UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2019/2020

BIOINFORMATICA E BIOLOGIA SINTETICA

Anno immatricolazione	2018/2019
Anno offerta	2019/2020
Normativa	DM270
SSD	ING-INF/06 (BIOINGEGNERIA ELETTRONICA E INFORMATICA)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE
Corso di studio	BIOINGEGNERIA
Curriculum	Tecnologie per la salute
Anno di corso	2°
Periodo didattico	Primo Semestre (30/09/2019 - 20/01/2020)
Crediti	6
Ore	64 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	Italiano
Tipo esame	SCRITTO E ORALE CONGIUNTI
Docente	MAGNI PAOLO (titolare) - 5 CFU PASOTTI LORENZO - 1 CFU
Prerequisiti	Nozioni base di statistica e di biologia
Obiettivi formativi	La Bioinformatica è una 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 (da valutare di anno in anno in base alle conoscenze già acquisite degli studenti) - Perl: Introduzione e descrizione delle caratteristiche fondamentali del linguaggio - Tecniche per lo studio della struttura e della funzione genica: sequenziamento, analisi di genomi, del trascriptoma 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 Stumenti metodologici - Hidden Markov models e algoritmi EM - Confronto di sequenze biologiche. L'mportanza 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 similarita' nelle banche dati - Microarray 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 attualita' 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 visita, se possibile, in laboratorio di biologia molecolare
Metodi didattici	Lezioni (ore/anno in aula): 28. Verrano presentati dal docente i principali concetti metodologici. Esercitazioni (ore/anno in aula): 22. Verrà illustrata dal docente l'applicazione delle metodologie introdotte per la risoluzione di specifici problemi e casi di studio. Attività pratiche (ore/anno in aula): 14. Gli studenti dovranno affrontare individualmente o in piccoli gruppi sotto la supervisione del docente

	problemi semplificati di bioinformatica attraverso l'uso di pacchetti software e delle metodologie introdotte durante il corso.
Testi di riferimento	M. Helmer Citterich, Fabrizio Ferrè, Giulio Pavesi, Chiara Romualdi, Graziano Pesole. Fondamenti di Bioinformatica. Zanichelli, 2018. A. M. Lesk. Introduzione alla Bioinformatica. McGraw-Hill, 2004. B. Alberts, A. Johmson, 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 finalizzata a verificare l'acquisizione delle nozioni e delle metodologie introdotte nel corso. La prova prevede anche una breve presentazione di approfondimento (20 min. circa) su un argomento inerente al corso liberamente scelto dello studente per valutare le capacità di affrontare in autonomia un argomento sfruttando le conoscenze acquisite.
Altre informazioni	Prova finale orale finalizzata a verificare l'acquisizione delle nozioni e delle metodologie introdotte nel corso. La prova prevede anche una breve presentazione di approfondimento (20 min. circa) su un argomento inerente al corso liberamente scelto dello studente per valutare le capacità di affrontare in autonomia un argomento sfruttando le conoscenze acquisite.
Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile	$lbl_legenda_sviluppo_sostenibile