



UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2016/2017

BIOINFORMATICA E BIOLOGIA SINTETICA

Anno immatricolazione	2015/2016
Anno offerta	2016/2017
Normativa	DM270
SSD	ING-INF/06 (BIOINGEGNERIA ELETTRONICA E INFORMATICA)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE
Corso di studio	BIOINGEGNERIA
Curriculum	BIOINGEGNERIA DELLE CELLULE E DEI TESSUTI
Anno di corso	2°
Periodo didattico	Primo Semestre (26/09/2016 - 13/01/2017)
Crediti	6
Ore	66 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	ITALIANO
Tipo esame	SCRITTO E ORALE CONGIUNTI
Docente	MAGNI PAOLO (titolare) - 6 CFU
Prerequisiti	Nozioni base di statistica e di biologia
Obiettivi formativi	La Bioinformatica è una nuova disciplina che nasce dall'integrazione fra la Biologia e l'Informatica allo scopo di utilizzare e diffondere il notevole patrimonio di conoscenze rese disponibili dai recenti sviluppi della biologia molecolare e della genetica. Il corso si propone di introdurre lo studente alle principali problematiche relative allo sviluppo di adeguati strumenti computazionali per la soluzione di problemi derivanti dall'analisi di sequenze biologiche (DNA, RNA). Gli obiettivi principali sono di fornire allo studente: un inquadramento sistematico delle problematiche di un settore caratterizzato da una recente e rapida evoluzione, gli strumenti necessari per poter affrontare svariati problemi nell'ambito della biologia molecolare e le conoscenze di base necessarie per chi vuole sfruttare le opportunità offerte dal recente sviluppo della bioinformatica. Da un punto di vista metodologico

verranno introdotti gli Hidden Markov Models e gli algoritmi EM. L'insegnamento introdurrà gli studenti anche alle principali problematiche della biologia sintetica, disciplina nuovissima, che ha come obiettivo la programmazione razionale di chassis molecolari. Verranno illustrati sia i principali aspetti teorici sia le problematiche di laboratorio, affiancando, ove possibile, visite e attività di laboratorio alle lezioni frontali.

Programma e contenuti

Introduzione alla bioinformatica
Cos'è e perché è importante
Richiami di biologia molecolare
Struttura delle molecole biologiche, duplicazione ed espressione dell'informazione genica
Perl
Introduzione e descrizione delle caratteristiche fondamentali del linguaggio
Tecniche per lo studio della struttura e della funzione genica
Sequenziamento, analisi di genomi, del trascrittoma e del proteoma
Base dati di sequenze di DNA e di proteine
Loro organizzazione, come accedervi e sottomettere nuove sequenze
Internet, il progetto Genoma Umano, le banche dati biologiche
Strumenti metodologici
Hidden Markov models e algoritmi EM
Confronto di sequenze biologiche
L'importanza del confronto di sequenze biologiche. La distanza di edit tra due sequenze. Allineamento di due sequenze, allineamento multiplo. La programmazione dinamica per la costruzione dell'allineamento.
Ricerca di similarità nelle banche dati
Le matrici di DNA
Lo studio dell'espressione genica. Tecniche di misura e di analisi dati
Biologia sintetica
Introduzione alla biologia sintetica, principali problemi, esempi applicativi.
Altri argomenti
Nelle ultime lezioni saranno presentati alcuni argomenti di ricerca di particolare attualità
Esercitazioni
Esempi di applicazione delle metodologie studiate per la risoluzione di alcuni problemi specifici
Laboratori
Analisi individuale di uno o più casi di studio in aula computer e attività, se possibile, in laboratorio di biologia molecolare

Metodi didattici

Lezioni (ore/anno in aula): 32
Esercitazioni (ore/anno in aula): 14
Attività pratiche (ore/anno in aula): 14

Testi di riferimento

G. Valle, M. Helmer Citterich, M. Attimonelli, G. Pesole. Introduzione alla bioinformatica. Zanichelli, 2003.
A. M. Lesk. Introduzione alla Bioinformatica. McGraw-Hill, 2004.
B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, R. Keith, P. Walter. Biologia molecolare della cellula. Quarta edizione, Zanichelli, 2004.
Consultazione.

	H. Lodish, A. Berk, S. Zipursky, P. Matsudaira, D. Baltimore, J.E.Darnell. Biologia molecolare della cellula. Seconda edizione italiana condotta sulla quarta edizione americana, Zanichelli, 2002. Consultazione. Biondi, Grattarola, Magenes, Stefanelli, Tagliasco. Analisi e modifica di biomolecole e cellule. Patron, 2000. Consultazione. S. Cavalcanti. Biologia sintetica. Patron Editore, 2010.
Modalità verifica apprendimento	Prova finale orale che prevede anche una breve presentazione di approfondimento (20 min. circa) su un argomento inerente al corso liberamente scelto dello studente.
Altre informazioni	Prova finale orale che prevede anche una breve presentazione di approfondimento (20 min. circa) su un argomento inerente al corso liberamente scelto dello studente.
Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile	\$lbl_legenda_sviluppo_sostenibile