



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2016/2017

## BIOINFORMATICA E BIOLOGIA SINTETICA

<b>Anno immatricolazione</b>	2015/2016
<b>Anno offerta</b>	2016/2017
<b>Normativa</b>	DM270
<b>SSD</b>	ING-INF/06 (BIOINGEGNERIA ELETTRONICA E INFORMATICA)
<b>Dipartimento</b>	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE
<b>Corso di studio</b>	BIOINGEGNERIA
<b>Curriculum</b>	TECNOLOGIE PER LA SALUTE
<b>Anno di corso</b>	2°
<b>Periodo didattico</b>	Primo Semestre (26/09/2016 - 13/01/2017)
<b>Crediti</b>	6
<b>Ore</b>	66 ore di attività frontale
<b>Lingua insegnamento</b>	ITALIANO
<b>Tipo esame</b>	SCRITTO E ORALE CONGIUNTI
<b>Docente</b>	MAGNI PAOLO (titolare) - 6 CFU
<b>Prerequisiti</b>	Nozioni base di statistica e di biologia
<b>Obiettivi formativi</b>	<p>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</p>

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**

[\\$ibl legenda sviluppo sostenibile](#)