

Università	Università degli Studi di VERONA
Classe	LM-18 - Informatica
Nome del corso in italiano	Bionformatica medica <i>modifica di:</i> <i>Bionformatica medica</i> (1424644 .)
Nome del corso in inglese	Medical bioinformatics
Lingua in cui si tiene il corso	inglese
Codice interno all'ateneo del corso	S79R^2025^PDS0-2025^023091
Data di approvazione della struttura didattica	14/11/2024
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	28/01/2025
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	05/04/2022 - 01/07/2015
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	11/12/2015
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://www.corsi.univr.it/?ent=cs&id=769
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Informatica
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	24
Corsi della medesima classe	Artificial intelligence

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-18 Informatica

OBIETTIVI FORMATIVI QUALIFICANTI

a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno l'obiettivo di fornire una preparazione avanzata sia sugli aspetti teorici e metodologici sia su quelli sperimentali e applicativi dell'informatica, anche finalizzati all'inserimento nel mondo del lavoro in contesti multidisciplinari. Gli obiettivi culturali della classe comprendono l'acquisizione di conoscenze e competenze informatiche in ambiti quali l'intelligenza artificiale e il machine learning, la cybersecurity, i sistemi distribuiti e cloud, l'internet delle cose, i sistemi informativi, l'ingegneria del software, le interfacce uomo-macchina, il calcolo ad alte prestazioni, la bioinformatica, le blockchain, il calcolo quantistico, oltre agli approfondimenti in tematiche classiche quali l'algoritmica, i linguaggi di programmazione e la verifica e l'analisi del software. Le laureate e i laureati nei corsi della classe devono- possedere solide conoscenze sia dei fondamenti metodologici che degli aspetti applicativi dei vari settori dell'informatica;- conoscere approfonditamente il metodo scientifico di indagine, comprendere e utilizzare gli strumenti matematici di supporto all'informatica;- conoscere gli aspetti fondazionali e di contesto legati alla progettazione e alla realizzazione di sistemi informatici.

b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I corsi della classe comprendono in ogni caso attività finalizzate all'acquisizione di conoscenze avanzate negli ambiti metodologico, teorico e tecnologico per le discipline che fanno riferimento all'informatica e delle sue applicazioni.

c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

Le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di- dialogare efficacemente con gli specialisti dei domini applicativi di interesse e saper operare in gruppi multidisciplinari costituiti da esperti provenienti da settori diversi; - avere capacità relazionali e decisionali, saper lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità scientifiche e organizzative di progetti e strutture e di analizzare e risolvere problemi complessi.- mantenersi aggiornati sugli sviluppi metodologici e tecnologici dell'informatica e delle sue applicazioni; - comunicare metodi e soluzioni dell'informatica anche nell'ambito della divulgazione scientifica;- valutare le implicazioni economiche, etiche, giuridiche, sociali e ambientali della trasformazione digitale.

d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

Le laureate e i laureati nei corsi della classe potranno trovare impiego, come liberi professionisti o come lavoratori dipendenti, in ruoli tecnici e manageriali di elevata responsabilità nei campi della progettazione, organizzazione, gestione e manutenzione di sistemi informatici complessi o innovativi, anche con riguardo ai requisiti di affidabilità, correttezza, prestazione, sicurezza, usabilità, sostenibilità, sia in imprese produttrici nelle aree dei sistemi informatici e delle reti, sia in imprese, pubbliche amministrazioni e organizzazioni che utilizzano sistemi informatici. Le laureate e i laureati saranno inoltre in grado di operare nei campi della ricerca, dell'insegnamento e della divulgazione scientifica.

e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe

Oltre l'italiano, le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare fluentemente almeno una lingua straniera, in forma scritta e orale, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe

L'ammissione ai corsi della classe richiede il possesso di conoscenze di base di informatica e matematica.

g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe

La prova finale prevede la stesura di una tesi relativa a un'attività di progettazione, di ricerca o di analisi di caso, che dimostri la padronanza degli argomenti e degli strumenti utilizzati, nonché la capacità di operare in modo autonomo. Le attività relative a tale prova possono svolgersi in parte all'interno di tirocini o stage.

h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe

I corsi della classe devono prevedere esercitazioni e attività individuali in laboratorio.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi della classe possono prevedere tirocini formativi, in Italia o all'estero, presso enti o istituti di ricerca, università, laboratori, aziende o amministrazioni pubbliche, anche nel quadro di accordi internazionali.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Per quanto attiene al requisito di sostenibilità economico-finanziaria stimato a livello di Ateneo, il Nucleo rileva che tale indicatore è pienamente rispettato e, pertanto, l'Ateneo può procedere all'attivazione di nuovi CdS.

Per quanto riguarda il Corso di nuova attivazione "Medical Bioinformatics" il NdV, a conclusione di quanto contenuto nella relazione allegata, rileva che i limiti alla parcellizzazione, i requisiti strutturali e la presenza di un sistema per l'assicurazione della qualità sono verificati.

Per quanto riguarda il requisito di docenza a regime, si rileva che il requisito è soddisfatto grazie al ricorso ad un docente (PA in INF/01) che risulta dalla programmazione triennale del fabbisogno del personale docente e ricercatore 2014-2016 approvata dal CdA del 29/04/2015, ma il cui posto non è ancora stato bandito.

Il NdV raccomanda che l'Ateneo affronti il problema dell'insufficienza di docenti di riferimento per quanto riguarda le lauree dell'area informatica legata all'aumento del numero di iscritti (fattore w), ad esempio attraverso l'utilizzo temporaneo dei docenti a contratto e l'introduzione eventuale dell'accesso a numero programmato. Il NdV sottolinea la necessità di identificare la soluzione, per l'a.a. 2016/17, entro maggio (scadenza della presentazione delle SUA-CdS dei CdS interessati).

Il NdV raccomanda di verificare ulteriormente la disponibilità delle strutture anche alla luce delle verifiche del Responsabile della Sicurezza.

Infine si consiglia di esplicitare il collegamento fra sistema di AQ predisposto a livello di CdS con il sistema di AQ definito a livello di Ateneo.

Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

L'Organo o i soggetti accademici che hanno effettuato le consultazioni sono stati il Gruppo di Lavoro per la progettazione del nuovo corso di laurea magistrale in Medical Bioinformatics (LM-18) ed il Direttore del Dipartimento di Informatica.

Le Organizzazioni rappresentative a livello locale del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni sono:

- LURM - Laboratorio Universitario di Ricerca Medica dell'Università di Verona
- AOUI - Azienda Sanitaria Ospedaliera Universitaria Integrata di Verona
- Centre Computational and Systems Biology dell'Università degli studi di Trento
- Azienda EBNeuro Spa - Firenze
- Centro Polifunzionale Don Calabria - Verona
- Aptuit
- Neuroscience Discovery and Translational Area, F. Hoffmann-La Roche Ltd, Basel
- Istituto di Genomica Applicata c/o Dip. di Matematica e Informatica dell'Università di Udine
- QR S.r.l.
- Osservatorio Biomedicale Veneto
- AzaleaNet
- Dedalus
- P-Lab
- Intesys
- Solinfo
- Arsenal
- ViiV Healthcare (GSK Group)
- Department of Pathology CRO Aviano and "S. Maria degli Angeli" di Pordenone
- Department of Experimental Oncology - Istituto Nazionale Tumori
- Coordinamento Regionale Unico sul Farmaco
- Ufficio di Farmacovigilanza, AIFA

Le consultazioni con le Organizzazioni rappresentative a livello locale del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni si sono svolte in due distinti momenti: con una riunione il 1° luglio 2015 e, per via telematica, nel mese di ottobre 2015 con chiusura del verbale il 13 ottobre 2015.

In entrambe le consultazioni i rappresentanti delle Organizzazioni rappresentative a livello locale del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni hanno presentato il loro contributo attraverso commenti, osservazioni e proposte.

I rappresentanti delle parti sociali presenti alla prima riunione hanno espresso piena condivisione con gli obiettivi formativi identificati per la pianificazione del corso di laurea magistrale in oggetto e parere positivo sull'ordinamento presentato. I rappresentanti delle parti sociali hanno poi sottolineato vari aspetti e temi di rilevanza, che dovranno essere considerati nella formazione del laureato magistrale in Bioinformatica Medica, quali, ad esempio, l'uso di metodologie e tecnologie consolidate a livello industriale, la sensibilità alla costruzione degli esperimenti e alla successiva analisi dei dati, l'attenzione ai processi e al supporto alla decisione. I presenti concordano nel considerare di estremo interesse il profilo professionale delineato nella laurea magistrale proposta.

Nella successiva consultazione telematica, sono pervenuti ulteriori commenti e apprezzamenti, espressi sovente in modo esteso e dettagliato, da cui emergono, fra le altre note, l'importanza del laureato magistrale in Medical Bioinformatics nell'ambito dell'industria farmaceutica, della gestione dei dati bioinformatici e clinici relativi all'oncologia, l'opportunità di tenere gli insegnamenti in lingua inglese, l'attenzione ai temi di pianificazione e controllo in ambito sanitario.

In allegato sono riportati i documenti di dettaglio delle consultazioni.

Gli incontri con le Parti Sociali si svolgeranno poi con cadenza annuale indicativamente nel mese di maggio e, comunque, in tempo utile per apportare eventuali modifiche per l'anno accademico successivo.

Vedi allegato

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

L'obiettivo del Corso di Laurea Magistrale in Medical Bioinformatics è quello di formare laureati magistrali in grado di svolgere funzioni dirigenziali e di coordinamento negli ambiti di progettazione, sviluppo, gestione e manutenzione di sistemi informatici in medicina, in biologia ed in sanità, con particolare riguardo a software biomedico complesso orientato all'innovazione scientifica e tecnologica a fini diagnostici e terapeutici, a sistemi informatici complessi per la gestione di basi di dati cliniche e bioinformatiche, a software per l'elaborazione di dati medici e biologici nei sistemi di supporto alla decisione clinica, a sistemi informativi sanitari con architetture eterogenee e complesse, a interfacce visuali per la bioinformatica.

Rispetto a tale obiettivo, la Laurea Magistrale in Medical Bioinformatics - Bioinformatica Medica dovrà dunque fornire le basi teoriche, metodologiche e tecnologiche multi- e inter-disciplinari che occorrono per affrontare i problemi legati alla progettazione, analisi e sviluppo di sistemi intelligenti complessi nell'ambito della bioinformatica e dell'informatica medica.

Gli obiettivi formativi specifici del corso di laurea magistrale possono quindi essere articolati come nel seguito:

- Conoscenza e competenze teoriche, metodologiche, sperimentali ed applicative nelle aree fondamentali dell'informatica, con particolare riferimento ai domini applicativi della biologia e della medicina;
- conoscenza delle tecniche e dei metodi di progettazione di dati e processi, per la realizzazione di sistemi informatici in ambito bioinformatico-genomico e in ambito medico;
- conoscenza dei sistemi informativi, dei sistemi di elaborazione e dei metodi di gestione e di mining dei dati bioinformatici e medici;
- conoscenza delle principali piattaforme software, delle tecniche di sequenziamento, delle basi di dati bioinformatici di uso pubblico e degli standard utilizzati per la rappresentazione e comunicazione dei dati;
- capacità di progettare, implementare e integrare moduli software, per problemi tipici della analisi dei genomi e della strutturazione di servizi web orientati alla gestione di dati biologici e clinici;
- capacità di individuare le componenti e gli strumenti idonei nel trattamento di problemi complessi di bioinformatica e informatica medica, ove si debbano integrare competenze interdisciplinari.

Per la natura tipicamente internazionale del contesto scientifico, tecnico ed economico dell'informatica e delle sue applicazioni in medicina e sanità, il percorso formativo sarà offerto interamente in lingua inglese.

Il percorso formativo, coerentemente con gli obiettivi formativi indicati, è organizzato in modo da approfondire gli aspetti teorici, metodologici e tecnologici delle discipline informatiche per quanto riguarda le loro applicazioni agli ambiti biologico e medico, e da fornire le conoscenze biologiche e mediche adeguate per affrontare con consapevolezza questi complessi domini applicativi.

A tal fine, il percorso formativo prevede, al primo anno, insegnamenti nell'area delle competenze di base, che forniscono agli studenti le competenze fondazionali e trasversali imprescindibili per un informatico magistrale e indispensabili per affrontare applicazioni specializzate per l'ambito biomedico. Nel primo anno sono, inoltre, previsti gli insegnamenti, che permettano agli studenti una comprensione approfondita delle conoscenze biologiche e mediche necessarie all'area Bioinformatica e all'area Informatica Medica.

Il secondo anno prevede quindi il completamento delle conoscenze e delle competenze nell'area Bioinformatica e nell'area Informatica Medica con

insegnamenti specifici in ambito informatico focalizzati su aspetti quali architetture per l'elaborazione di dati biologici, analisi di sequenze genomiche e modelli di calcolo naturale, e sistemi informativi sanitari, tecniche di analisi dei dati a supporto della decisione clinica ed elaborazione di immagini biomediche, rispettivamente.

Il percorso formativo è quindi completato dagli insegnamenti a scelta dello studente e da ulteriori attività formative inerenti abilità linguistiche e stage/tirocini. La prova finale consiste nello sviluppo di una tesi di laurea, che impegni lo studente in un lavoro di ricerca, formalizzazione, progettazione o sviluppo: tale lavoro contribuirà sostanzialmente al completamento della sua formazione tecnico-scientifica

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Nelle attività affini e integrative sono presenti insegnamenti che consentono alle studentesse ed agli studenti di acquisire conoscenze riguardanti: l'epidemiologia, la biostatistica e l'informatica applicata all'analisi di dati biomedici; le basi teoriche della genomica clinica; le basi teoriche della progettazione e utilizzo dei sistemi informativi applicati ai servizi di medicina di laboratorio; la genetica umana e medica e le tecnologie avanzate usate per lo studio delle malattie genetiche; le basi per la comprensione della costruzione delle immagini biomediche nelle moderne tecniche di imaging medico; i meccanismi molecolari inerenti la trasmissione, la variazione e l'espressione dell'informazione genetica; le discipline bio-mediche. Le studentesse e gli studenti dovranno scegliere le attività affini e integrative da inserire nel proprio piano di studio tra insegnamenti afferenti a discipline diverse tra loro, potendo così personalizzare il loro percorso formativo. Le attività affini e integrative concorrono in maniera significativa al raggiungimento degli obiettivi formativi specifici del Corso di Studio, poiché permettono di declinare ulteriormente le competenze acquisite nei crediti caratterizzanti rispetto ai temi della bioinformatica e dell'informatica medica.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7).

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Nella laurea magistrale in Medical Bioinformatics si distinguono tre aree di competenze: l'area delle competenze di base, l'area delle competenze di bioinformatica, e l'area delle competenze di informatica medica. Tali aree vanno considerate fra loro interconnesse e mutuamente dipendenti, al fine di offrire al laureato magistrale un insieme di competenze e capacità completo e solido.

- Nell'area delle conoscenze e competenze di base (settori scientifico disciplinari INF/01 Informatica e ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni), gli studenti acquisiranno le competenze fondazionali e trasversali imprescindibili per un informatico magistrale e indispensabili per affrontare applicazioni specializzate per l'ambito biomedico. Le conoscenze di base specifiche per la bioinformatica medica riguardano le metodologie di analisi e sviluppo di algoritmi per applicazioni bioinformatiche, i linguaggi di programmazione e il loro uso nella soluzione di problemi bioinformatici complessi, la teoria e le tecniche avanzate per la gestione e interrogazione di dati biologici e biomedici, e le tecniche di analisi computazionale di dati biologici di natura complessa. Oltre agli approfondimenti nelle tematiche sopra indicate, le conoscenze e competenze riguarderanno altre tematiche proprie dell'Informatica e dei Sistemi di Elaborazione delle Informazioni quali l'intelligenza artificiale e il machine learning, i sistemi distribuiti e cloud, i sistemi informativi, le interfacce uomo-macchina, il calcolo ad alte prestazioni fino all'internet delle cose, le blockchain, il calcolo quantistico.

- Gli studenti raggiungeranno una comprensione approfondita delle conoscenze biologiche e mediche necessarie all'area Bioinformatica e all'area Informatica Medica.

Gli studenti raggiungeranno una comprensione su aspetti interdisciplinari relativi all'acquisizione ed elaborazione di segnali e immagini biomedici.

Il completamento delle conoscenze e delle competenze nell'area Bioinformatica e nell'area Informatica Medica avverrà in ambito informatico, fisico e, con la focalizzazione su aspetti quali architetture per l'elaborazione di dati biologici, analisi di sequenze genomiche e modelli di calcolo naturale, e sistemi informativi sanitari, tecniche di analisi dei dati a supporto della decisione clinica, e elaborazione di immagini biomediche, rispettivamente.

I laureati magistrali avranno dimostrato conoscenze e capacità di comprensione che estendono e/o rafforzano quelle tipicamente associate al primo ciclo e consentono di elaborare e/o applicare idee originali, spesso in un contesto di ricerca. I risultati di apprendimento saranno raggiunti attraverso lezioni frontali, laboratori di esercitazione, progetti di sviluppo autonomo, tirocini presso enti di ricerca e aziende nei settori di pertinenza. Le modalità con cui verranno verificati gli apprendimenti raggiunti sono esami orali e scritti.

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

I laureati magistrali sono capaci di applicare le loro conoscenze, capacità di comprensione e abilità nel risolvere problemi a tematiche nuove o non familiari, inserite in contesti più ampi (o interdisciplinari) connessi al proprio settore di studio.

I laureati magistrali, una volta acquisite le conoscenze di base ed avanzate proprie del settore, saranno in grado di individuare gli aspetti centrali di nuove problematiche e di ricondurli a schemi acquisiti o di proporre soluzioni innovative.

In particolare i laureati avranno le seguenti capacità di applicare le loro conoscenze e competenze:

- capacità di progettare, implementare, ed integrare moduli software, per la analisi dei genomi ed in generali dei dati biologici tipici dell'ambito bioinformatico;

- capacità di progettare algoritmi e relativi strumenti software per l'analisi dei dati biomedici con tecniche di machine learning e per il mining di grosse moli di dati biomedici;

- capacità di proporre e progettare moduli software per la strutturazione di servizi web e piattaforme distribuite per la gestione integrata di dati clinici e biologici a supporto delle attività cliniche

- capacità di integrare soluzioni informatiche avanzate per il trattamento e l'elaborazione dei dati biomedici in sistemi informativi sanitari complessi, di interesse regionale, nazionale e internazionale, sulla base di una solida conoscenza dell'organizzazione sanitaria

Le capacità di applicare conoscenza e comprensione saranno raggiunte e verificate attraverso laboratori di esercitazione, progetti di sviluppo autonomo, tirocini presso enti di ricerca e aziende nei settori di pertinenza, esami orali e scritti, documentazione scritta e presentazione del lavoro progettuale svolto, esposizione e dimostrazione dei prototipi sviluppati e dei risultati raggiunti alle aziende o enti di ricerca presso i quali sono stati attivati i tirocini.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati magistrali, una volta acquisite le conoscenze di base ed avanzate proprie del settore, saranno in grado di individuare gli aspetti centrali di nuove problematiche e di ricondurli a schemi acquisiti o di proporre soluzioni innovative. Fondamentale è la capacità di valutazione autonoma della complessità del dato e della sua valenza scientifica, della corretta interpretazione dei risultati, e dell'uso responsabile dei dati ottenuti.

Il laureato magistrale deve essere in grado di giustificare l'approccio metodologico seguito e di saperlo confrontare con approcci alternativi per validare la robustezza del metodo e l'attendibilità dei risultati in relazione agli standard correnti del dominio specifico di applicazione.

Il raggiungimento dell'obiettivo formativo sarà dimostrato dal superamento delle prove di valutazione (anche intermedie), dal livello di partecipazione alle attività caratterizzanti ciascuna disciplina, e dallo svolgimento adeguato della prova finale. L'autonomia di giudizio dei laureati magistrali del Corso di Studio viene inoltre stimolata e sviluppata dalle attività di laboratorio e dallo sviluppo di progetti relativi a temi specifici di applicazione.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato magistrale acquisirà adeguate abilità e strumenti di comunicazione scritta e orale, anche in lingua inglese, sviluppando le competenze necessarie per analizzare, proporre e discutere criticamente i dati della propria attività con interlocutori specialisti e non specialisti, anche nell'ambito della divulgazione scientifica.

Le abilità comunicative sono sviluppate attraverso l'incoraggiamento alla discussione e interazione durante le attività formative delle varie discipline e sono verificate durante le valutazioni (anche intermedie) delle varie discipline e nel lavoro di tesi, attraverso l'esposizione e la discussione di quanto approfondito e proposto. La prova finale sarà il momento conclusivo di verifica di tali abilità.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati magistrali avranno acquisito sufficienti capacità di apprendimento e approfondimento di tematiche di ricerca e di problemi attuali che riguardano il settore della bioinformatica medica essenzialmente applicata alla analisi genomica e all'informatica medica nei suoi aspetti di raccolta, integrazione e navigazione di dati complessi. La capacità di consultazione di materiale bibliografico, la capacità di utilizzazione di banche dati in campo medico e l'aggiornamento professionale continuo mediante la partecipazione a seminari tematici fanno parte di un bagaglio di competenze che è necessario per mantenere efficace la competenza di interpretazione delle realtà scientifiche e professionali in continua e rapida evoluzione.

I laureati impareranno a mantenersi aggiornati sugli sviluppi metodologici e tecnologici dell'informatica e delle sue applicazioni nell'ambito medico, biologico e della salute e impareranno a valutare le implicazioni economiche, etiche, giuridiche, sociali e ambientali della trasformazione digitale nel settore sanitario.

La verifica di tale capacità di apprendimento culmina evidentemente nelle valutazioni intermedie e finali delle varie discipline ed in una attenta valutazione dello svolgimento della prova finale.

Conoscenze richieste per l'accesso (DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Per l'ammissione al Corso di Laurea Magistrale viene richiesto:

1) Laurea in una delle seguenti classi: 9 o 26 (D.M. 509/99), L-8 o L-31 D.M.270/04). È inoltre richiesta una certificazione o esame lingua inglese almeno liv. B2.

--- oppure ---

2) Laurea di primo livello o altro titolo universitario equipollente, con almeno 60 CFU in uno o più dei seguenti SSD: INF/01, ING-INF/*, MAT/*, BIO/*, CHIM/* o MED/*, di cui:

- almeno 12 CFU negli SSD INF/01 o ING-INF/*; in alternativa, almeno 12 CFU negli SSD BIO/*, CHIM/* o MED/* a condizione che abbiano una comprovata documentazione che attesti la formazione computazionale acquisita;

- almeno 6 CFU negli SSD MAT/*.

È inoltre richiesta una certificazione o esame lingua inglese liv. B2.

Gli studenti che non hanno conseguito nella laurea triennale almeno 24 CFU nei settori scientifico disciplinari BIO/*, CHIM/* o MED/* dovranno inserire nel proprio piano didattico (condizione necessaria per l'approvazione dello stesso) due specifici insegnamenti di base per un totale di 12 CFU.

È prevista, infine, la verifica della preparazione personale dello studente attraverso valutazione del corso di studio e del curriculum, secondo le modalità definite dal regolamento didattico.

Caratteristiche della prova finale (DM 270/04, art 11, comma 3-d)

Alla tesi di laurea sono dedicati 24 CFU, per un lavoro che non deve superare i 4-5 mesi a tempo pieno per lo studente.

La prova finale della tesi di laurea non è solo un'esposizione del lavoro di ricerca svolto, ma un'opportunità per lo studente di dimostrare la piena padronanza delle conoscenze, delle competenze e delle metodologie acquisite durante il corso. Essa consente allo studente di applicare le competenze teoriche e pratiche, di dimostrare autonomia critica, capacità di problem solving, e di esprimere la propria capacità di analisi in modo approfondito e coerente. La tesi permette di verificare la padronanza degli argomenti trattati nel corso di studi, confermando la capacità dello studente di approfondire un tema specifico con metodo scientifico. L'elaborazione della tesi implica inoltre la conduzione di una ricerca originale, critica e metodologicamente solida, contribuendo al consolidamento delle competenze di indagine e valutazione. La stesura della tesi e la sua presentazione orale contribuiscono al raggiungimento di una padronanza comunicativa, sia scritta che orale, permettendo allo studente di esporre in maniera chiara ed efficace le conclusioni del proprio lavoro. Lo studente deve dimostrare capacità di organizzare autonomamente il proprio lavoro di ricerca, rispettando tempistiche e obiettivi, sviluppando una forte indipendenza e senso di responsabilità. Infine, il lavoro di tesi contribuisce a collegare le conoscenze teoriche acquisite durante il corso con la loro applicazione pratica, consolidando così un apprendimento completo e finalizzato anche a situazioni reali o professionali. La tesi di laurea sarà compilata e discussa in lingua inglese.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
Informatico per le Scienze della Vita
funzione in un contesto di lavoro: Il laureato magistrale in Medical Bioinformatics è in grado di svolgere funzioni dirigenziali e di coordinamento come liberi professionisti o come lavoratori dipendenti negli ambiti di progettazione, sviluppo, gestione e manutenzione di sistemi informatici in medicina, in biologia ed in sanità, con particolare riguardo a: - progettazione di software biomedico complesso orientato all'innovazione scientifica e tecnologica a fini diagnostici e terapeutici; - progettazione di sistemi informatici complessi per la gestione di basi di dati cliniche e bioinformatiche; - progettazione di sistemi per l'elaborazione di dati medici e biologici nei sistemi di supporto alla decisione clinica; - gestione di sistemi informativi sanitari con architetture eterogenee e complesse; - progettazione di sistemi e di interfacce visuali per la bioinformatica. - sviluppo di sistemi efficienti ed innovativi per la gestione dei dati clinici, molecolari e diagnostici, il supporto alle decisioni mediche, le organizzazioni e processi sanitari, la medicina personalizzata, l'analisi computazionale delle diverse omiche (quali ad esempio genomica, trascrittomica, proteomica, epigenomica, metabolomica, microbiomica, interattomica) provenienti dalle tecnologie di ultima generazione come il sequenziamento a single cell e la trascrittomica spaziale, la sorveglianza sanitaria ed epidemiologica - analisi dei problemi informatici in ambito biomedico da un punto di vista dirigenziale, di coordinare gruppi di lavoro e di definire approcci innovativi rispetto allo stato dell'arte - attività di sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica a fini diagnostici e terapeutici; - progettazione, organizzazione, gestione e manutenzione di sistemi informatici medici complessi per la gestione di basi di dati cliniche o bioinformatiche, per l'elaborazione di dati medici e bioinformatici nei sistemi di supporto alla decisione clinica, sia nei sistemi informativi sanitari, sia presso centri ospedalieri; - supporto alle attività organizzative, cliniche e scientifiche inter- e intra-ospedaliere, sia presso laboratori di ricerca in ambito bioinformatico, sia presso aziende informatiche operanti nel settore medico. competenze associate alla funzione: Le competenze relative alla figura professionale che può essere ricoperta dal laureato magistrale in Medical Bioinformatics sono legate ai seguenti aspetti: - competenze teoriche, metodologiche, sperimentali ed applicative nelle aree fondamentali dell'informatica, con particolare riguardo alle attività bioinformatiche di laboratori biomedici, a quelle più specificatamente cliniche, e a quelle prettamente rivolte all'organizzazione sanitaria; - capacità di affrontare e analizzare problemi complessi in ambito biologico, medico e sanitario e di coordinare lo sviluppo di sistemi informatici per la loro soluzione; - conoscenza delle metodologie di indagine e capacità di saperle applicare in situazioni concrete, nella conduzione di un gruppo di lavoro in progetti che richiedano competenze in informatica medica e in bioinformatica; - appropriata padronanza delle conoscenze in ambito biomedico di completamento e supporto alle competenze informatiche. sbocchi occupazionali: I laureati magistrali in Medical Bioinformatics potranno trovare occupazione presso enti/aziende 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, nella libera professione e nei settori del pubblico impiego. Gli sbocchi per i laureati magistrali in Medical Bioinformatics vanno oltre il territorio di Verona e gli ambiti regionali: osservando la realtà italiana e internazionale, le competenze provenienti da una laurea magistrale del genere permettono di considerare professioni presso le aziende informatiche operanti nel settore medico, presso centri ospedalieri, in ambito bioinformatico, presso laboratori di ricerca, in ambito medico a supporto di attività cliniche e scientifiche di singole divisioni. I laureati che avranno crediti in numero sufficiente in opportuni gruppi di settori potranno come previsto dalla legislazione vigente partecipare alle prove di ammissione per i percorsi di formazione per l'insegnamento secondario. Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT) • Analisti e progettisti di software - (2.1.1.4.1) • Analisti e progettisti di applicazioni web - (2.1.1.4.3) • Analisti di sistema - (2.1.1.4.2) • Amministratori di sistemi - (2.1.1.5.3) • Analisti e progettisti di basi dati - (2.1.1.5.2) Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate: • ingegnere dell'informazione (previo superamento dell'esame di abilitazione alla professione di ingegnere)

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 c.2.
--

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline Informatiche	INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	48	66	48
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:		48		

Totale Attività Caratterizzanti	48 - 66
--	---------

Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	12	24	12

Totale Attività Affini	12 - 24
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		9	12
Per la prova finale		24	24
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	6
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	2	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		6	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		0	0

Totale Altre Attività	39 - 54
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	99 - 144

Note attività affini (o Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe).

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 27/02/2025