Corso di laurea magistrale in

FISICA DEI SISTEMI COMPLESSI

Corso di Laurea interateneo dell'Università di Torino e dell'Università del Piemonte Orientale

Prima attivazione: Anno accademico 2009/10

Organizzazione del corso di laurea

- 4 Corsi fondamentali, comuni a tutti gli indirizzi
- 1 Laboratorio
- 2 Corsi di taglio teorico
- 3 corsi affini e integrativi da 6 CFU (specifici per ogni indirizzo), di cui 2 corsi di tipo non-FIS e 1 di tipo FIS
- 2 corsi a scelta, che consentono di caratterizzare ulteriormente l'indirizzo
- Seminari (1 CFU)
- Tesi di laurea (46 CFU)

1 CFU (Credito Formativo Universitario) =
8 ore di lezione/laboratorio
+ 17 ore di attività individuale

Corsi fondamentali (caratterizzanti)

1. Sistemi dinamici

2. Processi stocastici per la fisica

3. Meccanica statistica

4. Un corso a scelta tra: Fisica della materia, Compl. struttura della materia, Onde non lineari e turbolenza

(i corsi che non vengono scelti non sono persi ma possono essere scelti comunque nelle regole successive)

Laboratorio a scelta tra:

1. Algoritmi numerici per la fisica
2. Tecniche di analisi numerica e simulazione (T.A.N.S.)
3. Metodi di osservazione e misura (M.O.M.)
4. Lab. Tecnologie Fisiche Avanzate
5. Lab. di Geofisica Computazionale
6. Laboratorio Multi Agent Systems (M.A.S.)

1 corso tra quelli elencati deve essere inserito nel piano di studi

Corsi di tipo teorico

1. Complementi di meccanica quantistica
2. Complementi di Metodi Matematici per la Fisica
3. Fisica della materia condensata
4. Meccanica quantistica II
5. Introduzione alla teoria dei gruppi
6. Fondamenti di Teoria dei Campi
7. Metodi matematici per la fisica della complessita'
8. Reti neurali
9. Sistemi complessi per la biologia
10. Introduzione alla Computazione Quantistica
11. Introduzione alla Teoria dei Campi

2 corsi tra quelli elencati devono essere inseriti nel piano di studi

Corsi affini/integrativi non-FIS

- Analisi e Visualizzazione di Reti Complesse (Informatica)
- Biologia e biologia molecolare
- Probabilità applicata e processi stocastici (PoliTO)
- Biofisica Statistica (PoliTO)
- Elementi di Fisiologia
- Data Mining
- Dinamica dei sistemi estesi
- Meccanica statistica del disequilibrio (PoliTO)
- Asset Pricing and Portfolio choice (Economia)
- Derivatives (Economia)
- Games and decisions (Economia)

2 corsi tra quelli elencati devono essere inseriti nel piano di studi

Corsi affini/integrativi non-FIS

- Econometrics II (Economia)
- Microeconomics II (Economia)
- Macroeconomics II (Economia)
- Economic Real Analysis (Economia)
- Microeconomia (Matematica)
- Simulation models for economics (TO)
- Elementi di Teoria dei Giochi e delle Reti
- Sistemi Dinamici e Teoria del Caos

2 corsi tra quelli elencati devono essere inseriti nel piano di studi

Corsi affini/integrativi di tipo FIS

Complementi di Teoria dei Campi
Complessità nei Sistemi Sociali
Econofisica
Epidemiologia Digitale
Laboratorio di Fisica della Materia
Introduzione all'Informazione Quantistica
Machine Learning
Sistemi Complessi per le Neuroscienze
Sistemi Complessi per la Fisica del Clima
Teoria dei Campi Statistica
Turboilenza e Dispersione
Deep Learning
Introduction to Data Analysis for Natural and Social Sciences

1 corso tra quelli elencati deve essere inserito nel piano di studi

Indirizzi del corso di laurea

- I 3 corsi affini e integrativi (2 non-FIS e 1 FIS) ed eventualmente i 2 corsi a scelta permettono di definire l'indirizzo

I quattro indirizzi del corso di laurea, corrispondenti alle linee di ricerca attive a Torino ed Alessandria, sono:

Turbolenza e onde nonlineari
Sistemi complessi per la biologia
Sistemi complessi socioeconomici
Informazione e computazione quantistica

Novità per l'anno 2023/2024

- Complexity Economics (Marco Pangallo, CENTAI)
- Dinamica dei Fluidi Planetari (Provenzale/Magnani, CNR)
- Confermato: Complex Networks (Ruffo)

Nuovi corsi mutuati da Politecnico (Fluid dynamics)

Turbolenza e onde nonlineari

- Corsi affini e integrativi di indirizzo:
  - Dinamica dei sistemi estesi *
  - Metodi matematici per i sistemi complessi
  - Reti neurali
  - Turbolenza e dispersione

- Corsi a scelta consigliati:
  - Dinamica del fluidi planetari
  - Laboratorio di fluidodinamica
  - Sistemi complessi per la fisica del clima
  - Fluid Mechanics
  - Meccanica statistica del disequilibrio (PoliTO) *

* corso di settore non-FIS

Sistemi complessi per la biologia

- Corsi affini e integrativi di indirizzo:
  - Sistemi complessi per la biologia
  - Biologia e biologia molecolare *
  - Biofisica Statistica (PoliTO)*

- Corsi a scelta consigliati:
  - Reti neurali
  - Data Mining
  - Complessità nelle scienze sociali
  - Probabilità statistica e processi stocastici (PoliTO) *
  - *tutti gli altri corsi*

* corso di settore non-FIS

Sistemi complessi socioeconomici

- Corsi affini e integrativi di indirizzo:
  - Reti neurali
  - Econofisica
  - Complessità nelle scienze sociali
  - Games and Decisions *
  - Microeconomia *

- Corsi a scelta consigliati:
  - Teoria dei giochi e delle reti *
  - *tutti gli altri corsi*

* corso di settore non-FIS

Informazione e computazione quantistica

- Corsi affini e integrativi di indirizzo:
  - Introduzione alla computazione quantistica
  - Metodi Mat. per la Fisica della Complessità
  - Meccanica Quantistica II

- Corsi a scelta consigliati:
  - Introduzione all'informazione quantistica
  - Laboratorio di tecnologie fisiche avanzate
  - *tutti gli altri corsi*

* corso di settore non-FIS

Prospetto temporale dei corsi

	I semestre	II semestre
I anno	- Meccanica statistica - Sistemi dinamici - Metodi mat. - Laboratorio (*) Corso aff. o a scelta	- Processi Stocastici - Laboratorio (*) - Corso aff. o a scelta - Corso aff. o a scelta
II anno	- Corso aff. o a scelta - Corso aff. o a scelta - Corso aff. o a scelta	TESI

(*) corsi in alternativa

Contatti

Turbolenza e onde nonlineari

Prof. Guido Boffetta guido.boffetta@unito.it 011 6707414

Prof. Enrico Ferrero enrico.ferrero@uniupo.it 0131 360151

Sistemi complessi per la biologia

Michele Caselle: michele.caselle@unito.it 011 6707205

Reti Neurali/Machine Learning

Matteo Osella: matteo.osella@unito.it

Sistemi complessi per l'Economia e le Scienze Sociali

Prof. Pietro Terna pietro.terna@unito.it

Prof. Dino Gerardi dino.gerardi@unito.it

Informazione e computazione quantistica

Prof. Leonardo Castellani leonardo.castellani@uniupo.it 0116707215