UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2016/2017

MODELLI DI SISTEMI BIOLOGICI

Anno immatricolazione	2016/2017
Anno offerta	2016/2017
Normativa	DM270
SSD	ING-INF/05 (SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI MATEMATICA 'FELICE CASORATI'
Corso di studio	MATEMATICA
Curriculum	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	1°
Periodo didattico	Secondo Semestre (01/03/2017 - 09/06/2017)
Crediti	6
Ore	78 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	ITALIANO
Tipo esame	SCRITTO E ORALE CONGIUNTI
Docente	MAGNI PAOLO (titolare) - 6 CFU
Prerequisiti	Elementi di automatica e di statistica
Obiettivi formativi	Il corso si propone di fornire gli elementi di base della modellistica matematica di sistemi biologici e fisio-patologici, con particolare riferimento ai modelli compartimentali anche con i traccianti, di farmacocinetica e farmacodinamica, di sistemi endocrino-metabolici,di reazioni enzimatiche e di interazione gene-proteine. Dopo un'introduzione in cui vengono analizzati gli obiettivi e gli strumenti per la formulazione di modelli, lo studente apprenderà le tecniche numeriche per la simulazione ed l'identificazione a partire da dati sperimentali. Le lezioni si alterneranno ad attività di laboratorio dove lo studente potrà mettere in pratica quanto appreso, utilizzando applicativi per la simulazione e l' identificazione dei modelli considerati. L'obiettivo è di fornire allo studente strumenti concettuali e operativi che gli consentano di sviluppare l'intero processo di modellazione per alcune significative applicazioni biomediche.

Programma e contenuti	Introduzione alla modellistica matematica .Obiettivi .Costruzioni di un modello .Scopi di un modello .Tipo di modelli .Processo di modellizzazione Modelli compartimentali Farmacocinetica .Compartimentale .Noncompartimentale .Modelli fisiologici I traccianti Identificazione a priori Stima parametrica .Stima ai minimi quadrati .Stima massima verosimiglianza .Stima Bayesiana e algoritmi MCMC Casi di studio .Reazioni enzimatiche .Modello di crescita tumorale .Regressione lineare semplice e multipla di parametri cinetici .Eventuali altri casi di studio Introduzione a tecniche avanzate di modellizzazione e analisi dati .Deconvoluzione .Modelli di popolazione .Progettazione dell'esperimento ottimo Esercitazioni .Simulazione di modelli compartimentali lineari .Simulazione di modello compartimentali nonlineari .Identificazione di modelli ingresso uscita .Identificazione di modelli strutturali .Simulazione di reazioni enzimatiche .Stima di parametri cinetici da parameteri antropometrici .Deconvoluzione per la stima della secrezione insulinica
Metodi didattici	Lezioni (ore/anno in aula): 36 Esercitazioni (ore/anno in aula): 0 Attività pratiche (ore/anno in aula): 24
Testi di riferimento	C. Cobelli e E. Carson. Introduzione alla modellistica in fisiologia e medicina. Patron, 2012. E. Carson e C. Corbelli. Modelling methodology for physiology and

	medicine. Academic Press. E. Carson, C. Cobelli. Modelling metodology for physiology and medicine (2nd edition). Elsevier. Libro che contiene in modo riassunto molti degli argomenti trattati nel corso. Contiene anche altri argomenti..
Modalità verifica apprendimento	L’esame consiste nello presentazione delle attività svolte in laboratorio durante la quale lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito le metodologie e le tecniche per la formulazione di modelli di sistemi biologici. Dovrà, inoltre, dimostrare la sua capacità di presentazione e di discussione dei risultati delle prove di simulazione e di identificazione e verrà valutato sulla base della sua capacità di esporre chiaramente le assunzioni alla base dei modelli formulati e di analizzare criticamente i risultati degli studi di simulazione e identificazione.
Altre informazioni	L’esame consiste nello presentazione delle attività svolte in laboratorio durante la quale lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito le metodologie e le tecniche per la formulazione di modelli di sistemi biologici. Dovrà, inoltre, dimostrare la sua capacità di presentazione e di discussione dei risultati delle prove di simulazione e di identificazione e verrà valutato sulla base della sua capacità di esporre chiaramente le assunzioni alla base dei modelli formulati e di analizzare criticamente i risultati degli studi di simulazione e identificazione.
Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile	$lbl_legenda_sviluppo_sostenibile