

Che cos'è la Bioinformatica? Giornali, televisioni, radio, siti web, blog, ecc. ogni giorno ci parlano di nuove scoperte “rivoluzionarie” nel campo della genetica molecolare. Dagli organismi geneticamente modificati, alla clonazione umana, dalla diagnosi e cura di malattie complesse come tumori o Alzheimer, alla possibilità di creare una qualche forma di “vita” artificiale. E' difficile orientarsi in un mondo che fino ad oggi è stato territorio esclusivo degli scrittori di fantascienza. La bioinformatica è l'applicazione dell'informatica alla gestione e analisi dell'informazione biologica. I computer sono utilizzati per raccogliere, memorizzare, analizzare e integrare l'informazione genetica e biologica in modo da poterla utilizzare per la scoperta e sviluppo di nuovi farmaci e vaccini. Il bisogno di questa figura professionale è cresciuto esponenzialmente negli ultimi anni a seguito dell'esplosione di dati disponibili sul genoma e sugli altri componenti cellulari (proteine, RNA, metaboliti, ecc.) a partire dal completamento del Progetto Genoma che ha permesso il sequenziamento completo del DNA umano. La scienza della bioinformatica, che è la “fusione” della biologia molecolare con l'informatica, è essenziale per poter utilizzare l'informazione contenuta nell'intricata rete di interazioni fra molecole di diversa natura, a partire dal DNA, ma non solo, al fine di identificare nuovi bersagli per farmaci di nuova generazione. Consapevoli di questa “rivoluzione”, moltissime università, ospedali, enti di ricerca pubblici e privati, società farmaceutiche ed informatiche, hanno costituito gruppi di bioinformatici da affiancare a biologi molecolari e medici. Questi gruppi condividono la sfida di decodificare l'informazione nascosta nella grande massa di dati generati dalle moderne tecnologie molecolari.

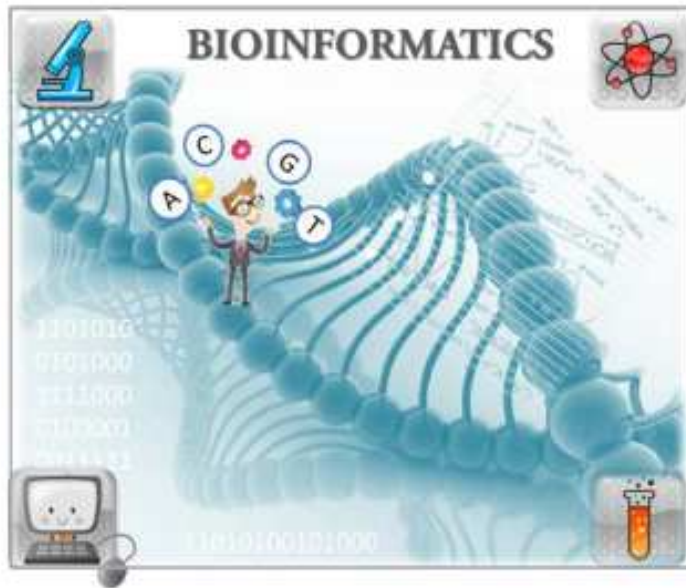


SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

**Laurea triennale in inglese Interfacoltà:**

Facoltà di Farmacia e Medicina;  
Facoltà di Ingegneria dell'Informazione;  
Informatica Statistica,

Facoltà di Medicina ed Odontoiatria.



**Presidente: Prof. Rodolfo Negri**  
([rodolfo.negri@uniroma1.it](mailto:rodolfo.negri@uniroma1.it))

**Past-President Prof. Giuseppe Macino**  
([macino@bce.uniroma1.it](mailto:macino@bce.uniroma1.it))

**Manager didattica: Maria Carbone**  
([maria.carbone@uniroma1.it](mailto:maria.carbone@uniroma1.it))

**E-mail: [bioinformatics@uniroma1.it](mailto:bioinformatics@uniroma1.it)**

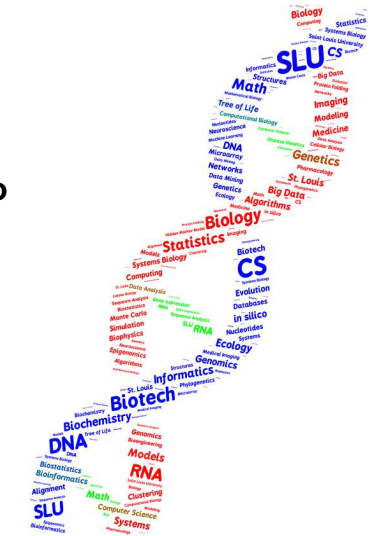
**Tel: +3906.4991.7827**

**Ammissione:**

**Il corso è a numero programmato (50) con ammissione di 43 studenti comunitari e 7 extracomunitari. Il bando per il test di ammissione esce a Luglio 2018 sul sito della Sapienza e il test si effettua a settembre. Prevede domande a scelta multipla in Matematica, Fisica, Chimica e Biologia. E' richiesto un attestato di conoscenza della lingua inglese (livello B2).**

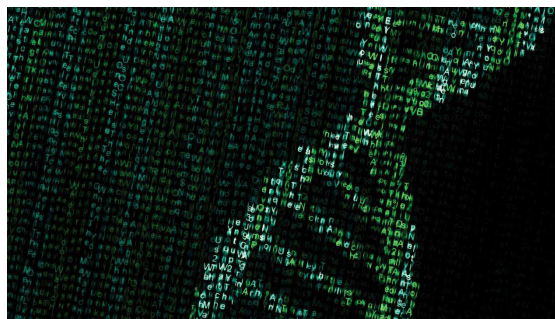
**Programma: vedi sotto**

**Inizio corsi: Ottobre 2018**

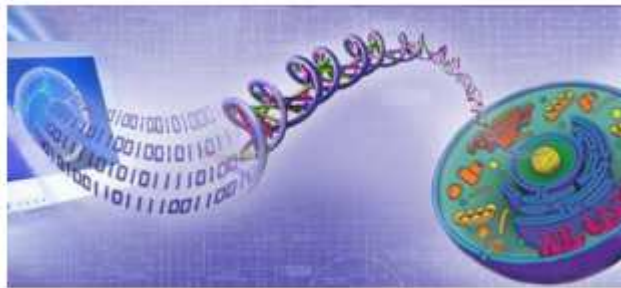




Primo anno	
Primo semestre	Secondo semestre
Principles of Mathematics 1 (6 CFU MAT/09)	Principles of Mathematics 2 (6 CFU MAT/09)
Principles of Physics (6 CFU FIS/07)	
Organic and inorganic chemistry 1 (6 CFU CHIM/03)	Organic and inorganic chemistry 2 (6 CFU CHIM/06)
Biology of the cell 1 (6 CFU BIO/13)	Biology of the cell 2 (6 CFU BIO/13)
Principles of computer science I (6 CFU INF/01)	Introduction to biomedical statistics 1 (6 CFU SECS-S/01)
	Introduction to biomedical statistics 2 (6 CFU MED/01)
<b>30 CFU</b>	<b>30 CFU</b>



<b>Secondo anno</b>	
<b>Primo semestre</b>	<b>Secondo semestre</b>
Molecular biology 1 (6 CFU BIO/11)	Molecular biology 2 (6 CFU BIO/11)
Genetics and computational genomics (6 CFU BIO/18)	Pharmaceutical chemistry (6 CFU CHIM/08) R
	Immunology and molecular pathologies (6 CFU MED/04)
Principles of computer science II (6 CFU ING-INF/05)	
Biochemistry 1 (6 CFU BIO/10)	Biochemistry 2 (6 CFU BIO/10)
Microbiology (6 CFU BIO/19)	Bioinformatics I (INF/01)
<b>30 CFU</b>	<b>30 CFU</b>



<b>Terzo anno</b>	
<b>Primo semestre</b>	<b>Secondo semestre</b>
Bioinformatics II (6 CFU ING-INF/06)	12 CFU a scelta tra: Modelling and simulation of biomolecular dynamical systems, Signal processing and information theory Algorithms , Complex biomolecular networks, Plant functional genomics, Principles of general pathology, Optimization methods for computational biology, Bioinformatics in plant pathology.
Bioethics (6 CFU MED/02)	Stage per training professionale in industria o istituzione scientifica (1-2 mesi, 18 CFU)
Molecular biology and genomics (6 CFU BIO/11)	

**Obiettivi Formativi** La bioinformatica, si è ormai strutturalmente inserita nella ricerca di base in genetica, biochimica e biologia molecolare e in quella più applicativa in campo biomedico, al punto da richiedere una stretta collaborazione peer-to-peer fra il biologo/medico e l'esperto di analisi dei dati. Essa si occupa, principalmente di:

- Fornire modelli matematici e statistici all'analisi ed interpretazione dei dati sperimentali biomolecolari. L'aspetto più rilevante è l'esigenza di integrazione di grandissime quantità di dati (big data) provenienti da fonti estremamente eterogenee (tecnologie "omiche") per individuare gli elementi "chiave" alla base di uno specifico processo biologico di interesse per il medico/biologo.
- Sviluppare modelli e metodi computazionali per l'analisi di sequenze biologiche e dati di espressione genica (genoma, trascrittoma, proteoma, profili epigenetici, modificazioni post-trascrizionali e post-traduzionali, localizzazione genomica di proteine, polimorfismi genetici, RNA/DNA editing, ecc.) al fine di individuare specificità/analogie filogenetiche e mutazioni rilevanti, per esempio, per la diagnosi e la terapia medica personalizzata (tumori, vaccini, malattie genetiche).
- Organizzare archivi integrati dotati di piattaforme di analisi per una migliore fruizione e presentazione dei dati biomolecolari
- Analizzare e prevedere gli aspetti strutturali e funzionali delle macromolecole e le loro interazioni con ligandi e farmaci. In questo contesto, appare di grande rilevanza strategica una "nuova alleanza" fra la bioingegneria informatica (bioinformatica), biologia, chimica e medicina per rispondere alla sfida che il travolgente sviluppo delle tecnologie biomolecolari presentano. Si prevede pertanto una interazione con biologi e medici che utilizzano i risultati della elaborazione informatica di dati biomolecolari (sequenziamento, analisi di reti biologiche, analisi di espressioni, analisi di varianti). Analogamente, per gli insegnamenti orientati alle metodologie e alle tecnologie di supporto alle attività cliniche e sanitarie, si prevede la collaborazione con i medici, direttamente coinvolti nella applicazione delle soluzioni informatiche introdotte. Il corso fornisce un ampio spazio alla formazione matematica ed informatica ma anche un consistente training pratico di utilizzazione delle tecniche acquisite al fine di laureare bioinformatici già operativi e capaci di integrarsi immediatamente nel mercato del lavoro. La richiesta di bioinformatici da parte di industrie biotecnologiche, istituzioni sanitarie e compagnie di consulenza bio-sanitaria appare infatti in grande crescita all'estero ma anche in Italia, come dimostrano le moltissime offerte di lavoro che vengono prontamente trovate dai motori di ricerca sul web. Il corso sarà interamente in lingua inglese per far sì che gli studenti siano già dall'inizio in grado di connettersi e comunicare con la comunità bioinformatica internazionale e con l'ambizione di poter accogliere studenti stranieri che scelgono il CS Bioinformatica per la alta qualità scientifica e professionalizzante dei suoi corsi. Particolare cura sarà rivolta alla creazione di una mentalità "integrativa" che riesca a coordinare in modo armonico competenze che oggi risultano invece separate dagli specialismi di settore. In altre parole, il corso nel suo complesso ed i corsi nella loro specificità, saranno centrati sull'applicazione dei concetti matematico/informatici ai problemi della biologia molecolare cellulare e alle sue derivazioni diagnostiche e terapeutiche. Tale approccio permetterà, in modo naturale, un più facile inserimento nel mondo del lavoro, la cui natura multidisciplinare è da tutti invocata e auspicata.

# Accesso alle lauree magistrali della Sapienza

## **Ambito Medico:**

- Biotecnologie Mediche (LM9)
- Biotecnologie Farmaceutiche (LM9)

## **Ambito Biologico:**

- Genetica e biologia molecolare nella ricerca di base e biomedica
- Biologia e tecnologie cellulari
- Biotecnologie Genomiche, Industriali e Ambientali (LM8)
- Neurobiologia

## **Ambito Tecniche e Metodi per la Società dell'Informazione:**

- Data science

**L'accesso alle LM8 e LM9 è automatico. Per le altre vanno considerati i piani di studio. E' allo studio una laurea magistrale di Bioinformatica**

## Accesso alle lauree magistrali di Bioinformatica in altri Atenei italiani

- Università degli Studi di Milano: laurea magistrale in Biotecnologie molecolari e Bioinformatica, classe LM-8 Biotecnologie Industriali;
- Università degli Studi di Bologna: laurea magistrale in Bioinformatica, classe LM- 6 - Biologia;
- Università degli Studi di Roma Tor Vergata: laurea magistrale in Bioinformatica classe LM-6 - Biologia;
- Università degli Studi di Cagliari: Master di II liv. in Bioinformatica, Centro Regionale di Formazione Professionale, Cagliari (un solo anno);
- Università di Verona: Laurea magistrale in bioinformatica e biotecnologie mediche classe LM-9 - Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche





## **Sbocchi professionali**

I diplomati della laurea Triennale in Bioinformatica potranno trovare occupazione presso enti di servizi informatici, industrie informatiche operanti negli ambiti della produzione di software e hardware per applicazioni bioinformatiche o medico-cliniche, enti di ricerca - pubblici e privati - e di servizi genomici e sanitari. Osservando la realtà italiana e internazionale, le competenze provenienti da una laurea triennale del genere permettono di considerare professioni presso centri ospedalieri, in ambito bioinformatico, presso laboratori di ricerca, in ambito medico a supporto di attività cliniche e scientifiche di singole divisioni, e presso le aziende informatiche operanti nel settore medico. Le prospettive occupazionali nel campo della bioinformatica appaiono in grande crescita e in continua evoluzione.