



UNIVERSITÀ
di VERONA

Dipartimento
di INFORMATICA

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN BIOINFORMATICA (CLASSE L-31)

Art. 1 Finalità

Il presente regolamento disciplina l'articolazione dei contenuti, le modalità organizzative e di funzionamento del Corso di laurea triennale (CL) in Bioinformatica, classe L31 — Scienze e Tecnologie Informatiche, istituito presso l'Università degli Studi di Verona a partire dall'A.A. 2006/2007 e attivato con ordinamento secondo il D.M. 270/04 a partire dall'A.A 2009/2010.

Art. 2 Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

La/Il laureata/o in Bioinformatica possiede le competenze necessarie per lavorare nell'ambito dell'informatica applicata alla medicina e alla biologia.

Funzione in un contesto di lavoro:

Il laureato in Bioinformatica è in grado di inserirsi in ruoli di mediazione culturale, professionale e scientifica tra biotecnologi e specialisti informatici in aziende e progetti di grande impegno innovativo e tecnologico.

Competenze associate alla funzione:

La/Il laureata/o in Bioinformatica possiede:

- conoscenze e competenze nei vari settori delle scienze e tecnologie dell'informazione e della comunicazione mirate al loro utilizzo nella progettazione, sviluppo e gestione di sistemi informatici;
- capacità di affrontare e analizzare problemi e di sviluppare sistemi informatici per la loro soluzione;
- approfondite conoscenze delle metodologie di indagine e capacità di applicarle in situazioni concrete con appropriata conoscenza degli strumenti matematici di supporto alle competenze informatiche;
- buona conoscenza della lingua inglese, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;
- capacità di lavorare in gruppo, operando in autonomia ed inserendosi prontamente negli ambienti di lavoro.

Sbocchi occupazionali:

Gli sbocchi occupazionali del corso di laurea sono previsti nell'ambito di aziende di produzione di software bioinformatico e laboratori ed aziende nei settori biotecnologico, medico, farmaceutico, chimico e agroalimentare.

Il Corso di Laurea in Bioinformatica forma figure professionali che rientrano nella classificazione ISTAT di:

- Analisti e progettisti di software - (2.1.1.4.1)

Art. 3 Conoscenze richieste per l'accesso

Per accedere al Corso di Laurea in Bioinformatica è necessario essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo.

Prerequisiti al Corso di Laurea

Per il percorso di studio proposto, sono richieste capacità logico-matematiche e conoscenze livello scolastico adeguato (scuola media superiore) relativamente alle seguenti discipline:

- matematica: conoscenza dell'algebra elementare e dei principi di trigonometria;
- fisica: conoscenza delle leggi fondamentali della cinematica e della dinamica;
- chimica: conoscenza dei rudimenti della stechiometria e della struttura molecolare;
- biologia: possesso di elementari nozioni di biologia degli esseri viventi.

Art. 4 Modalità di ammissione

Il corso di laurea in Bioinformatica è ad accesso programmato.

La prova di ammissione consiste nella soluzione di cinquanta quesiti a risposta multipla di cui una sola risposta esatta tra le cinque indicate su argomenti di:

- Matematica di base
- Fisica
- Matematica avanzata
- Problem solving

Per accedere al secondo anno di corso, lo studente deve aver superato la prova di ammissione con un punteggio minimo predeterminato o aver frequentato con successo un corso Tandem specificatamente individuato dal Dipartimento o aver superato un test denominato dei "saperi minimi".

In caso contrario, lo studente potrà sanare il "debito formativo" con il positivo esito di una ulteriore prova dei "saperi minimi". Gli studenti verranno aiutati con attività formative suppletive, esplicitamente finalizzate a colmare le carenze riscontrate nelle precedenti prove.

Conoscenze ulteriori ritenute particolarmente utili

Ulteriori conoscenze, non necessarie ma particolarmente utili per un veloce inserimento nel Corso di Laurea riguardano: Geometria analitica: sistemi di coordinate cartesiane e rappresentazione dei punti del piano e dello spazio. Elementi di calcolo vettoriale: prodotto scalare e prodotto vettoriale. Analisi matematica: funzioni, limiti, derivate e integrali; equazioni differenziali del I ordine.

Art. 5 Obiettivi formativi specifici del corso

Il corso di laurea in Bioinformatica si propone di integrare conoscenze fondamentali e applicate di biologia con strumenti analitici e quantitativi per descrivere formalmente e computazionalmente i fenomeni biologici e fornire modelli per analizzare e interpretare i dati sperimentali. Il corso ha l'obiettivo primario di fornire le competenze necessarie per applicare l'informatica alla biologia e alla medicina, ma nel contempo, pone le basi per affrontare temi specifici avanzati, destinati ad avere un crescente impatto nella comprensione di fenomeni biomolecolari.

Il corso prevede che gli insegnamenti si susseguano nel triennio in modo che l'apprendimento degli aspetti di base dei vari ambiti sia finalizzato alla costruzione delle competenze operative ed applicative.

Esso si articola in corsi di insegnamento, attività a scelta dello studente, altre attività e prova finale. I corsi di insegnamento sono organizzati in forma di sola lezione frontale e di lezione frontale integrata da attività di laboratorio. I laboratori sono parte integrante del processo formativo e finalizzati allo sviluppo di specifiche competenze applicative di tipo informatico, biologico, e bioinformatico.

Quando necessario, lo studente può avvalersi di specifici programmi di formazione in lingua straniera forniti dall'Ateneo. Il corso di laurea prevede che una parte dei CFU possano essere acquisiti attraverso il conseguimento e la fruizione di borse Erasmus condotte presso sedi universitarie estere.

La prova finale, con cui lo studente termina il corso di studi, serve a valutare globalmente le abilità acquisite dallo studente durante i tre anni di studio e implica il sostenimento dell'esame di laurea secondo i criteri stabiliti dal vigente Regolamento del corso di laurea.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio

I risultati di apprendimento attesi sono principalmente misurati in base a conoscenza e capacità di comprensione, capacità di applicare conoscenza e comprensione, autonomia di giudizio, abilità comunicative, e capacità di apprendimento.

Conoscenza e comprensione, e capacità di applicare conoscenza e comprensione: sintesi

I laureati del Corso di laurea in Bioinformatica devono:

- possedere i necessari fondamenti di matematica, fisica, algebra e geometria, logica, e analisi;
- possedere le fondamentali nozioni di chimica e biochimica;
- possedere un'adeguata conoscenza di base della programmazione, degli algoritmi, delle architetture degli elaboratori e dei sistemi di elaborazione di utilizzo fondamentale nell'informatica;
- possedere un'adeguata conoscenza di base dei sistemi biologici, interpretati in chiave molecolare e cellulare;
- conoscere gli strumenti fondamentali per il riconoscimento, il recupero, l'analisi e l'elaborazione dei dati biologici;
- essere a conoscenza delle modalità di accesso a informazioni strutturate di tipo genomico e biologico, e della loro elaborazione e comunicazione;
- conoscere i modelli e le tecnologie biomolecolari di utilizzo fondamentale nella genetica degli organismi animali, vegetali e delle popolazioni;
- saper utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, la lingua italiana e inglese nell'ambito specifico di competenza;
- possedere adeguati strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione scientifica;
- essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con autonomia e di inserirsi efficacemente negli ambienti di lavoro.

Conoscenza e capacità di comprensione

Al termine del corso di studi agli studenti è richiesto possedere adeguate conoscenze di base nell'area oggi identificata come della bioinformatica. In maggiore dettaglio tutti i laureati in Bioinformatica dovrebbero conoscere:

- i necessari fondamenti di matematica, fisica, algebra e geometria, logica, e analisi;
- le fondamentali nozioni di chimica e biochimica;
- le basi della programmazione, degli algoritmi, delle architetture degli elaboratori e dei sistemi di elaborazione di utilizzo fondamentale nell'informatica;
- le strutture fondamentali dei sistemi biologici, interpretati in chiave molecolare e cellulare; gli strumenti fondamentali per il riconoscimento, il recupero, l'analisi e l'elaborazione dei dati biologici;
- le modalità di accesso a informazioni strutturate di tipo genomico e biologico, e le modalità per la loro elaborazione e comunicazione;
- i modelli e le tecnologie biomolecolari di utilizzo fondamentale, e i fondamenti della genetica degli organismi animali e vegetali;
- la lingua inglese e italiana, in forma scritta e orale, nell'ambito specifico di competenza.

Con riferimento alle capacità di comprensione, il laureato in Bioinformatica deve:

- possedere competenze di tipo informatico, chimico, biochimico e biologico;
- essere in grado di formalizzare astrattamente problemi di tipo quantitativo e saper costruire e sviluppare argomentazioni con una rigorosa identificazione di assunti e conclusioni;
- saper leggere e comprendere testi, anche avanzati, di informatica e biologia.

La conoscenza e la capacità di comprensione è sviluppata essenzialmente con lezioni frontali, esercitazioni esemplificative e attività di laboratorio. La verifica del raggiungimento dell'obiettivo formativo è ottenuta con valutazioni intermedie e prove di esame finali scritte, orali e di laboratorio.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

La/Il laureata/o in Bioinformatica riuscirà a compendiare nella propria attività posteriore alla laurea competenze di tipo tecnico con un multidisciplinare bagaglio culturale di base. In particolare, egli sarà in grado di applicare le conoscenze di base acquisite e la capacità di comprendere aspetti specifici dell'informatica e della biologia globalmente dimostrando:

- familiarità con il metodo scientifico sperimentale e con l'utilizzo di descrizioni e modelli astratti;
- abilità, nella professione e negli studi post-laurea, in compiti di elevata qualificazione come il supporto modellistico e computazionale all'analisi di dati biomedici e l'estrazione di informazione

- qualitativa da dati quantitativi;
- capacità di generare valore aggiunto all'interno di attività dell'industria, dei servizi, della sanità pubblica, o nel campo dell'apprendimento delle discipline bioinformatiche o della diffusione della cultura scientifica;
- confidenza nell'utilizzo di software, linguaggi di programmazione, e in generale strumenti informatici in ausilio ai laboratori di biologia e medicina.

La capacità di applicare conoscenza e comprensione è sviluppata attraverso lo studio di casi specifici e problemi paradigmatici in ciascuna disciplina sia nella fase di concettualizzazione che di scelta dei metodi e delle strategie risolutive. La verifica del raggiungimento dell'obiettivo formativo è ottenuta attraverso la discussione in gruppo e verifiche intermedie e finali di ogni disciplina.

Conoscenza e comprensione, e capacità di applicare conoscenza e comprensione: dettaglio

AREA MATEMATICO-FISICA DI BASE

Conoscenza e comprensione

Il laureato in Bioinformatica al termine del corso di studi devono possedere solide basi negli ambiti della matematica e della fisica, nonché abilità di calcolo, capacità di astrazione, e familiarità con il metodo scientifico in modo da poter rappresentare formalmente ed efficacemente problemi e soluzioni in ambito informatico.

A tal fine è necessario che il laureato acquisisca padronanza dei seguenti concetti:

- nozioni fondamentali dell'algebra lineare e della teoria delle matrici;
- nozioni fondamentali di calcolo differenziale e integrale;
- fondamenti della logica simbolica e della matematica discreta;
- paradigmi di base della statistica e del calcolo delle probabilità;
- fondamenti del metodo sperimentale, della meccanica classica del punto materiale e dei sistemi di particelle e della termodinamica; fondamenti di elettromagnetismo e fenomeni ondulatori;
- conoscenza della lingua Inglese al fine di garantire l'acquisizione e lo scambio di informazioni.

E inoltre necessario che il laureato in Bioinformatica sia in grado di leggere e comprendere articoli scientifici e testi nell'ambito delle discipline matematiche e fisiche, anche in lingua Inglese. Lo strumento didattico privilegiato per l'insegnamento delle conoscenze dell'area matematico-fisica di base sono lezioni ed esercitazioni in aula.

La verifica del raggiungimento dell'obiettivo formativo è ottenuta mediante prove in itinere intese a rilevare la preparazione degli studenti e l'efficacia dei processi di apprendimento, nonché esami orali e prove scritte al termine delle lezioni.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato in Bioinformatica applica le conoscenze acquisite nell'ambito delle discipline matematiche e fisiche di base per:

- affrontare, analizzare e modellare problemi in modo rigoroso;
- applicare efficacemente tecniche matematico-logiche (per esempio, calcolo in ambito discreto e continuo, deduzione e induzione, ecc.) per la soluzione di problemi complessi;
- supportare metodologie di indagine proprie dell'informatica in situazioni concrete con il supporto di opportuni strumenti matematici;
- classificare i problemi in base alla loro complessità e utilizzare tecniche di astrazione per ricondursi a problemi per i quali esistono soluzioni note;
- riconoscere ragionamenti logicamente corretti e individuare errori e omissioni nei processi deduttivi e sperimentali;
- modellare opportunamente i fenomeni fisici;
- comunicare problemi, idee e soluzioni, sia proprie sia di altri autori, a un pubblico specializzato o generico, nella propria lingua ed in Inglese, sia in forma scritta che orale.

AREA INFORMATICA E APPLICATIVA

Conoscenza e comprensione

Il laureato in Bioinformatica al termine del corso di studi deve dimostrare conoscenza e capacità di

comprensione sufficienti per sviluppare, gestire e mantenere sistemi informatici, nel contesto dell'elaborazione di dati biologici e dei sistemi informativi.

A tal fine è necessario che il laureato acquisisca la padronanza dei seguenti concetti:

- strumenti formali e nozioni fondamentali per studiare problemi trattabili e non mediante calcolatore;
- nozioni teoriche e pratiche necessarie alla realizzazione in forma digitale di un algoritmo;
- fondamenti dei meccanismi di funzionamento di un sistema informativo e del processo di codifica di un programma;
- nozioni fondamentali dei linguaggi di programmazione e delle tecniche di compilazione di un programma;
- costrutti di programmazione imperativa e modalità con cui si organizza un programma;
- strumenti fondamentali per la progettazione di soluzioni algoritmiche di problemi concreti avendo cura del loro costo computazionale;
- tecniche di progettazione di sistemi informativi, con particolare attenzione alla gestione e modellazione di dati bioinformatici;
- metodi di elaborazione di segnali e immagini;
- metodi di riconoscimento e recupero delle informazioni in ambito biologico;
- strumenti e tecniche di supporto alla programmazione.

E' inoltre necessario che il laureato in Bioinformatica sia in grado di leggere e comprendere articoli scientifici e testi avanzati dell'area informatica e bioinformatica, anche in lingua Inglese.

Lo strumento didattico privilegiato per l'insegnamento delle conoscenze dell'area informatica e applicativa sono lezioni ed esercitazioni in aula, attività di laboratorio, seminari tecnico scientifici, tirocini presso imprese ed enti pubblici, realizzazione di progetti pratici suddivisi in team di sviluppo.

La verifica del raggiungimento dell'obiettivo formativo è ottenuta mediante molteplici strumenti quali prove in itinere intese a rilevare la preparazione degli studenti e l'efficacia dei processi di apprendimento, progetti pratici da sviluppare contestualmente all'erogazione degli insegnamenti, nonché esami orali e prove scritte al termine delle lezioni.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato in Bioinformatica applica le conoscenze acquisite nell'ambito informatico e applicativo per:

- affrontare e risolvere problemi di carattere biologico mediante l'utilizzo di teorie informazionali e strumenti di analisi di dati biologici di diversa natura (sequenze genetiche, segnali, immagini);
- affrontare e analizzare problemi e sviluppare sistemi informatici per la loro soluzione;
- identificare il corretto linguaggio di programmazione e/o la corretta architettura hardware da usare per la soluzione del problema preso in considerazione;
- definire e implementare algoritmi per la risoluzione di problemi avendo cura del costo computazionale;
- analizzare e correggere programmi scritti da se stessi o da altri;
- sviluppare, gestire e mantenere sistemi informatici, con particolare riguardo all'installazione e all'amministrazione di risorse.
- inserirsi prontamente nei vari ambienti di lavoro affrontando le diverse problematiche dell'informatica e acquisendo agevolmente e rapidamente eventuali conoscenze specifiche;
- comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti l'informatica, sia proprie sia di altri autori, a un pubblico specializzato o generico, nella propria lingua ed in Inglese, sia in forma scritta che orale;
- capacità di generare valore aggiunto all'interno di attività dell'industria, dei servizi, della sanità pubblica, o nel campo dell'apprendimento delle discipline bioinformatiche o della diffusione della cultura scientifica;
- utilizzare software, linguaggi di programmazione, e in generale strumenti informatici in ausilio ai laboratori di biologia e medicina;
- proseguire gli studi di a magistrale o master di I livello con un solido bagaglio di conoscenze informatiche e un buon grado di autonomia.

AREA CHIMICO-BIOLOGICA

Conoscenza e comprensione

Il laureato in Bioinformatica al termine del corso deve possedere solide basi nell'ambito della chimica organica e inorganica, della biochimica, della biologia molecolare e della genetica in modo da compendiare nella propria attività posteriore alla laurea competenze di tipo tecnico con un multidisciplinare bagaglio culturale di base.

A tal fine è necessario che il laureato acquisisca la padronanza dei seguenti concetti:

- nozioni fondamentali di chimica (generale e organica) e biochimica;
- strutture fondamentali dei sistemi biologici, interpretati in chiave molecolare e cellulare;
- strumenti per il riconoscimento, il recupero, l'analisi e l'elaborazione dei dati biologici;
- modalità di accesso a informazioni strutturate di tipo genomico e biologico, e modalità per la loro elaborazione e comunicazione;
- modelli e le tecnologie biomolecolari di utilizzo fondamentale, e fondamenti della genetica degli organismi animali e vegetali;
- la lingua inglese e italiana, in forma scritta e orale, nell'ambito specifico di competenza.

E' inoltre necessario che il laureato in Bioinformatica sia in grado di leggere e comprendere articoli scientifici e testi avanzati dell'area chimico-biologica anche in lingua Inglese.

Lo strumento didattico privilegiato per l'insegnamento delle conoscenze dell'area Chimico-biologica sono lezioni ed esercitazioni in aula, attività di laboratorio, seminari tecnico scientifici, tirocini presso imprese ed enti pubblici, realizzazione di progetti pratici suddivisi in team di sviluppo.

La verifica del raggiungimento dell'obiettivo formativo è ottenuta mediante molteplici strumenti quali prove in itinere intese a rilevare la preparazione degli studenti e l'efficacia dei processi di apprendimento, progetti pratici da sviluppare contestualmente all'erogazione degli insegnamenti, nonché esami orali e prove scritte al termine delle lezioni.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato in Bioinformatica sarà dotato di conoscenza e capacità di comprensione sufficienti per:

- comprendere aspetti specifici della biologia e dell'informatica in modo sinergico e proporre soluzioni originali;
- formalizzare astrattamente problemi di tipo quantitativo e saper costruire e sviluppare argomentazioni con una rigorosa identificazione di assunti e conclusioni;
- applicare il metodo scientifico sperimentale utilizzando descrizioni e modelli astratti;
- svolgere compiti di elevata qualificazione, come il supporto modellistico e computazionale all'analisi di dati biomedici ed all'estrazione di informazione qualitativa da dati quantitativi;
- saper leggere e comprendere testi, anche avanzati di biologia e di informatica;
- proseguire gli studi di a magistrale o master di I livello con un solido bagaglio di conoscenze chimico-biologiche e un buon grado di autonomia.

Art. 6 autonomia di giudizio – abilità comunicative – capacità di apprendimento

Autonomia di giudizio

La/Il laureata/o in Bioinformatica saprà:

- costruire e sviluppare argomentazioni di tipo biologico quantitativo con una chiara identificazione d'assunti e conclusioni;
- riconoscere ragionamenti logicamente corretti e individuare falle nei processi deduttivi e sperimentali;
- analizzare e a sua volta proporre modelli da associare a risultati di tipo sperimentale.

Inoltre, egli saprà:

- svolgere in modo autonomo attività di inserimento nella professione, come tirocini formativi presso aziende e strutture e laboratori della sanità pubblica e privata;
- svolgere proficuamente soggiorni presso altre università italiane ed europee, utilizzando in modo appropriato le competenze acquisite.

L'autonomia di giudizio è sviluppata attraverso l'analisi critica degli argomenti trattati e dei

fondamenti caratterizzanti delle varie discipline.

Il raggiungimento dell'obiettivo formativo sarà dimostrato dal superamento delle prove di valutazione (anche intermedie) e dal livello di partecipazione alle attività caratterizzanti ciascuna disciplina.

Abilità comunicative

Al termine del triennio di studi la/il laureata/o in Bioinformatica avrà maturato una sufficiente attitudine di lavoro di gruppo maturata soprattutto nell'ambito delle attività di laboratorio, e saprà certamente anche lavorare autonomamente. Specificatamente:

- sarà in grado di generare e trasmettere questioni, idee e soluzioni riguardanti le discipline della bioinformatica, all'interlocutore specializzato e non, nella propria lingua e in inglese, in forma scritta e orale;
- sarà capace di inserirsi in gruppi di lavoro e di operare all'interno di essi con definiti gradi di autonomia.

Le abilità comunicative sono sviluppate attraverso l'incoraggiamento alla discussione e interazione durante le attività formative delle varie discipline ed è verificata attraverso la articolazione e completezza espressiva evidenziata durante le valutazioni (anche intermedie) delle varie discipline.

Capacità di apprendimento

Il carattere analitico e scientifico multidisciplinare del corso di laurea in Bioinformatica metterà lo studente laureato in condizioni di:

- sapersi inserire prontamente negli ambienti di lavoro, fruire efficacemente di periodi di tirocinio, e raggiungere il determinato livello di produttività in tempi rapidi;

proseguire gli studi a livello di Laurea magistrale e master di primo livello centrati su tematiche bioinformatiche, informatiche, e biologiche con un buon grado d'autonomia. Questa capacità è sviluppata attraverso una strategia formativa che nelle varie discipline incoraggia la riflessione critica e la ricostruzione individuale dei concetti e dei problemi affrontati. La verifica della capacità di apprendimento culmina evidentemente nelle valutazioni intermedie e finali delle varie discipline.

Art. 7 Collegio Didattico

La gestione organizzativa del Corso di Laurea è affidata al Collegio Didattico di Informatica (CD) secondo quanto previsto dallo Statuto di Ateneo. Il CD può costituire al suo interno delle commissioni delegate allo svolgimento di specifici compiti secondo quanto previsto dallo Statuto e dai Regolamenti di Ateneo.

Le Commissioni svolgono funzioni di carattere istruttorio in relazione alle diverse pratiche, esprimendo valutazioni preliminari rispetto alle deliberazioni di merito del CD.

Art. 8 Modalità di svolgimento della didattica

Le attività didattiche di questo Corso di Laurea si articolano in:

- lezioni frontali svolte da un/a docente;
- esercitazioni fatte in presenza di un/a docente;
- attività di laboratorio e di tirocinio/stage svolte in modo autonomo dalla/lo studentessa/studente.

La conversione CFU/ore relativa alle diverse attività è definita da delibere del Dipartimento nei limiti previsti dal Regolamento Didattico di Ateneo.

La durata complessiva di ogni insegnamento o suo modulo previsto nel piano didattico è stabilita annualmente e comunicata attraverso il sito web di Dipartimento.

Le lezioni sono tenute, di norma, in Italiano.

Art. 9 Programmazione didattica

Il corso di laurea propone alla/o studentessa/studente un insieme di attività didattiche organizzate in un piano didattico che viene riportato in questo regolamento in Allegato 2. Eventuali modifiche al piano didattico possono essere proposte dal Collegio Didattico e approvate dal Consiglio di

Dipartimento per ogni anno accademico secondo le norme e le scadenze stabilite dall'ateneo. Tali modifiche, ove occorrono, vengono riportate come modifiche a questo regolamento.

Il Collegio Didattico organizza la distribuzione degli insegnamenti nei semestri e individua, con l'accordo dei docenti interessati, i responsabili degli insegnamenti delle diverse attività formative, nonché i relativi supplenti, da proporre al Dipartimento per l'approvazione per ciascun anno accademico.

Art. 10 Calendario didattico

I periodi di lezione/esercitazione, i periodi di vacanza, le sessioni d'esame e le sessioni di laurea costituiscono il calendario didattico.

Il Corso di Laurea è organizzato in due semestri di lezione, solitamente ottobre-gennaio e marzo-giugno, in ottemperanza alle regole generali del calendario didattico d'Ateneo e del Dipartimento.

L'orario delle lezioni e il relativo calendario degli esami è stabilito e pubblicato secondo le scadenze definite dal Consiglio di Dipartimento per ogni anno accademico.

Art. 11 Esami di Profitto

Le modalità di esecuzione degli esami seguono quanto disposto in materia dal Regolamento didattico d'Ateneo e dal Regolamento degli studenti.

Ogni docente è tenuto a indicare prima dell'inizio dell'Anno Accademico, e contestualmente alla programmazione della didattica, le specifiche modalità di esame previste per il suo corso, oltre alle eventuali propedeuticità, obblighi di frequenza, sbarramenti, obbligatori o fortemente consigliati.

L'esame si svolge successivamente alla conclusione del corso nei periodi previsti per gli appelli d'esame, in date proposte dai docenti responsabili dei corsi o concordate con essi.

Possono essere previste, oltre all'esame finale, anche delle prove intermedie durante lo svolgimento del corso, volte a verificare l'apprendimento della materia in itinere e di cui il docente può tenere conto per la valutazione finale.

La verifica del profitto individuale raggiunto dalla/o studentessa/studente e il conseguente riconoscimento dei crediti maturati nelle varie attività formative si concludono con un voto o un giudizio e tipicamente sono previsti esami scritti e/o orali la cui votazione finale è espressa in trentesimi.

Nel caso del voto l'esito si considera positivo ai fini dell'attribuzione dei crediti se si ottiene un punteggio di almeno 18/30. L'attribuzione della lode, nel caso di votazione almeno pari a 30/30, è a discrezione della commissione di esame e richiede l'unanimità dei suoi componenti.

Il numero di appelli viene definito da delibera del Dipartimento di Informatica.

Art. 12 Commissioni di esame di profitto

Per quanto riguarda le Commissioni degli esami di profitto si applicano le disposizioni del Regolamento Didattico di Ateneo (RDA).

Possono far parte della Commissione d'esame di un insegnamento anche esperti della specifica disciplina o di disciplina affine. A tal fine, essi devono essere nominati "cultori della materia" dal Consiglio di Dipartimento per l'Anno Accademico in corso.

Art. 13 Altre attività e competenze linguistiche

Alle attività a scelta della/o studentessa/studente sono riservati 12 CFU di tipo "D".

Queste attività comprendono gli insegnamenti impartiti presso l'Università di Verona, e possono comprendere insegnamenti impartiti presso altre Università italiane, nonché periodi di stage/tirocinio professionale secondo i seguenti criteri di ammissibilità:

- CFU acquisiti mediante il superamento di esami collegati a insegnamenti impartiti presso l'Università di Verona sono automaticamente riconosciuti.
- CFU acquisiti mediante il superamento di esami sostenuti presso altre Università sono eventualmente riconosciuti, in tutto o in parte, dal Consiglio di Corso di laurea a seguito di specifica delibera.

Le/Gli studentesse/studenti possono conseguire crediti di tipo D sostenendo qualsiasi esame previsto nell'offerta formativa dell'Ateneo Veronese, purché esso non sia caratterizzato da contenuti elementari di Informatica.

Gli esami tipo D potranno essere sostenuti soltanto a partire dal terzo anno di corso. Fanno eccezione le attività di tipo D per le quali il Dipartimento abbia specificamente stabilito un anno di erogazione diverso dal terzo.

In ogni caso, prima di sostenere esami di tipo D gli studenti sono tenuti a sottoporre la loro scelta al giudizio della Commissione Pratiche Studenti onde essere certi della correttezza della propria scelta.

Altre competenze linguistiche diverse da quelle già previste dal piano didattico possono essere acquisite dal primo anno di corso.

La/lo studentessa/studente può conseguire crediti sostenendo anche esami erogati dal corso di Laurea Magistrale in Ingegneria e Scienze Informatiche o dal corso di Laurea Magistrale in Medical Bioinformatics solo a patto di aver già superato tutti gli esami del corso di laurea oggetto di questo regolamento.

I crediti così acquisiti in relazione agli insegnamenti del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria e Scienze Informatiche o del corso di Laurea Magistrale in Medical Bioinformatics vengono assegnati come esami in sovrannumero o fuori piano e non sono considerati nel conteggio dei crediti utili al conseguimento della laurea.

Possono comunque essere riconosciuti successivamente per il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria e Scienze Informatiche o per il corso di Laurea Magistrale in Medical Bioinformatics, previa richiesta dell'interessata/o.

Nella scelta delle attività, la/lo studentessa/e deve tener conto che in fase di valutazione del percorso formativo e di valutazione finale, si considera la coerenza e l'adeguatezza delle scelte effettuate nel quadro formativo complessivo.

Pertanto si raccomanda di non scegliere attività che possano in gran parte risultare simili a insegnamenti presenti nel piano didattico del corso di laurea, senza un reale arricchimento dell'offerta didattica ivi disponibile.

La verifica di coerenza al piano può essere valutata secondo norme indicate nel manifesto annuale.

Gli esami fuori piano o in sovrannumero potranno essere sostenuti soltanto a partire dal terzo anno.

Alle altre attività formative (attività di tipo "F") sono riservati 3 CFU. Tali attività sono finalizzate a far acquisire allo studente una conoscenza diretta in settori di particolare utilità per l'inserimento nel mondo del lavoro e per l'acquisizione di abilità specifiche d'interesse professionale. Possono essere svolte nel contesto di corsi di laboratorio o seminariali, sotto la diretta responsabilità di un singolo docente o con periodi di stage/tirocinio professionale presso aziende accreditate presso l'Ateneo veronese, Enti della Pubblica Amministrazione Laboratori pubblici o privati (sono automaticamente da intendersi in questo novero anche i laboratori dell'Area Scienze e Ingegneria). Per il riconoscimento dei crediti acquisiti con stage/tirocinio si applica il Regolamento d'Ateneo per il riconoscimento dei crediti maturati negli stage.

Le attività di stage/tirocinio professionale sono preliminarmente concordate, e successivamente certificate da parte del docente responsabile o tutore, unitamente alla valutazione degli obiettivi didattici prefissati e all'acquisizione dei relativi crediti per il conseguimento dei quali si applica il rapporto crediti/ore specificato all'Art. 5 del presente regolamento.

Inoltre si ricorda che ai sensi del DM 270/04 articolo 10 comma 5 punto a tali attività devono essere scelte dallo studente purché coerenti con il progetto formativo.

Le attività di tipo F, comprese quelle di stage/tirocinio professionale, potranno essere svolte soltanto a partire dal terzo anno.

Fanno eccezione le attività per le quali il Dipartimento abbia specificamente stabilito un anno di erogazione diverso dal terzo.

Per la laurea triennale in Bioinformatica è richiesto un livello B1 di conoscenza della lingua INGLESE, a cui corrisponde l'acquisizione di 6 CFU in seguito al superamento di un test del livello

B1, presso il Centro Linguistico di Ateneo (CLA), o sulla base di una certificazione dichiarata dallo stesso centro come equipollente al livello B1.

Il CD potrà riconoscere ulteriori competenze linguistiche, in considerazione di livelli acquisiti direttamente presso il CLA o dichiarati per equipollenza sulla base di certificati esterni nella misura di massimo 4 CFU.

Art. 14 Obblighi di frequenza, propedeuticità e sbarramenti

Gli obblighi della/dello studentessa/studente a frequentare lezioni e/o laboratori, ed eventuali vincoli di propedeuticità sugli insegnamenti e/o sbarramenti sulle iscrizioni agli anni successivi sono specificati nell'Allegato 4 – Frequenze/Propedeuticità/Sbarramenti.

Nelle pagine web dei singoli insegnamenti, assieme al programma d'esame e ai materiali di studio, il docente titolare del corso dovrà indicare se esistono propedeuticità e sbarramenti obbligatori o fortemente consigliati.

In assenza di tali disposizioni, la frequenza ai corsi si intende libera da obblighi di frequenza, da propedeuticità e da sbarramenti.

Art. 15 Caratteristiche della prova finale

Alla prova finale sono riservati 3 crediti. L'esame di laurea consiste in un colloquio che può essere basato su un breve elaborato scritto, un esame orale, o un esame scritto. La forma e i contenuti dell'esame vengono concordati tra lo studente e il docente referente (relatore), il quale sarà anche membro della Commissione d'esame. Il colloquio può riguardare approfondimenti di argomenti non trattati durante la normale attività didattica, oppure può mettere in luce problematiche e metodologie affrontate durante un'attività di tirocinio.

Su proposta del relatore la prova finale/elaborato può essere compilata e discussa in lingua straniera.

Art. 16 Modalità di svolgimento della prova finale

Per essere ammessi alla prova finale occorre avere conseguito tutti i crediti nelle attività formative previste dal piano degli studi e aver adempiuto a tutti gli obblighi amministrativi, in conformità con i termini indicati nel Manifesto generale degli Studi.

Alla prova finale (esame di laurea) sono riservati 3 CFU.

La Laurea in Bioinformatica viene conseguita dalla/o studentessa/studente superando con esito positivo l'esame di laurea e completando in questo modo i 180 CFU stabiliti dal piano di studi.

L'esame di laurea consiste in un colloquio che può essere basato su al più due delle seguenti opzioni:

- breve elaborato scritto, anche in lingua inglese, su argomento assegnato;
- esame orale, anche in lingua inglese, su argomento assegnato;
- esame scritto, anche in lingua inglese, su argomento assegnato.

A tal fine la/lo studentessa/studente potrà avvalersi del supporto del relatore per la scelta e l'approfondimento richiesto.

È obbligo dei docenti fornire assistenza nell'ambito delle proprie attività di tutorato e ricevimento alle/agli studentesse/studenti per quanto riguarda l'approfondimento richiesto. La valutazione dell'esame è basata sul livello di approfondimento dimostrato dalla/o studentessa/studente, sulla chiarezza espositiva, e sulla capacità della/o studentessa/studente di inquadrare l'argomento scelto in un contesto più ampio.

Il punteggio finale di Laurea è stabilito da una apposita Commissione di Laurea secondo le modalità indicate nel Regolamento di Ateneo, che esprime un giudizio finale in centodecimi con eventuale lode.

Il punteggio minimo per il superamento dell'esame finale è di 66/110. Il voto di ammissione è determinato rapportando la media pesata sui CFU degli esami di profitto a 110 e successivamente arrotondando il risultato all'intero più vicino. A parità di distanza, si arrotonda all'intero superiore. Per media degli esami di profitto si intende la media ponderata sui crediti. E' previsto un incremento al massimo di 8/110 rispetto al voto di ammissione, di cui 4 punti riservati alla valutazione dell'esame di laurea da parte della commissione di esame composta da due docenti e

4 punti riservati alla valutazione del curriculum della/o studentessa/studente.

La valutazione del curriculum avviene attraverso un calcolo basato sul seguente schema (che tiene conto in maniera positiva di eventuali lodi e periodi Erasmus ed in maniera negativa di eventuali anni fuori corso): se in corso: $3,5 + 0,2 * \text{numero lodi}$; se fuori corso: $3,5 - 0,5 * \text{numero anni fuori corso} + 0,1 * \text{numero lodi}$; 1 punto ogni 3 mesi di Erasmus effettuato.

L'attribuzione della lode, nel caso di un incremento che porti ad una votazione che raggiunga o superi 110/110, è a discrezione della Commissione di Laurea nonché attribuita se il parere dei membri della commissione è unanime.

La Commissione di Laurea deve includere 5 membri, di cui almeno 3 docenti di ruolo del Dipartimento di Informatica e del Dipartimento di Biotecnologie con incarico di insegnamento presso un qualsiasi Corso di Laurea dell'Area Scienze e Ingegneria in classe L-31, LM-9, LM-18 e LM-32.

Il relatore dell'esame di laurea potrà essere un qualunque docente strutturato dell'Ateneo che soddisfa almeno uno dei seguenti requisiti: componente del Collegio Didattico del corso di laurea, oppure componente del Dipartimento di Informatica, oppure che insegna in un SSD presente nel piano del corso di laurea.

Art. 17 Trasferimenti e riconoscimento dei crediti acquisiti in altri corsi di studio

Il Collegio Didattico di Informatica è competente per il riconoscimento e la valutazione dei crediti conseguiti dalla/o studentessa/studente in altri corsi di Laurea. In caso di trasferimento della/o studentessa/studente da altro Corso di Laurea, è richiesta la presentazione di appropriata documentazione rilasciata dalla sede di provenienza che certifichi gli esami svolti con relativo voto ottenuto, crediti maturati e programmi degli esami. Ogni qualvolta non fosse possibile una predeterminazione automatica dei crediti riconoscibili, il Collegio, fatto salvo quanto previsto dall'Art. 3 c. 9 del D.M. 16.03.2007, effettuerà i riconoscimenti applicando i seguenti criteri:

In caso di provenienza da altri corsi della medesima classe di laurea o da altra classe, e per attività per le quali sia previsto un riferimento ad un settore disciplinare specifico ammesso nelle tabelle della classe L31, il Collegio provvederà a ripartire i crediti acquisiti dalla/o studentessa/studente all'interno delle aree e sottoaree individuate nel Syllabus del Corso di Laurea in Bioinformatica (Allegato 3). In caso di trasferimento da corsi della classe L31 sono riconosciuti almeno il 50% dei crediti maturati. Il Collegio valuterà caso per caso il contenuto delle attività formative e il raggiungimento degli obiettivi formativi determinando, in base alla suddivisione precedente, le equipollenze tra le attività svolte e quelle previste dal Corso di Laurea. In seguito a questa valutazione, il Collegio di Informatica determinerà l'anno di iscrizione e il curriculum di studi, detto piano di studi, necessario per conseguire il titolo. Ad integrazione di eventuali carenze di crediti, il Collegio Didattico di Informatica può individuare, valutando caso per caso, le attività più opportune (progetti, esercitazioni pratiche o altre attività didattiche integrative) fino al raggiungimento dei crediti previsti per la singola attività. Non si possono integrare, con attività supplementari, insegnamenti per i quali si sono maturati un numero di crediti inferiore al 40% dei crediti necessari per quell'insegnamento. In questo caso è necessario sostenere l'esame di profitto per quell'insegnamento.

In caso di attività per le quali non è previsto il riferimento a un settore disciplinare, o non inquadrabili all'interno del Syllabus del Corso di Laurea in Bioinformatica, il Collegio di Informatica valuterà caso per caso il contenuto delle attività formative e la loro coerenza con gli obiettivi del corso di studio, stabilendo la quantità dei crediti acquisiti che possono essere riconosciuti nell'ambito delle attività formative previste nel Corso di Studio.

Nel caso il voto da associare a una particolare attività formativa sia il contributo di più attività che hanno dato luogo a votazioni differenti, il voto finale sarà determinato dalla media pesata sul valore di ogni attività espressa in crediti, dei voti riportati, arrotondata all'intero più vicino. A parità di distanza, si arrotonda all'intero superiore.

Art. 18 Titoli stranieri e periodi di studio svolti all'estero

Il Collegio di Informatica è competente per il riconoscimento di titoli (equipollenza totale o parziale) e crediti conseguiti all'estero dalla/o studentessa/studente, con relativo punteggio, secondo le regole del precedente Art. 17.

In caso di riconoscimento di equipollenza parziale, successivamente alle valutazioni dei crediti conseguiti, il Collegio di Informatica determinerà l'anno di iscrizione al corso. In caso di riconoscimento di equipollenza totale da parte del Collegio si procederà d'ufficio all'emissione dell'omologo titolo italiano previa predisposizione del Decreto Rettorale.

Il riconoscimento di esami sostenuti durante periodi di studio svolti all'estero è stabilito in accordo con le "Linee Guida per la gestione del Programma Erasmus" predisposte dall'Area di Scienze e Ingegneria, nell'ambito di programmi internazionali ai quali aderisce l'Università di Verona, e nel contesto di accordi internazionali con strutture didattiche di Università o Istituti superiori.

Art. 19 Forme di tutorato

Nel rispetto di quanto previsto dal RDA, il Dipartimento può predisporre, organizzare e gestire forme di tutorato a favore delle/degli studentesse/studenti volte a guidarli durante l'intero percorso di studi, a fornire loro informazioni relative alla struttura amministrativa, logistica e didattica, ad orientarli nella scelta dei percorsi formativi, a renderli attivamente partecipi del processo formativo e a contribuire al superamento di eventuali difficoltà individuali.

Art. 20 Studenti impegnati a tempo parziale

Il percorso formativo degli studenti che concordano l'impegno a tempo parziale è regolato dal Regolamento di Ateneo per gli studenti impegnate a tempo parziale.

Art. 21 Ricevimento delle/degli studentesse/studenti

I docenti devono garantire almeno due ore settimanali, nell'arco dell'intero Anno Accademico, per il ricevimento delle/degli studentesse/studenti, pubblicizzando tramite l'apposita pagina del sito web di Ateneo luogo e orario a ciò destinati. Eventuali variazioni dell'orario di ricevimento vanno comunicate con congruo anticipo. Scopo delle attività di ricevimento studentesse/studenti sono: orientamento ai corsi di studio, approfondimento e chiarificazione di aspetti dell'insegnamento, svolgimento di esercizi in preparazione dell'esame, attività di sostegno e indirizzo per la prova finale e le attività di tirocinio.

Art. 22 Norme transitorie

Per le/gli studentesse/studenti iscritti alla Laurea in Bioinformatica della Classe 26 dell'ordinamento ex D.M. 509/1999 presso l'Università degli Studi di Verona, che chiedano il passaggio al corso di Laurea in Bioinformatica dell'ordinamento ex D.M. 270/04, la Commissione pratiche studenti del Corso di studio prenderà in esame ogni caso singolo per valutare le attività formative svolte dalle/dagli studentesse/studenti.

Art. 23 Norme finali e validità del presente regolamento

Eventuali delibere del Consiglio di Dipartimento atte a specificare quanto non espressamente previsto dal presente Regolamento verranno tempestivamente comunicate sul sito web, e con ogni ulteriore mezzo agli studenti da parte delle strutture amministrative del Dipartimento e della Direzione Didattica e Servizi agli Studenti.

Il presente regolamento vale per tutti gli studenti iscritti al corso di laurea in Bioinformatica, a partire dalla coorte 2009/2010, fermo restando che ciascuna/ciascun studentessa/studente fa riferimento al piano didattico della propria coorte.