per dati clusterizzati
- Modelli lineari generalizzati a effetti misti per dati clusterizzati
- Modelli a effetti misti per dati longitudinali
- Modelli a effetti misti per la stima per piccole aree

Sede del corso: Università degli Studi di Firenze

Pagina personale: <https://www.unifi.it/p-doc2-2018-0-A-2c33392b322e-1.html> - <https://www.unifi.it/p-doc2-2015-0-A-2b333c2d392d-0.html>

Titolo: Elementi di supervised statistical learning

Docente: Anna Gottard

Ore/CFU: 10 ore/2CFU

Periodo: Giugno 2019

Programma:

- Introduzione al Supervised Learning
- Modelli Additivi e Alberi
- Ensemble Learning
- Boosting e Bagging
- Random Forests
- BART e SuperLearner

Sede del corso: Università degli Studi di Firenze

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

Titolo: Basi di informatica per il data scientist

Docente: M. Boreale, D. Merlini, M. C. Verri

Ore/CFU: 30/6

Periodo: Secondo semestre

Programma:

- Tecniche algoritmiche: greedy, divide et impera, programmazione dinamica. Grafi e algoritmi su grafi. (M. C. Verri)

- Algebra relazionale e normalizzazione. Preprocessing di dati di tipo relazionale utilizzando il linguaggio SQL. (D. Merlini)

- Introduzione alla Crittografia a chiave condivisa (cifrari di Feistel) e a chiave pubblica (RSA). Firma digitale. Privacy dei dati: k-anonymity e differential privacy. (M. Boreale)

Sede del corso: Università degli Studi di Firenze

Pagina personale:

(M. Boreale)

<https://www.unifi.it/p-doc2-2017-200010-B-3f2a3d303a2931-0.html>

(D. Merlini)

<https://www.unifi.it/p-doc2-2017-200010-M-3f2a3d30352829-0.html>

(M. C. Verri)

<https://www.unifi.it/p-doc2-2017-200010-V-3f2a3d2e362d2e-0.html>

Titolo: Metodi Bayesiani per dati high-dimensional

Docente: F. Stingo

Ore/CFU: 10/2

Periodo: Giugno/Luglio 2019

Programma:

Metodi Bayesiani per la selezione del modello per

- Regressione lineare
- Modelli lineari generalizzati
- Modelli grafici

Questi modelli verranno illustrati anche attraverso applicazioni in biologia e medicina (con particolare riguardo a dati di genomica)

Sede del corso: Università degli Studi di Firenze

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

Titolo: Uso dell'informazione ausiliaria nell'inferenza descrittiva su popolazioni finite

Docente: Montanari Giorgio Eduardo

Ore/CFU: 10 ore / 2 CFU

Periodo: 30 gennaio - 8 febbraio 2019

Programma:

- Uso dell'informazioni ausiliaria per la stima di medie e totali
- Stima per regressione
- Stima calibrata
- Metodi non parametrici
- Uso dell'informazione ausiliaria per il trattamento della mancata risposta
- Modellazione della mancata risposta
- Trattamento della non risposta con un solo passo

Sede del corso: Università degli Studi di Perugia

Pagina personale: [https://scholar.google.it/citations?user=DI\\_R6KQAAAAJ&hl=it](https://scholar.google.it/citations?user=DI_R6KQAAAAJ&hl=it)

Titolo: Modelli mistura Gaussiani per il clustering, la classificazione e la stima di densità

Docente: Luca Scrucca

Ore/CFU: 10 ore / 2 CFU

Periodo: Febbraio 2019

Programma:

- Modelli di misture finite
- Modelli mistura Gaussiani
- Modelli per la cluster analysis basati sulla distribuzione Gaussiana multivariata
- Algoritmo EM
- Criteri e metodi per la selezione del modello
- Stima di densità tramite modelli mistura Gaussiani
- Classificazione tramite modelli mistura Gaussiani
- Il pacchetto mclust per R

Sede del corso: Università degli Studi di Perugia

Pagina personale:

Titolo: Modelli a variabile latente per dati corss-section e longitudinali

Docente: Francesco Bartolucci

Ore/CFU: 10 ore / 2 CFU

Periodo: Febbraio 2019

Programma:

- Concetti di base su modelli a variabile latenti
- Stima tramite algoritmo EM
- Generalized Linear Mixed Models
- Modello a classi latenti
- Latent Growth model
- Latent Markov model
- Il pacchetto LMest per R

Sede del corso: Università degli Studi di Perugia

Pagina personale:

Titolo: Disegno degli esperimenti - concetti base- MSR e Split-plot

Docente: GG VINING, Virginia Tech- USA

Ore/CFU: 10 ore / 2 CFU

Periodo: NOVEMBRE-DICEMBRE 2018

Programma:

- Concetti introduttivi di disegno sperimentale.
- Superfici di Risposta

- Split-plot design

Sede del corso: Università degli Studi di Firenze

Pagina personale:

Titolo: Flexible Mixture Modeling and Model-Based Clustering in R

Docente: Prof. Bettina Grün, Johannes Kepler University, Linz, Austria

Ore/CFU: 12 ore/2 CFU

Periodo: 17 e 18 dicembre 2018

Programma:

Monday Morning

09:30 - 11:00: Introduction, Estimation and Inference

11:00 - 11:15: Break

11:15 - 12:30: Practicals

Monday Afternoon

14:00 - 15:30: Mixtures of Normal Distributions, Package mclust

15:30 - 15:45: Break

15:45 - 17:00: Practicals

Tuesday Morning

09:00 - 10:00: Latent Class Analysis, Package flexmix, Mixtures of Regression Models

10:00 - 10:15: Break

10:15 - 11:15: Practicals

Tuesday Afternoon:

14:30 - 16:00: Extensions and Variants, Extending flexmix

16:00 - 16:15: Break

16:15 - 17:30: Practicals

Sede del corso: DISIA

Pagina personale: <http://ifas.jku.at/gruen/>

Titolo: Introduction to Bayesian Inference

Docente: Fabio Corradi

Ore/CFU: 15/3

Periodo: gennaio/febbraio 2019

Programma:

The course consists of 5 lectures on the following themes:

- 1) Historical introduction to Bayesian inference. Observational processes and exchangeability.
- 2) Inference for parameters and predictions. Conjugate analysis. Informative and no informative priors
- 3) Inference through simulations: Monte Carlo, Acceptance rejection and Importance Sampling methods
- 4) Monte Carlo Markov chain: Metropolis, Metropolis-Hastings and Gibbs sampling
- 5) Multivariate normal models, predictions and missing values.

Suggested bibliography

Hoff P.D. , 2009, A First Course in Bayesian Statistical Methods Springer

Gelman et al.,2004,Bayesian Data Analysis, Chapman &Hall.

Gilks et al.,1996, Markov Chain Monte Carlo in practice Chapman

Bernardo J.M. , Smith A.F.M., 1994, Bayesian Theory, Wiley

Daboni L. Wedlin A.,1982, Statistica: una introduzione all'impostazione neo-Bayesiana. Utet.

Sede del corso: DiSIA

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

Titolo: Composite Likelihood

Docente: Monia Lupparelli

Ore/CFU: 10/2

Periodo: dicembre 2018/gennaio 2019

Programma:

Sede del corso: DiSIA

Pagina personale: <https://www.unifi.it/p-doc2-2018-0-A-2d2a362f3628-0.html>

Titolo: Causal Inference

Docente: Fabrizia Mealli

Ore/CFU: 15/3

Periodo: giugno/luglio 2019

Programma:

Introduction to the Potential Outcome approach to causal inference.

Statistical methods for inferring causal effects from randomized experiments and observational studies. Examples will come from many disciplines: economics, education, other social sciences, epidemiology, and biomedical sciences.

Sede del corso: DiSIA

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

Titolo: Multi-Study Biomarker Analysis

Docente: Giovanni Parmigiani

Ore/CFU: 6/1CFU

Periodo: 12-13 giugno 2019

Programma:

12 Giugno (14-15:30)

Meta-Analysis of High-Throughput Biomarker Studies

13 Giugno (9:30-11)

Multi-Study Performance of Predictions

13 Giugno (11:30-13)

Multi-Study Machine Learning

Sede del corso: aula 32, dipartimento DiSIA

Pagina personale: <https://scholar.harvard.edu/parmigiani>