



GUIDA DIDATTICA del CORSO di LAUREA MAGISTRALE in BIOINFORMATICA



Coordinatore del Corso di Laurea Magistrale
Prof. Federico Iacovelli
Email: federico.iacovelli@uniroma2.it



Responsabile della Segreteria Didattica
Samanta Marianelli
Email: samanta.marianelli@uniroma2.it



<https://scienze.uniroma2.it/2022/bioinformatica/>



Durata
2 anni



Sede didattica
Macroarea di Scienze



Lingua
Italiano



Classe di corso
LM-6 R
Cod. Interno J61



Tipo di accesso
Sottoposti ad obbligatoria e preventiva valutazione dei requisiti curriculari e dell'adeguatezza della preparazione personale
(ai sensi dell'art. 6, comma 1 del D.M. 270/2004)

L'ORIZZONTE CULTURALE

Scopo della **laurea magistrale in Bioinformatica** è la formazione di una figura professionale di ricercatore¹ che possieda competenze in biologia e in informatica di alto profilo culturale e metodologico.

Al corso di laurea possono accedere studenti in possesso di laurea triennale di tipo biologico (nelle classi di Biologia e Biotecnologie) e non biologico (nelle classi di Fisica, Matematica, Informatica e Ingegneria Informatica). Per le due tipologie di studenti sono previsti due *curricula* complementari, uno che include in prevalenza esami di informatica per gli studenti provenienti da lauree di tipo

biologico (*curriculum* informatico), e l'altro che include esami di biologia per i non biologi (*curriculum* biomedico), e un percorso comune, costituito da corsi di bioinformatica e biologia avanzati, statistica biomedica, medicina personalizzata. Circa un terzo dell'impegno complessivo sarà dedicato all'elaborazione di un progetto di ricerca individuale che sarà portato avanti presso uno dei gruppi di ricerca del Dipartimento o presso gruppi di ricerca esterni secondo quanto previsto dal Regolamento. Gli studenti della LM in Bioinformatica fruiscono di un'aula informatizzata, che è utilizzata per le lezioni e, nel tempo restante, è lasciata a disposizione degli studenti per studiare e lavorare ai progetti dei corsi.

Si precisa che, per esigenze di semplificazione, tutte le cariche e i riferimenti alle persone nel documento devono essere intesi come declinati a prescindere dal genere.

IL CORSO DI STUDI IN BREVE

Il *curriculum* Informatico, per studenti provenienti da corsi di LT nelle classi di Biologia e Biotecnologie, comprende corsi di informatica di base, con particolare riferimento a basi di dati, programmazione e laboratori di informatica e applicazioni *web*; e corsi di biologia avanzata, genomica e proteomica.

Il *curriculum* Biomedico, per studenti provenienti da corsi di LT nelle classi di Informatica, Ingegneria Informatica, Fisica e Matematica, comprende corsi di base in biologia, chimica, biochimica, genetica, biologia cellulare e dello sviluppo, biologia molecolare e bioinformatica.

Entrambe le tipologie di studenti seguono inoltre corsi di bioinformatica avanzata, biologia e bioinformatica strutturale, biologia sintetica e *bioimaging*, statistica biomedica, genomica dei microrganismi, medicina personalizzata.

Circa un terzo dell'impegno orario complessivo sarà dedicato all'elaborazione di un progetto di ricerca individuale in uno dei gruppi dell'Ateneo che fanno ricerca in bioinformatica.

MODALITA' DI ACCESSO

Requisiti di ammissione

1. Per essere ammessi al corso di Laurea Magistrale in Bioinformatica occorre essere in possesso di una laurea di primo livello o diploma universitario di durata triennale o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo.
2. Sono previsti specifici criteri di accesso che prevedono, comunque, il possesso di requisiti curriculari e l'adeguatezza della personale preparazione dello studente. I requisiti per l'accesso saranno valutati da una commissione composta dal Coordinatore del CdLM e due docenti afferenti al CdLM e proposti dal Coordinatore stesso.
3. I requisiti richiesti per l'accesso sono:
 - (a) Laurea di durata triennale nelle classi di laurea L-12 (DM 509) e L-13 (DM 270) Scienze Biologiche, e L-1 (DM 509) e L-2 (DM 270) Biotecnologie da cui si accede direttamente al corso senza debito formativo. I laureati in Tecniche di Laboratorio

Biomedico, appartenente alla Classe delle Lauree delle Professioni Sanitarie Tecniche (Classe L/SNT3), possono accedere al corso solo dopo il superamento di un debito formativo attraverso l'iscrizione ai seguenti corsi singoli: Biochimica (6 CFU), Biologia Molecolare (6 CFU) e Genetica (6 CFU).

oppure

(b) l'ammissione dei laureati in discipline non biologiche è subordinata alla valutazione del curriculum pregresso da parte della Commissione di cui al punto 2. Qualora emergano debiti formativi, lo studente dovrà colmarli superando una verifica con i docenti designati dalla Commissione medesima.

L'accesso alla laurea magistrale è previsto da corsi di Laurea in: Scienze Biologiche, Biotecnologie, Bioinformatica, Medicina, Scienze e Tecnologie Farmaceutiche, Tecniche di Laboratorio Biomedico (*Curriculum Informatico*); da Informatica, Matematica, Ingegneria Informatica, Fisica e Scienze e Tecnologie Chimiche (*Curriculum Biomedico*). È richiesta una buona conoscenza della lingua inglese, che sarà valutata, prima dell'immatricolazione, con un apposito test telematico. Gli studenti che non dovessero superare il test potranno comunque immatricolarsi, ma dovranno seguire un percorso di studio che comprenda anche un corso di inglese tra quelli erogati nella Macroarea di Scienze. Lo studente in possesso di un attestato/certificato comprovante un grado di conoscenza avanzato della lingua inglese (almeno livello B2), potrà sottoporlo al docente coordinatore del corso per una valutazione, in funzione dell'esonero dall'obbligo della prova di verifica preliminare di cui sopra.

Possibilità di part-time

È possibile richiedere l'immatricolazione o l'iscrizione a tempo parziale (*part-time*), pagando i contributi universitari in misura ridotta con tempi di percorso didattico più lunghi, allo scopo di evitare di andare fuori corso. L'opzione non è aperta a studenti fuori corso. Il regolamento per il *part-time* è disponibile all'indirizzo <http://delphi.uniroma2.it> utilizzando il link "iscrizione come studente a tempo parziale" insieme alle tabelle e alle procedure previste per questo tipo di iscrizione.

DATE PER L'IMMATRICOLAZIONE AL CDLM

Termine immatricolazione: come indicato sul bando di ammissione al corso di laurea

Scadenza immatricolazioni: come indicato sul bando di ammissione al corso di laurea

Per informazioni consultare il seguente link:

<https://scienze.uniroma2.it/2022/10/13/immatricolazioni/>

Inizio delle lezioni: I semestre 28 settembre 2026 - 18 dicembre 2026

II semestre 1 marzo 2027 - 21 maggio 2027

TRASFERIMENTI

Il trasferimento da altri atenei può essere accolto in base alle possibilità logistiche e allo studente potranno essere riconosciuti i crediti conseguiti nella carriera pregressa. Gli studenti dovranno presentare domanda preliminare entro i termini indicati sul bando di ammissione.

OBIETTIVI FORMATIVI

La laurea magistrale in Bioinformatica consente di ottenere una solida conoscenza di base nei diversi settori della bioinformatica: progettazione, costruzione e utilizzo di banche dati di interesse biologico; capacità di sviluppare e utilizzare strumenti informatici per la manipolazione e l'analisi di sequenze e strutture biologiche; genomica; conoscenza di metodologie informatiche di apprendimento automatico e intelligenza artificiale (reti neurali, modelli di Markov, algoritmi genetici); capacità di utilizzare strumenti di grafica molecolare, modellazione molecolare, dinamica molecolare, docking molecolare, conoscenza approfondita di metodi e strumenti di biologia strutturale; conoscenze di strumenti e modelli statistici di interesse biomedico; abilità di approccio a problemi di genomica e proteomica; uso di linguaggi di programmazione e di *scripting*; conoscenza di base dei sistemi operativi e applicazioni web; conoscenza di base di statistica biomedica e di statistica applicata a problemi di interesse bioinformatico; studio del microbiota; biologia sintetica e *bioimaging*; analisi e utilizzo di dati per la medicina personalizzata.

Il corso è stato costruito in conformità a esperienze analoghe che hanno successo in Gran Bretagna, Germania, Stati Uniti, Australia, Israele e altri paesi, sfruttando le competenze dei numerosi e autorevoli gruppi di ricerca presenti nella Macroarea di Scienze.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI, ESPRESSI TRAMITE I DESCRITTORE DI DUBLINO DEL TITOLO DI STUDIO

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (*applying knowledge and understanding*)

Il laureato magistrale in Bioinformatica: conosce la genomica e la biologia moderna dedicata al settore; possiede buone conoscenze di genetica a livello molecolare e cellulare; possiede buone conoscenze informatiche con particolare riferimento ai linguaggi di programmazione e *scripting*, alle basi di dati, agli algoritmi; possiede una buona formazione biologica di base e delle sue applicazioni, con particolare riguardo all'ambito molecolare, riguardo biomolecole in condizioni normali e alterate, alle loro interazioni reciproche in cellule, tessuti e organismi, alla regolazione dell'espressione genica e agli effetti ambientali; possiede una buona conoscenza dei principali strumenti matematici, statistici, informatici, fisici e chimici; possiede una conoscenza di base approfondita e completa degli strumenti informatici necessari ad elaborare i diversi tipi di dati di interesse

biologico (sequenze e strutture nucleotidiche e proteiche, genomi, dati di trascrittomico, proteomica, interattomica e biologia sintetica); possiede un'ottima padronanza dei metodi matematici e statistici applicati alla gestione dei dati sperimentali; possiede le competenze per progettare in maniera autonoma programmi di ricerca nel settore della bioinformatica; possiede un'approfondita conoscenza dello stato dell'arte nei settori di ricerca della bioinformatica e della biologia cellulare e molecolare sa utilizzare e/o sviluppare gli strumenti informatici necessari alla risoluzione dei problemi di interesse biomedico; è in grado di effettuare analisi genomiche, proteomiche, interattomiche e strutturali; possiede capacità di *problem solving*; è in grado di applicare il metodo scientifico e di redigere rapporti tecnico-scientifici sull'attività svolta, sia in Italiano che in Inglese; ha padronanza delle tecniche di programmazione; ha padronanza delle metodiche sperimentali nel settore informatico; ha padronanza delle metodiche nel settore della implementazione e gestione di banche dati di tipo biologico; ha padronanza delle metodiche nel settore della analisi di biosequenze, del *protein modelling*, *molecular dynamics simulation* e *drug design*. Queste competenze sono ottenute tramite insegnamenti e attività di laboratorio e durante lo svolgimento della tesi. La verifica delle conoscenze e della capacità di comprensione è eseguita tramite prove pratiche, scritte e orali e all'esame di laurea.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati magistrali devono: essere in grado di eseguire autonomamente osservazioni ed esperimenti nel settore della bioinformatica; avere capacità di ragionamento critico e di valutazione dei dati per razionalizzarli in un modello interpretativo.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati magistrali devono: essere in grado di lavorare in un gruppo interdisciplinare; essere in grado di comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità le proprie conoscenze o i risultati della propria ricerca, sia in forma scritta che orale, adeguando il livello della comunicazione agli interlocutori cui è rivolta; saper comunicare efficacemente anche in lingua inglese. Tali abilità saranno acquisite durante i corsi e durante la preparazione della tesi e con la partecipazione a gruppi di studio e attività seminariali anche in inglese. La verifica avverrà durante queste attività e nella prova finale.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati magistrali devono: saper apprendere in modo autonomo attingendo a testi avanzati in lingua italiana e inglese; saper eseguire ricerche bibliografiche anche di livello avanzato, selezionando gli argomenti rilevanti; essere in grado di ottenere e utilizzare dati pubblici di archivio per le proprie ricerche. Queste capacità sono acquisite progressivamente durante gli insegnamenti, nelle esercitazioni bibliografiche e nei tirocini, anche attraverso lo studio di specifici problemi di ricerca, e durante il lavoro di tesi, affrontando nuovi campi di ricerca. Sono anche verificate *in itinere* durante gli esami.

Ambiti occupazionali previsti per i laureati

Molti sbocchi professionali sono disponibili soprattutto nell'ambito di attività di ricerca e accademiche. Offerte di lavoro per bioinformatici giungono da parte di istituti di ricerca sia privati che pubblici. Sbocchi professionali sono anche disponibili presso: centri di calcolo, laboratori operanti nel campo biomedico, biotecnologico, biofarmaceutico, biologico-molecolare, medicina personalizzata, agroalimentare, farmacologico, ambientale e bio-nanotecnologico; enti ospedalieri; industrie agro-alimentari; industrie farmaceutiche; industrie chimiche.

STRUTTURA DELLA DIDATTICAFrequenza

Gli insegnamenti hanno una durata semestrale e/o annuale. La frequenza alle lezioni non è obbligatoria, ma vivamente consigliata, soprattutto per i corsi che prevedono una parte pratica importante.

Tirocini/Stage

L'attività di tirocinio/stage è curriculare nel corso di laurea in Bioinformatica (<https://www-2022.scienze.uniroma2.it/2022/10/31/stage-e-tirocini-lm-6/>). L'Ateneo ha attivato un servizio di assistenza per i tirocini esterni (<https://www-2022.scienze.uniroma2.it/2023/02/26/periodi-di-ospitalita-presso-strutture-esterne-allateneo/>)

PROVA FINALE**Tirocinio e Prova finale**

Il tirocinio consiste nella realizzazione di un progetto di ricerca originale di contenuto bioinformatico, con un relatore interno o esterno, come di seguito specificato. Lo studente acquisisce per il curriculum Informatico 49 CFU, di cui 46 CFU per il Tirocinio Sperimentale e per Ulteriori Attività Formative (art. 10, comma 5, lettera d) e 3 CFU per la Prova Finale, per il curriculum Biomedico 46 CFU, di cui 43 CFU per il Tirocinio Sperimentale e per Ulteriori Attività Formative (art. 10, comma 5, lettera d) e 3 CFU per la Prova Finale. La prova finale consiste nella preparazione e discussione di un'ampia relazione scritta, frutto di una originale e autonoma elaborazione dello studente nel settore prescelto e derivante dalla attività sperimentale in laboratorio su un argomento attuale di ricerca proposto dal relatore. La compilazione della relazione deve attenersi alle regole e allo stile descritti in <https://www-2022.scienze.uniroma2.it/2022/10/31/lauree-lm-6/>. In caso di relatore esterno (ovvero relatore non appartenente alla Docenza impegnata nei CdS di area biologica), il lavoro di tesi e la stesura della relazione saranno anche seguiti da un relatore interno, cui lo studente dovrà fare riferimento con aggiornamenti regolari. La discussione avviene in seduta pubblica davanti a una commissione di docenti che esprime la valutazione complessiva in centodecimi, eventualmente anche con

la lode. Ai fini del voto finale di laurea saranno incentivati anche quegli studenti che avranno maturato un'esperienza all'estero.

Per informazioni:

<https://www-2022.scienze.uniroma2.it/2022/11/01/bioinformatica/>

<https://lmbioinfo.bio.uniroma2.it/>

PROSEGUIMENTO DEGLI STUDI

La Laurea Magistrale in Bioinformatica Strutturale consente l'iscrizione ai Corsi di Dottorato o Master di secondo livello.

ORDINAMENTO DEGLI STUDI - OFFERTA FORMATIVA

Curriculum "BIOMEDICO"

1° ANNO

I semestre

[B]	BIOS-14/A	Genetica	6 cfu
[C]	BIOS-07/A	Biochimica	6 cfu
[B]	MEDS-24/A	Statistica Biomedica	6 cfu
[B]	BIOS-08/A	Biologia Molecolare e Bioinformatica mod. Bioinformatica	9 cfu (6+3) 3 cfu
[C]	CHEM-03/A	Chimica Generale	6 cfu
[B]	BIOS-04/A	Fondamenti di Biologia Cellulare e dello Sviluppo mod. Fondamenti di Biologia Cellulare	6 cfu (3+3) 3 cfu

II semestre

[B]	BIOS-08/A	Bioinformatica Strutturale	6 cfu
[B]	BIOS-01/A	Biologia Sintetica e Bioimaging	6 cfu
[B]	BIOS-08/A	Biologia computazionale e metodologie high throughput	6 cfu
[B]	BIOS-04/A	Fondamenti di Biologia Cellulare e dello Sviluppo mod. Fondamenti della Biologia dello Sviluppo	6 cfu (3+3) 3 cfu
[B]	BIOS-08/A	Biologia Molecolare e Bioinformatica mod. Biologia Molecolare	9 cfu (6+3) 6 cfu

2° ANNO

I semestre

[B]	BIOS-15/A	Genomica e Bioinformatica dei Microrganismi	6 cfu
[B]	BIOS-08/A	Medicina Traslazionale e Personalizzata	3 cfu
[D]		Attività a scelta	8 cfu

II semestre

[F]	- - -	Tirocinio	43 cfu
[E]	- - -	Prova Finale	3 cfu

Curriculum "INFORMATICO"

1° ANNO

I semestre

[C]	INFO-01/A	Programmazione e Laboratorio di Programmazione	6 cfu
[B]	MEDS-02/A	Applicazioni Web per la Biomedicina	6 cfu
[B]	MEDS-24/A	Statistica Biomedica	6 cfu
[B]	BIOS-15/A	Genomica e Bioinformatica dei Microrganismi	6 cfu

II semestre

[B]	BIOS-08/A	Bioinformatica Strutturale	6 cfu
[B]	BIOS-14/A	Biologia dei Sistemi	6 cfu
[B]	BIOS-07/A	Proteomica Cellulare e Principi di Proteomica	6 cfu
[B]	BIOS-01/A	Biologia Sintetica e Bioimaging	6 cfu
[B]	BIOS-08/A	Biologia computazionale e metodologie high throughput	6 cfu

2° ANNO

I semestre

[C]	INFO-01/A	Basi di Dati	6 cfu
[C]	MEDS-01/A	Medicina Traslazionale e Personalizzata	3 cfu
[D]	- - -	Attività a scelta	8 cfu

II semestre

[F]	- - -	Tirocinio	46 cfu
[E]	- - -	Prova Finale	3 cfu

Legenda

CFU = credito formativo universitario

SSD = Settore Scientifico Disciplinare

CdS = Corso di Studi

CdD = Consiglio di Dipartimento

[B] attività caratterizzanti

[C] attività affini e integrative

[D] attività a scelta dello studente

[F] ulteriori conoscenze linguistiche o tirocini formativi e di orientamento

[E] per la prova finale

* * * * *

Corsi a Scelta

Gli insegnamenti di Attività a Scelta (AAS) dello studente sono proposti dal CdLM per ogni Anno Accademico, e pertanto hanno **decorrenza annuale**. Le AAS sono organizzate come lezioni frontali e/o esercitazioni di laboratorio e alcune sono tenute in lingua inglese. L'elenco delle AAS, i docenti, i semestri di attivazione e le modalità di certificazione sono presenti al seguente link: <https://www-2022.scienze.uniroma2.it/2022/10/31/attivita-a-scelta-lm-6/> .

Gli studenti del CdLM in Bioinformatica possono sostenere le AAS riservate ai CdLM oppure possono anche utilizzare come AAS tutti gli insegnamenti curriculari di altri CdL e CdLM all'interno dell'Ateneo di pari livello (previa approvazione da parte della Commissione Didattica preposta). L'acquisizione dei crediti delle attività a scelta è possibile solo al completamento di tutti i CFU richiesti (8 CFU).

PROGRAMMI DEGLI INSEGNAMENTI

Maggiori informazioni e aggiornamenti sono disponibili nelle schede insegnamento consultabili all'indirizzo: <https://www-2022.scienze.uniroma2.it/2022/10/31/insegnamenti-lm-6-2/>

	
Website del CdLM sul sito della MacroArea	Website del CdLM

Didattica PROGRAMMATA 2025/2026

<https://uniroma2public.gomp.it/PublicData?uid=3e0ed0eb-1c54-4ae5-9d57-46f632718218&mode=course&iso=ita&academicYear=2026>

Didattica EROGATA 2025/2026

<https://uniroma2public.gomp.it/PublicData?uid=96577b30-92f8-4486-b0cd-488e30d58959&mode=classRoom&iso=ita&academicYear=2026>