Politecnico di Torino

PROPOSTE TESI DI PROBABILITÀ , STATISTICA E RICERCA OPERATIVA

Patrizia Semeraro

Presentazione prove finali - Matematica per l'Ingegneria

3 marzo 2022

DISMA Dipartimento di Scienze Matematiche G. L. Lagrange
ECCELLENZA 2018 · 2022

DOCENTI DELL'AREA

1. **PROBABILITÀ e APPLICAZIONI:**
   Daniele Cappelletti, Franco Pellerey, Marina Santacroce, Patrizia Semeraro, Paola Siri, Barbara Trivellato

2. **STATISTICA E SCIENZA DEI DATI:**
   Enrico Bibbona, Roberto Fontana, Mauro Gasparini, **Gianluca Mastrantonio**, Francesco Vaccarino

3. **RICERCA OPERATIVA:**
   Paolo Brandimarte, Edoardo Fadda

- OBIETTIVI
  - Approfondimenti di argomenti visti nei corsi (teoremi limite, condizionamento...; problemi di stima, regressione....)
  - Anticipazione parziale di argomenti trattati alla magistrale (processi stocastici: catene di Markov, Martingale, Processi di Poisson, Moto Browniano....)
  - Applicazioni a diverse aree di studio (biologia, medicina, epidemiologia, finanza, attuariato, code, segnali...)
  - Modellizzazione, simulazione e analisi statistica di dati

- PREREQUISITI OBBLIGATORI
  - **Probabilità e Statistica** (primo semestre del terzo anno)
  - **Ricerca Operativa** (per le prove finali sull'argomento)

- **IMPORTANTE!!: quelle riportate qui di seguito sono solo alcune proposte, ma il tema della prova finale può essere diverso, concordabile con lo studente secondo i suoi eventuali interessi.**

ARGOMENTI TEORICI:
MODELLI E DISTRIBUZIONI ALEATORIE

CAPPELLETTI
- Grandi Deviazioni (studio della probabilità di eventi rari (fluttuazioni))

MASTRANTONIO
- Distribuzioni per dati circolari, composizionali, estremi
- Modelli di mistura

PELLEREY
- Indici di concordanza (in grado di misurare la dipendenza tra variabili)

SEMERARO
- Distribuzioni multivariate

ARGOMENTI TEORICI:
PROCESSI STOCASTICI

BIBBONA
- Catene di Markov, teoria, simulazione e applicazioni

CAPPELLETTI
- Moto Browniano e proprietà di scaling (riscalamento)
- Catene di Markov (ed eventuali applicazioni)

SANTACROCE
- Introduzione alle equazioni differenziali stocastiche

SEMERARO
- Processi di Levy

ARGOMENTI TEORICI:
PROCESSI STOCASTICI

SIRI

- Catene di Markov e applicazioni
- Moto Browniano ed introduzione all'integrazione stocastica

TRIVELLATO

- Processi di Martingala e applicazioni

ARGOMENTI TEORICI:
INFERENZA STATISTICA

BIBBONA
- Statistica asintotica
- Metodi Bayesiani in statistica

FONTANA
- Pianificazione degli esperimenti
- Modelli statistici

MASTRANTONIO
- Statistica Bayesiana

PELLEREY
- Test di ipotesi per ordinamenti stocastici
- Test di ipotesi per confronti tra popolazioni.

APPLICAZIONI:
SIMULAZIONE

BIBBONA

- Simulazione di processi Markoviani

CAPPELLETTI

- Stime Monte Carlo

SIRI

- Teoria della simulazione di variabili aleatorie e processi stocastici

APPLICAZIONI:
MODELLI FINANZIARI E ASSICURATIVI

SANTACROCE
- Applicazioni finanziare di SDE

SEMERARO
- Modelli per il rischio di credito
- Modelli di pricing

SIRI
- Misure di rischio in ambito assicurativo. Sistemi Bonus-malus.

TRIVELLATO
- Completezza e arbitraggio in mercati discreti: concetti economici che diventano problemi matematici

APPLICAZIONI:
MODELLI BIOLOGICI ED EPIDEMIOLOGICI

BIBBONA

- Applicazioni di modelli Markoviani all'epidemiologia

SIRI

- Catene di Markov in Epidemiologia

APPLICAZIONI:
TEORIA DELLE CODE, AFFIDABILITA'

CAPPELLETTI

- Code Markoviane

PELLEREY

- Numerosità di sistemi coerenti in ambito affidabilistico

SIRI

- Teoria delle code Markoviane

APPLICAZIONI:
OTTIMIZZAZIONE COMPUTAZIONALE

BRANDIMARTE

- Metaeuristiche e mateuristiche in ottimizzazione combinatoria e programmazione mista-intera: tabu search, GRASP, PSO, algoritmi genetici, beam search, fix and relax, RINS, rilassamenti lagrangiani.
- Applicazione a problemi di vehicle routing, machine scheduling, progetto di reti di trasporto, gestione della produzione e logistica.

N.B. *Occorre saper programmare bene in MATLAB o Python*

FADDA

- Tecniche di decomposizione
- Sviluppo di euristiche per problemi di discrete lot sizing
- Bi-level optimization

Thank you for the attention

Politecnico di Torino