



**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

Il **Corso di laurea Magistrale in Bioinformatica** è progettato in coerenza con la normativa vigente determinante le classi di laurea Magistrale (in particolare LM-6). Esso mira a fornire alle studentesse e agli studenti le conoscenze e le competenze multidisciplinari necessarie per l'analisi, la progettazione e la gestione di dati biologici complessi nel settore della ricerca scientifica, biomedica e biotecnologica, garantendo la formazione di una figura professionale di ricercatore di alto profilo metodologico. A questo scopo, il progetto formativo ha una forte impostazione trans-disciplinare, integrando al meglio competenze

didattiche nei campi della biologia, dell'informatica, della matematica, della statistica, della chimica e della fisica. In particolare, le studentesse e gli studenti acquisiranno una conoscenza approfondita della genomica, della biologia cellulare e molecolare, della genetica e della biochimica. Inoltre, essi apprenderanno metodi bioinformatici e computazionali avanzati, applicabili in programmi di biologia strutturale, *protein modelling*, dinamica molecolare e drug design, tenendo in considerazione le esigenze derivanti dalla rivoluzione dei dati "omici" e la crescente necessità di sviluppare approcci per la biologia sintetica e la medicina personalizzata e traslazionale. Le studentesse e gli studenti saranno inoltre in grado di utilizzare linguaggi di programmazione, architetture web, metodi di apprendimento automatico e intelligenza artificiale e possederanno conoscenze avanzate di statistica biomedica per la corretta gestione, validazione e interpretazione dei dati sperimentali.

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 comprende corsi di informatica di base, con particolare riferimento a basi di dati, programmazione e laboratori di informatica e applicazioni *web*, corsi di biologia avanzata, genomica e proteomica.

Il *curriculum* Biomedico comprende corsi di base in biologia, chimica, biochimica, genetica, biologia cellulare e dello sviluppo, biologia molecolare e bioinformatica. I curricula condividono inoltre corsi di bioinformatica avanzata, biologia e bioinformatica strutturale, biologia sintetica e *bioimaging*, statistica biomedica, genomica dei microrganismi e 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

MODALITA' DI ACCESSO

Requisiti di ammissione

Per essere ammessi al corso di laurea occorre essere in possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale, ovvero di un altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. L'ammissione al Corso di Studio è subordinata al possesso di specifici requisiti curriculari e alla successiva verifica dell'adeguatezza della preparazione personale dello studente. I requisiti curriculari e la preparazione personale vengono valutati da una commissione composta dal Coordinatore e da due docenti afferenti al Corso di Studio.

I requisiti curriculari minimi, univoci per tutti i candidati indipendentemente dalla classe di laurea di provenienza, prevedono il conseguimento di almeno **30 CFU complessivi** all'interno del seguente insieme di Settori Scientifico-Disciplinari (SSD): BIOS (tutti), CHEM (tutti), INFO-01/A, ING-INF/05, MAT (tutti), FIS (tutti), MEDS-24/A. Al fine di garantire un livello di partenza omogeneo ritenuto indispensabile per affrontare il percorso formativo, all'interno di tale pacchetto di crediti devono essere obbligatoriamente inclusi:

1. **Almeno 6 CFU** in discipline di ambito biologico, biochimico o chimico (SSD con prefisso **BIOS** o **CHEM**);
2. **Almeno 12 CFU** in discipline di ambito informatico, matematico, fisico o statistico (SSD con prefisso **INFO**, **MAT**, **FIS**, o settori **ING-INF/05**, **SECS-S**, **MEDS-24/A**).

Qualora la Commissione rilevi la mancanza dei requisiti curriculari sopra indicati, alla/al candidata/o saranno comunicate le necessarie integrazioni curriculari da acquisire prima della verifica della preparazione individuale e della formale immatricolazione, mediante l'iscrizione a Corsi Singoli universitari e il superamento dei relativi esami, per un massimo di 30 CFU complessivi. Il candidato in assenza dei requisiti curriculari non potrà essere ammesso alla successiva verifica della preparazione individuale. L'ordinamento didattico del corso di studio prevede due curricula, uno di ambito informatico e l'altro biomedico, al fine di favorire l'iscrizione di studenti in possesso di lauree differenti, anche appartenenti a classi diverse, garantendo comunque il raggiungimento degli obiettivi formativi del corso. Per questo motivo la Commissione provvede ad assegnare le/i candidate/i ad uno dei due *curricula* sulla base della prevalenza del percorso formativo precedente. Una volta verificato il soddisfacimento dei requisiti curriculari di cui sopra, l'adeguatezza della preparazione personale di ciascun candidato viene accertata tramite un colloquio individuale con la Commissione preposta. Il colloquio è volto a verificare il possesso di elementi di base di matematica, fisica, chimica e statistica, nonché una buona conoscenza dei fondamenti di genetica, biologia molecolare, biochimica, citologia ed istologia, fisiologia, microbiologia, elementi di base in informatica, la conoscenza di un linguaggio di programmazione, nonché i principi fondamentali delle basi di dati e degli algoritmi. Ai fini dell'ammissione, l'adeguatezza della personale preparazione si ritiene automaticamente verificata per i candidati, già in possesso dei requisiti curriculari previsti, che abbiano conseguito il titolo di laurea di primo livello con una votazione finale pari o superiore a 100/110. Tali candidati sono pertanto esonerati dal colloquio di verifica della preparazione individuale. È altresì richiesta un'idonea conoscenza della lingua inglese, pari ad almeno il livello B2. Il requisito si intende soddisfatto qualora il candidato presenti una certificazione internazionale ritenuta idonea dal Coordinatore. In assenza di certificazione, la conoscenza della lingua sarà valutata in sede di colloquio.

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 GDLM

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.

OGGETTIVI 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	9 cfu (6+3)
		mod. Bioinformatica	3 cfu
[C]	CHEM-03/A	Chimica Generale	6 cfu
		Fondamenti di Biologia Cellulare e dello Sviluppo	6
		cfu (3+3)	
[B]	BIOS-04/A	mod. Fondamenti di Biologia Cellulare	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	6 cfu (3+3)
		mod. Fondamenti della Biologia dello Sviluppo	3 cfu
[B]	BIOS-08/A	Biologia Molecolare e Bioinformatica	9 cfu (6+3)
		mod. Biologia Molecolare	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 2026/2027

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

Didattica EROGATA 2026/2027

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