



REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN BIOMEDICAL OMICS

Il presente Regolamento disciplina l'organizzazione e il funzionamento del corso di laurea magistrale in Biomedical Omics (Scienze Omiche Biomediche), appartenente alla classe delle lauree Biotecnologie Mediche, Veterinarie e Farmaceutiche (LM-9), attivato presso l'Università degli Studi di Milano.

In ottemperanza a quanto disposto dall'art. 11, comma 2, della legge 19 novembre 1990, n. 341, dall'art. 12 del D.M. 22 ottobre 2004, n. 270 e dal Regolamento didattico d'Ateneo, il presente Regolamento specifica, nel rispetto della libertà di insegnamento e dei diritti doveri dei docenti e degli studenti, gli aspetti organizzativi e funzionali del corso di laurea magistrale in Biomedical Omics, in analogia con il relativo Ordinamento didattico, quale definito nel Regolamento didattico d'Ateneo, nel rispetto della predetta classe di cui al D.M. 16 marzo 2007, alla quale il corso afferisce.

Art. 1 - Obiettivi formativi specifici del corso di laurea e profili professionali di riferimento

Il corso di laurea magistrale in Biomedical Omics ha l'obiettivo di fornire agli studenti le conoscenze teoriche e applicative per la progettazione, esecuzione ed interpretazione di analisi omiche in ambito diagnostico e clinico. I laureati in Biomedical Omics avranno un'ampia conoscenza ed esperienza pratica nelle diverse discipline omiche di utilità clinica. Le competenze principali includeranno la capacità di progettare esperimenti, gestire il flusso di lavoro, analizzare e interpretare i risultati e ideare nuove strategie di sviluppo negli approcci omici.

Il primo anno prevede un percorso formativo finalizzato ad acquisire la conoscenza approfondita di:

- Discipline omiche e loro applicazioni (Proteomica, Genomica, Epigenomica, Radiomica, High-throughput screenings nelle scienze omiche). Gli studenti acquisiranno conoscenza approfondita delle piattaforme tecnologiche, delle applicazioni in ambito di ricerca e clinico, dei protocolli attualmente in uso.
- Approcci computazionali per i dati omici. Gli studenti acquisiranno la capacità di interpretare i dati che emergono dalle piattaforme tecnologiche attualmente in uso.
- Aspetti legali, management di laboratori e trasferimento tecnologico. Gli studenti acquisiranno conoscenza circa le implicazioni legali legate all'utilizzo delle scienze omiche (in particolare la gestione e il management di dati sensibili e il GDPR) e alla gestione dei laboratori di omiche in ambito clinico. Impareranno i principi della protezione della proprietà intellettuale e sapranno valutare il possibile trasferimento tecnologico dei risultati ottenuti.

Le attività dei corsi del primo anno saranno integrate da attività pratiche di laboratorio. In particolare, sono previsti tirocini in laboratori di scienze omiche e tirocini di bioinformatica e scienze computazionali.

Nel secondo anno i corsi copriranno argomenti quali:

- L'utilizzo delle omiche in ambito diagnostico e nella ricerca clinica.
- Disegno sperimentale e i modelli sperimentali idonei per le analisi omiche.
- Aspetti etici e decisionali. Gli studenti acquisiranno la capacità di analizzare le possibili implicazioni etiche delle analisi omiche in area medica e saranno in grado di prendere decisioni edotte circa la gestione dei risultati.

Il secondo anno sarà dedicato in buona parte alla produzione di una tesi sperimentale derivante da un progetto di ricerca. I laboratori nazionali e internazionali dove gli studenti potranno svolgere la tesi sperimentale verranno selezionati sulla base della qualità in maniera da fornire ad ogni studente l'opportunità di formarsi in una realtà di eccellenza.

Gli studenti completeranno la loro formazione con corsi di loro scelta all'interno dell'offerta formativa dell'Ateneo.

Sono previste attività formative di lingua italiana per gli studenti stranieri.

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

I laureati in Biomedical Omics avranno una conoscenza approfondita delle discipline omiche, e saranno in grado di ideare e gestire i vari aspetti delle diverse tecnologie incluso il disegno sperimentale, l'analisi e l'interpretazione dei risultati, in particolare in ambito medico. Ai fini indicati, il primo anno di corso di comprenderà attività formative che permetteranno una formazione specifica nelle discipline omiche e negli approcci computazionali necessari per l'interpretazione dei risultati. Altri insegnamenti comuni approfondiranno gli aspetti legali, gestionali e decisionali necessari per la gestione di dati sensibili, di cui tutti i laureati in Biomedical Omics dovranno tenere conto nella loro professione. Il corso di laurea mira a fornire allo studente solide conoscenze interdisciplinari per la gestione e lo sviluppo di tecnologie omiche in ambito medico.

Tali competenze saranno acquisite attraverso attività formative comprese negli ambiti delle Discipline biotecnologiche comuni, Discipline di base applicate alle biotecnologie, Discipline medicochirurgiche e riproduzione umana, Medicina di laboratorio e diagnostica e Scienze umane e politiche pubbliche.

La conoscenza e la capacità di comprensione delle singole discipline saranno valutate individualmente attraverso prove di esame orali o scritte, finalizzate a valutare la conoscenza e la comprensione delle scienze omiche e dei loro campi di applicazione.

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

Un obiettivo centrale del corso di Laurea Magistrale in Biomedical Omics è di garantire ai laureati la piena capacità di applicare le conoscenze ricevute. Per raggiungere questo obiettivo, verrà dato largo spazio ai tirocini pratici e alla tesi sperimentale derivante da un progetto di ricerca che potrà essere condotto in un laboratorio di area medica universitario, ospedaliero o in altra struttura pubblica o privata, nazionale o estera.

Tali capacità saranno acquisite attraverso attività formative comprese negli ambiti delle Discipline biotecnologiche comuni, Discipline di base applicate alle biotecnologie, Discipline medicochirurgiche e riproduzione umana e Medicina di laboratorio e diagnostica.

La verifica delle competenze acquisite sarà effettuata sfruttando una didattica interattiva, con diretta partecipazione degli studenti alle lezioni, e con opportune modalità di esame. La capacità di applicare le conoscenze acquisite sarà inoltre valutata durante i tirocini pratici e soprattutto nella prova finale, dove sarà valutato il lavoro sperimentale e l'elaborato scritto.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Gli studenti del corso di laurea magistrale in Biomedical Omics acquisiranno capacità di formulare giudizi autonomi attraverso la didattica interattiva, mediante strumenti quali journal club o discussione collettiva di temi innovativi nelle discipline omiche in ambito medico, presentazioni fatte dagli studenti durante i corsi, e attraverso la partecipazione diretta all'ideazione e all'esecuzione del progetto di ricerca oggetto di tesi. Gli studenti saranno incoraggiati ad utilizzare materiale didattico aggiornato, in particolari articoli pubblicati su riviste internazionali, in modo da stimolarli a valutarli con spirito critico ed autonomia di giudizio. Gli studenti saranno accompagnati in questo percorso formativo da tutor esperti che guideranno lo sviluppo del loro senso critico.

Il corso di studi prevede l'insegnamento "Ethics and decision-making" (Aspetti etici e decisionali), mirato specificamente a sviluppare capacità decisionali e critiche. Il raggiungimento di tali abilità verrà valutato continuamente nel corso di studio, in particolare durante lo svolgimento del progetto di ricerca oggetto della tesi sperimentale.

Il raggiungimento di tali abilità verrà valutato durante il lavoro pratico di tirocinio e nello svolgimento del progetto di ricerca oggetto della tesi sperimentale.

Abilità comunicative (communication skills)

Il corso di laurea magistrale in Biomedical Omics prevede la partecipazione diretta degli studenti alla didattica frontale e la partecipazione a seminari scientifici e promuoverà l'acquisizione di adeguate conoscenze e strumenti per la comunicazione scientifica. La capacità di comunicare sarà verificata a lezione, nelle prove di esame e nella discussione e presentazione della tesi di laurea.

I laureati saranno in grado di comunicare efficacemente in lingua Inglese le conoscenze acquisite e le loro implicazioni in ambito clinico. In tal senso, potranno rivestire un ruolo strategico di "ponte", assicurando una più rapida applicabilità dei risultati delle analisi omiche.

La capacità di comunicare sarà verificata a lezione, nelle prove di esame e nella discussione e presentazione della tesi di laurea.

Capacità di apprendimento (learning skills)

In considerazione del rapido avanzamento nelle discipline omiche, i laureati in Biomedical Omics dovranno avere spiccate capacità per l'aggiornamento e l'acquisizione di nuove conoscenze attraverso la lettura di articoli scientifici, consultazioni bibliografiche, consultazione di banche dati e altre informazioni disponibili in rete. Le attività formative per acquisire e verificare questa capacità sono incluse nel corso di studi e comprendono le attività didattiche interattive quali lavori di gruppo, presentazioni da parte degli studenti, esercitazioni, nonché le prove d'esame e le attività sperimentali necessarie per la tesi.

Le capacità di apprendimento verranno valutate attraverso prove d'esame orali o scritte, journal club o discussioni collettive di articoli scientifici e nella discussione e presentazione della tesi di laurea.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Tecnologo di scienze omiche biomediche

Concorre al funzionamento del corso il Dipartimento di Oncologia ed Emato-oncologia (referente principale).

Art. 2 - Accesso

Per l'accesso al corso di laurea magistrale in Biomedical Omics sono richiesti:

- Il conseguimento una laurea triennale nelle classi L-2 (Biotecnologie), L-13 (Scienze biologiche), L-27 (Chimica), L-29 (Scienze e tecnologie farmaceutiche), o titolo estero equivalente per un totale di 180 CFU.

- Aver acquisito almeno 40 CFU nei seguenti settori scientifico disciplinari: BIO/06, BIO/08, BIO/09, BIO/10, BIO/11, BIO/12, BIO/13, BIO/14, BIO/15, BIO/16, BIO/17, BIO/18, BIO/19, CHIM/01, CHIM/02, CHIM/03, CHIM/06, CHIM/07, CHIM/08, CHIM/09, MED/01, MED/02, MED/03, MED/04, MED/05, MED/07, MED/08, MED/43, MED/44, MED/46, MED/50, SECS-S/01, SECS-S/02.

- La conoscenza della lingua Inglese ad un livello B2 certificato.

Il corso di laurea magistrale in Biomedical Omics sarà un corso di studi internazionale e tutti gli insegnamenti si svolgeranno in lingua inglese.

Art. 3 - Organizzazione del corso di laurea

Il primo anno del corso di laurea magistrale in Biomedical Omics prevede un percorso formativo finalizzato ad acquisire la conoscenza approfondita di:

- Tecnologie Omiche e loro interpretazione: gli studenti acquisiranno una conoscenza approfondita, sia teorica che pratica, delle discipline omiche e delle modalità di analisi e di interpretazione dei dati omici. Studieranno le basi molecolari delle analisi omiche, e i principali approcci e protocolli in uso. Acquisiranno competenze con i principali strumenti di analisi bioinformatica e con i principali database di dati omici, e svilupperanno solide basi di statistica.
 - Aspetti legali, management di laboratori e trasferimento tecnologico: gli studenti acquisiranno conoscenza circa le implicazioni legali legate all'utilizzo delle scienze omiche (in particolare la gestione e il management di dati sensibili e il GDPR) e alla gestione dei laboratori di omiche in ambito clinico. Impareranno i principi della protezione della proprietà intellettuale e sapranno valutare il possibile trasferimento tecnologico dei risultati ottenuti.
- Le attività dei corsi, che includeranno elaborati scritti e presentazioni su argomenti scelti fatte a lezione dagli studenti, saranno integrate da attività pratiche di laboratorio. In particolare, sono previsti tirocini in laboratori di scienze omiche e tirocini di bioinformatica e scienze computazionali.

Nel secondo anno gli studenti approfondiranno le seguenti tematiche:

- Applicazione delle scienze omiche in medicina (diagnostica e ricerca clinica).
- Disegno sperimentale negli approcci omici.
- Aspetti etici e decisionali legati all'utilizzo delle omiche nella pratica medica.

Il secondo anno sarà dedicato in buona parte alla produzione di una tesi sperimentale derivante da un progetto di ricerca svolto di area medica universitari, ospedalieri o di altre strutture pubbliche o private, nazionali o estere.

Gli studenti completeranno la loro formazione con corsi di loro scelta all'interno dell'offerta formativa dell'Ateneo.

Un credito formativo (CFU) corrisponde ad un carico standard di 25 ore di attività per lo studente ed è così articolato:

- 8 ore di lezione teorica e 17 ore di rielaborazione personale;
- 16 ore di laboratorio o di esercitazione e 9 ore di rielaborazione personale;
- 25 ore di formazione di tirocinio.

Art. 4 - Settori scientifico-disciplinari e relativi insegnamenti

Gli insegnamenti ufficiali del corso di laurea magistrale in Biomedical Omics, definiti in relazione ai suoi obiettivi formativi, nell'ambito dei settori scientifico-disciplinari di pertinenza, sono i seguenti:

Insegnamento	SSD
Proteomics	BIO/10
Genomics and Epigenomics	BIO/10, BIO/11, MED/04
Radiomics	MED/04, MED/36
High-throughput screenings	MED/04
Computational approaches for omics data	INF/01, ING-INF/05
Legislation, management and technology transfer	MED/43, MED/46
Experimental design	BIO/11, MED/04
Ethics and decision-making	PSI/01
Omics in diagnostics	MED/03, MED/08
Clinical Omics	MED/06, MED/11, MED/15

“La struttura e l’articolazione specifica, gli obiettivi e i risultati di apprendimento di ciascun insegnamento e delle altre attività formative, con l’indicazione di ogni elemento utile per la relativa fruizione da parte degli studenti iscritti, sono specificati annualmente, tramite l’immissione nel gestionale w4, nel manifesto degli studi e nella guida ai corsi di studio predisposta dalle competenti strutture dipartimentali. In tale guida sono altresì riportati i programmi di ogni insegnamento.”

Art.5 - Piano didattico

Il percorso formativo del corso di laurea magistrale, con il corrispettivo di crediti precisato per ciascun insegnamento e per ciascuna attività formativa, è riportato nella Tabella seguente:

Insegnamento	SSD	Ambito Disciplinare	CFU	Moduli
Proteomics	BIO/10	Discipline Biotecnologiche Comuni	6	
Genomics an Epigenomics	BIO/10 BIO/11 MED/04	Discipline Biotecnologiche Comuni	6	Genomics
			6	Epigenomics
Radiomics	MED/04 MED/36	Discipline medicochirurgiche e riproduzione umana	6	
High-throughput screenings	MED/04	Discipline Biotecnologiche Comuni	6	
Computational approaches for omics data	INF/01 ING-INF/05	Discipline di base applicate alle biotecnologie	12	
Legislation, management and technology transfer	MED/43	Attività affini o integrative	6	Legislation and technology transfer
	MED/46	Attività affini o integrative	6	Laboratory Management
TOTALE CFU PER I CORSI DEL PRIMO ANNO			54	

Insegnamento	SSD	Ambito Disciplinare	CFU	Moduli
Omics in diagnostics	MED/03 MED/08	Medicina di Laboratorio e Diagnostica	6	
Clinical Omics	MED/06 MED/11 MED/15	Discipline medicochirurgiche e riproduzione umana	6	
Experimental design	BIO/11 MED/04	Discipline Biotecnologiche Comuni	6	
Ethics and decision-making	PSI/01	Scienze umane e politiche pubbliche	6	
TOTALE CFU PER I CORSI DEL SECONDO ANNO			24	

Gli studenti dovranno inoltre ottenere:

- **6** CFU fa Tirocini di laboratorio obbligatori il primo anno
- **8** CFU da corsi di loro scelta all'interno dell'offerta formativa dell'Ateneo il secondo anno
- **25-28** CFU per la tesi sperimentale.
- Gli studenti stranieri dovranno ottenere **3 CFU** di lingua italiana.

Gli obiettivi dei singoli insegnamenti sono pubblicati sul sito del corso.

Prova finale:

La laurea magistrale in Biomedical Omics si consegue con il superamento della prova finale, che consiste nella discussione di una tesi sperimentale svolta presso laboratori di area medica universitari, ospedalieri o di altre strutture pubbliche o private, nazionali o estere (28 CFU). La tesi dev'essere elaborata sotto la guida di un relatore, redatta in lingua Inglese, e risultare coerente con il percorso formativo del Corso di Laurea.

La discussione ha luogo davanti a una Commissione composta da almeno 5 docenti del Corso di Laurea, che attribuisce alla tesi un punteggio compreso tra 0 e 10 punti. Il voto finale sarà stabilito all'unanimità dalla Commissione tenendo conto dell'intero percorso di studio dello studente (media ponderata dei voti conseguiti negli esami sommato al voto attribuito alla tesi).

Propedeuticità:

Le propedeuticità previste sono legate all'accesso ai laboratori sede dello svolgimento della tesi sperimentale, per il quale è richiesto il superamento degli esami degli insegnamenti del primo anno.

Art.6 - Organizzazione della Assicurazione della Qualità

Il corso di laurea magistrale in Biomedical Omics adotta tutti i provvedimenti previsti dall'ANVUR e dall'Ateneo per l'assicurazione, il monitoraggio e il riesame della qualità della didattica..

Gli Organi preposti alla AQ sono:

- Il Presidente del Collegio, che ha il compito di monitorare lo svolgimento delle attività didattiche gestite dal Collegio e verificherà il pieno assolvimento degli impegni di competenza dei singoli docenti.
- Il Collegio didattico, che approva la Scheda di monitoraggio annuale, il Rapporto di riesame ciclico e la Scheda SUA-CdS; esamina la Relazione annuale della Commissione paritetica e definisce le azioni conseguenti da adottare; approfondisce e discute sui risultati delle elaborazioni delle Opinioni Studenti. .
- La Commissione paritetica docenti-studenti, quale osservatorio permanente delle attività didattiche, svolge un ruolo fondamentale nel sistema di Assicurazione della Qualità dei corsi di studio (CdS), presidiando l'attività di monitoraggio della qualità della didattica e dell'attività di servizio agli studenti da parte dei professori e dei ricercatori.

Il Referente AQ, incaricato di diffondere la cultura della qualità nel corso di studio, supporta il Presidente del Collegio nello svolgimento dei processi di AQ e, fungendo da collegamento tra il CdS e il PQA, favorisce flussi informativi appropriati. Il Referente AQ partecipa attivamente alle attività di autovalutazione del CdS (monitoraggio e riesame) come componente del Gruppo di Riesame. Inoltre, supporta il PQA nella complessa attività di comunicazione e di sensibilizzazione circa le Politiche della Qualità d'Ateneo.

Oltre che con il Collegio didattico e le strutture dipartimentali di riferimento, il Referente AQ si relaziona con la Commissione Paritetica docenti-studenti competente per il Corso di Studio;

• Il Gruppo di riesame, presieduto dal Presidente del Collegio, prevede la partecipazione di almeno un rappresentante degli studenti, oltre ad altre figure individuate all'interno del Collegio. Redige la scheda di monitoraggio annuale e il rapporto di Riesame ciclico (tramite il quale si analizza in modo approfondito il CdS e si evidenziano i punti di forza e le possibilità di miglioramento).

È prevista la costituzione di un Comitato di Indirizzo, composto da un gruppo di Docenti del corso di laurea e un gruppo di scienziati internazionali esperti in materia. Tale comitato assicura l'aggiornamento dei contenuti e la revisione periodica dei percorsi formativi a fini migliorativi. Sono state contattate le seguenti istituzioni di avanguardia internazionale nel campo delle Omiche:

- Weizmann Institute of Science (Israele);
- Technion Institute (Israele);
- VIB (Belgio);
- Sloan Kettering Memorial (USA).