

FACOLTÀ	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO	2011/12
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Ingegneria delle telecomunicazioni (D.M.270/04)
INSEGNAMENTO	Fisica dei sistemi complessi
TIPO DI ATTIVITÀ	Affine/Integrativa
AMBITO DISCIPLINARE	Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	13586
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	Uno
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/01
DOCENTE RESPONSABILE	Bernardo SPAGNOLO Professore Associato Università degli Studi di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	90
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	60
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Secondo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare l'orario delle lezioni: http://portale.unipa.it/Ingegneria/
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale e Presentazione di una Tesina
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il calendario didattico: http://portale.unipa.it/Ingegneria/
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Previo appuntamento via e-mail: spagnolo@unipa.it

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Al termine del Corso lo studente avrà conoscenza dei concetti e delle tecniche fondamentali della fisica dei sistemi complessi e dei fenomeni collettivi e cooperativi associati, avendo acquisito i metodi analitici necessari, quali il calcolo stocastico.

In particolare lo studente avrà conoscenza delle principali caratteristiche associate alla complessità, quali la presenza di numerosi elementi interagenti, la non linearità delle interazioni, la presenza di "rumore" dovuto all'interazione sempre presente tra sistema ed ambiente, la comparsa a livello globale di proprietà emergenti prive di un analogo microscopico, e non ultima la capacità di auto-organizzazione.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà in grado di utilizzare i concetti e le tecniche teoriche della fisica dei sistemi complessi, avendo acquisito la capacità di manipolarli per applicarli a situazioni concrete. In particolare lo studente sarà in grado di individuare fenomeni collettivi emergenti quali la sincronizzazione, le transizioni di fase, l'instabilità di non equilibrio, la formazione di "patterns" spazio-temporali, la dinamica e l'evoluzione delle reti complesse.

Inoltre lo studente sarà in grado di applicare tali conoscenze alla descrizione dei problemi dell'ingegneria complessi, che richiedono un approccio interdisciplinare.

Autonomia di giudizio

Lo studente sarà in grado di interpretare semplici fenomenologie di sistemi complessi e sarà in grado di raccogliere i dati necessari, interpretandoli alla luce delle tecniche teoriche della fisica dei sistemi complessi.

Abilità comunicative

Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sarà in grado di intervenire in conversazioni su tematiche della fisica dei sistemi complessi, di evidenziare le problematiche relative alla descrizione dei tipici fenomeni cooperativi: sincronizzazione, transizioni di fase, instabilità di non equilibrio, formazione di "patterns" spazio-temporali, effetti indotti dal rumore ambientale sulla dinamica dei sistemi complessi.

Capacità d'apprendimento

Lo studente avrà appreso i concetti, le tecniche teoriche ed i fenomeni collettivi della fisica dei sistemi complessi, strumenti necessari per la comprensione e la descrizione dei sistemi complessi stessi e per lo sviluppo delle tecnologie emergenti, quali le ICT, che richiedono spesso un approccio interdisciplinare.

Ciò gli consentirà di acquisire, anche autonomamente, ulteriori competenze specifiche nei moderni ambiti dell'Ingegneria delle Telecomunicazioni

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

L'obiettivo del modulo è fornire agli studenti i concetti e le tecniche fondamentali della fisica dei sistemi complessi e dei fenomeni collettivi e cooperativi associati.

MODULO	FISICA DEI SISTEMI COMPLESSI
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
8	Elementi di Fisica Moderna
4	Elementi di teoria dei Sistemi Dinamici
10	Introduzione ai Processi Stocastici
5	Elementi di teoria dell'informazione
6	Effetti indotti dal Rumore su Sistemi Complessi
5	Elementi di Reti Complesse
10	Elementi di "Quantum Computing"
	ESERCITAZIONI
12	Esercitazioni sugli argomenti svolti
TESTI	- Modeling Complex Systems, Nino Boccara, Ed. Springer

CONSIGLIATI

- Handbook of Stochastic Methods, C. W. Gardiner, Springer-Verlag
- Meccanica quantistica, caos e sistemi complessi, Gianluca Introzzi, Lorenzo Maccone, Luca Salasnich, Ed. Carocci