

**VERBALE DELLA RIUNIONE DELLA COMMISSIONE DI GESTIONE DELL'ASSICURAZIONE DI  
QUALITÀ (AQ)- BIOTECNOLOGIE E BIRS DEL 13.01.2023**

Il giorno 13 gennaio alle ore 10,00 si riunisce presso la Sala Lettura Zagami del Dipartimento STEBICEF la Commissione Gestione dell'Assicurazione di Qualità (AQ)- Biotecnologie e BIRS

per la trattazione dei seguenti punti ODG:

1. Revisione Scheda SUA LM-8
2. Vari ed eventuali.

Sono presenti: Rosa Maria Serio, Patrizia Cancemi, Aiti Vizzini, Salvatore Feo, Francesca D'Anna

Assenti giustificati: Giulia Biundo, Lorenzo Caroleo.

1. Revisione Scheda SUA LM-8

Il Coordinatore ricorda che nella seduta del Consiglio Interclasse delle Lauree in Biotecnologie del 25/10/2022 la commissione istituita per la revisione dell'offerta formativa della LM-8 ha presentato i risultati dei suoi lavori. In particolare, per rendere più espliciti gli obiettivi formativi è stato proposto di modificare la denominazione del CdS in "Biotecnologie Industriali Biomolecolari". La Commissione ha rivisto criticamente i contenuti dei diversi insegnamenti per valutarne il mantenimento della coerenza con gli obiettivi formativi del CdS, l'armonizzazione e la necessità di eventuali aggiornamenti. Viene proposta una redistribuzione dei CFU, tenendo conto anche delle richieste reiterate degli studenti. Al fine di rendere più chiari i contenuti didattici e il loro ruolo nel raggiungimento degli obiettivi prefissati in molti casi si propone di modificare la denominazione di singoli insegnamenti. Viene presentata una rimodulazione della distribuzione degli insegnamenti tra primo e secondo anno al fine di rendere più agevole l'apprendimento degli studenti. Viene anche proposto di aumentare i CFU per le attività formative di tipologia "F" da 1 a 3. Il Consiglio, accogliendo le indicazioni della Commissione, ha deciso di procedere con una modifica di ordinamento nella direzione indicata.

Occorre pertanto rivedere i quadri della sezione RAD della SUA-CdS che con nota n. 4324/2023 l'Ateneo ha richiesto di concluderle entro il 2/2/2023.

La Commissione prende visione della Scheda SUA-CdS 2022, analizza e discute le parti dell'ordinamento e decide di riaggiornarsi il prossimo 20 gennaio alle ore 11.00 per la stesura definitiva.

Viene inoltre evidenziata la necessità di nuove consultazioni con gli stakeholder.

Non essendoci Vari ed eventuali, la riunione si conclude alle 12.00

Il Segretario

F.to Aiti Vizzini

Il Coordinatore

F.to Rosa Maria Serio

VERBALE DELLA RIUNIONE DELLA COMMISSIONE DI GESTIONE DELL'ASSICURAZIONE DI  
QUALITÀ (AQ)- BIOTECNOLOGIE E BIRS DEL 20.01.2023

Il giorno 20 gennaio alle ore 11,00 si riunisce presso la Sala Lettura Zagami del Dipartimento STEBICEF la Commissione Gestione dell'Assicurazione di Qualità (AQ)- Biotecnologie e BIRS

per la trattazione dei seguenti punti ODG:

1. Revisione Scheda SUA LM-8
2. Vari ed eventuali.

Sono presenti: Rosa Maria Serio, Patrizia Cancemi, Aiti Vizzini, Salvatore Feo, Francesca D'Anna, Lorenzo Caroleo.

Assenti giustificati: Giulia Biundo.

1. Revisione Scheda SUA LM-8

Il coordinatore ha inviato la sua proposta di revisione della Scheda SUA-CDS della LM-8 emendata e revisionata dai componenti.

Si procede pertanto ad una rilettura attenta e verranno proposte al Consiglio Interclasse le seguenti revisioni.

#### DENOMINAZIONE

BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI BIOMOLECOLARI / BIOMOLECULAR INDUSTRIAL BIOTECHNOLOGIES

Il Corso di Studio in breve

Il corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Industriali Biomolecolari, già Biotecnologie per l'Industria e la Ricerca Scientifica, è attivo sin dall'anno accademico 2003-2004. Il Corso di laurea ha come obiettivo specifico quello di formare esperti in attività professionali di ricerca e produzione di beni e servizi, nei diversi settori delle biotecnologie industriali. La preparazione degli studenti sugli aspetti biomolecolari è mirata ad un loro futuro impiego in laboratori nei quali si utilizzino tecniche di ingegneria genetica, in laboratori biomedici di diagnostica molecolare, in laboratori di produzione e controllo degli alimenti o dei cosmetici, in laboratori dedicati alla produzione di proteine, farmaci e vaccini. Per preparare gli studenti a svolgere le attività di ricerca e di sviluppo tecnologico, che dovranno essere oggetto della loro attività professionale, verranno loro fornite approfondite conoscenze di biologia cellulare, biochimica, biologia molecolare, genetica e microbiologia; nonché un'approfondita conoscenza dei sistemi biologici, includendo in questi ultimi sia microorganismi sia organismi animali. Le conoscenze biologiche includeranno l'utilizzo sia di metodologie analitiche tradizionali, integrate da adeguate conoscenze di chimica e fisica applicata, che di moderne tecnologie quali ad esempio la genomica, la proteomica, le biotecnologie cellulari e tissutali per l'induzione del differenziamento specifico e per i processi di rigenerazione. Saranno inoltre fornite adeguate conoscenze delle problematiche legate all'uso degli impianti biochimici, biotecnologici e industriali.

Quadro A1. A Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del corso)

La Commissione di gestione AQ del CdS, dopo una serie preliminare di contatti, ha incontrato in data 7 novembre 2013, presso il Dip. di Scienze e Tecnologie Biologiche Chimiche e Farmaceutiche in Viale delle Scienze a Palermo, i rappresentanti di varie organizzazioni professionali e di produzione di beni e servizi. Erano presenti i rappresentanti dell'Associazione Nazionale Biotecnologi Italiani ANBI, dell'Ordine Nazionale dei Biologi, dell'Ordine Interprovinciale dei Chimici di Sicilia, della Fondazione RiMED, dell'Istituto di Biomedicina e Immunologia Molecolare (CNR), dell'Istituto Regionale del Vino e dell'Olio, dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia, del Laboratorio di Analisi Chimiche e Merceologiche del Ministero dell'Interno, dell'U.O. di Anatomia Patologica dell'Osp. S. Elia di Caltanissetta, del Gruppo Locorotondo, del Servizio Ricerca e Sviluppo dell'ISMETT, della ABIEL s.r.l e della Termoplastik s.r.l. A seguito della presentazione dell'organizzazione e degli obiettivi formativi del corso di studio, si è aperta una approfondita discussione sul ruolo del Biotecnologo in Sicilia e sui possibili sbocchi occupazionali. Tutti i presenti hanno espresso un giudizio ampiamente favorevole sul Corso di Laurea Magistrale. Il rappresentante dell'ISMETT ha suggerito di inserire tra le conoscenze e capacità di comprensione previsti dal Corso di Laurea la conoscenza dei principali riferimenti normativi su farmaci e dispositivi medici; nozioni sul Sistema Assicurazione di Qualità e la conoscenza del concetto di validazione di un processo o di un metodo. Questi suggerimenti sono stati accolti dalla commissione. Globalmente dalla discussione è emerso un giudizio più che positivo sul piano formativo elaborato per il corso di laurea magistrale in Biotecnologie per l'Industria e la Ricerca Scientifica dell'Università di Palermo

Il Consiglio Interclasse delle Lauree in Biotecnologie, con il fattivo contributo della componente studentesca, ha costituito una commissione per la revisione e l'aggiornamento dell'offerta formativa del Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie per l'Industria e la Ricerca Scientifica al fine di migliorare l'attrattività del corso di laurea e la performance degli studenti. Nella seduta del CILB del 25/10/2022 la commissione ha presentato i risultati dei suoi lavori. In particolare, per rendere più espliciti gli obiettivi formativi è stato proposto di modificare la denominazione del CdS in "Biotecnologie Industriali Biomolecolari". La Commissione ha rivisto criticamente i contenuti dei diversi insegnamenti per valutarne il mantenimento della coerenza con gli obiettivi formativi del CdS, l'armonizzazione e la necessità di eventuali aggiornamenti. Viene proposta una redistribuzione dei CFU, tenendo conto anche delle richieste reiterate degli studenti. Al fine di rendere più chiari i contenuti didattici e il loro ruolo nel raggiungimento degli obiettivi prefissati in molti casi si propone di modificare la denominazione di singoli insegnamenti. Viene presentata una rimodulazione della distribuzione degli insegnamenti tra primo e secondo anno al fine di rendere più agevole l'apprendimento degli studenti. Viene anche proposto di inserire 3 CFU per le attività formative di tipologia "f". Il Consiglio, accogliendo le indicazioni della Commissione, ha deciso di procedere con una modifica di ordinamento nella direzione indicata.

**QUADRO A2.a Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati BIOTECNOLOGO INDUSTRIALE BIOMOLECOLARE**

**FUNZIONE IN UN CONTESTO DI LAVORO:** Il laureato magistrale in "Biotecnologie industriali biomolecolari" possiede approfondite conoscenze di chimica organica, chimica fisica, fisica applicata, biologia cellulare, biochimica, biologia molecolare, genomica funzionale, microbiologia, dei sistemi biologici e degli impianti biochimici che gli permettono di:

- 1) svolgere attività di ricerca di base e applicata nel campo dell'ingegneria genetica, tissutale, cellulare, proteica e metabolica, utilizzando tecniche del DNA ricombinante per la produzione e lo sviluppo di molecole di interesse biotecnologico e/o la manipolazione di cellule staminali;
- 2) operare nei laboratori di ricerca e sviluppo, per la validazione e l'ottimizzazione di processi produttivi biotecnologici, e per la supervisione del corretto svolgimento delle procedure produttive ed analitiche e del controllo di qualità in filiere per la produzione industriale;

- 3) selezionare le tecnologie e le strumentazioni adatte per l'analisi strutturale e funzionale delle macromolecole biologiche;
- 4) utilizzare le principali banche dati biologiche per estrapolare informazioni necessarie allo sviluppo dei processi, e svolgere analisi bioinformatiche per lo studio di sequenze proteiche e nucleotidiche; applicare metodologie bioinformatiche ai fini dell'accesso, dell'organizzazione e dell'analisi dei dati presenti in banche dati di genomica, proteomica e metabolomica;
- 5) genotipizzare, isolare e selezionare microorganismi per il loro utilizzo in bioreattori su piccola e larga scala;
- 6) progettare e coordinare attività di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica in ambiti correlati con le discipline biotecnologiche; coordinare progetti di ricerca nell'ambito delle biotecnologie molecolari e industriali.

#### COMPETENZE ASSOCIATE ALLA FUNZIONE:

Il laureato magistrale in "Biotecnologie industriali biomolecolari" ha la capacità di utilizzare sistemi biologici e tecniche di ingegneria genetica e tissutale per applicazioni in vari settori produttivi, quali quello biomedico, chimico-farmaceutico e industriali in senso lato. E' in grado di utilizzare tecniche di manipolazione genetica, strumenti analitici tradizionali e moderne tecnologie (ad esempio la genomica, la proteomica ed il bioimaging), che gli permettono di lavorare in laboratori biomedici di diagnostica molecolare e in laboratori di ricerca e sviluppo dedicati alla produzione di proteine ingegnerizzate e di farmaci e alla loro veicolazione. E in grado di utilizzare, gestire e supervisionare sistemi di coltura di gameti, embrioni e cellule (comprese le staminali) per lo sviluppo di organismi transgenici, utili per lo studio di patologie umane, inclusa la tumorigenesi, per testare nuovi farmaci e per lo studio e induzione di processi di rigenerazione.

**SBOCCHI OCCUPAZIONALI:** Gli sbocchi occupazionali previsti per coloro che conseguono la laurea magistrale in "Biotecnologie industriali biomolecolari" sono:

- Università e centri di ricerca nazionali ed internazionali, con la possibilità di proseguire la propria formazione in scuole di specializzazione, master di secondo livello e dottorato di ricerca.
- Aziende del settore biotecnologico, biomedico, agro-alimentare, farmaceutico e ambientale.
- Centri diagnostici o di ricerca applicata.
- Laboratori di analisi.
- Agenzie regionali per la prevenzione dell'ambiente.
- Libero professionista (previa iscrizione all'Albo Biologi e/o all'Associazione Nazionale Biotecnologi Italiani - ANBI).
- Agenzie, Enti o Società per la divulgazione scientifica e la stampa specializzata.
- Aziende ed Enti per la certificazione di qualità.

#### QUADRO A2.b IL CORSO PREPARA ALLA PROFESSIONE DI (CODIFICHE ISTAT)

1. Biotecnologi - (2.3.1.1.4)
2. Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1)

#### QUADRO A4.a Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo

Il corso ha come obiettivo specifico quello di formare esperti altamente qualificati in possesso di conoscenze e competenze biologiche a livello molecolare, con una forte connotazione multidisciplinare, applicabili alle diverse aree di interesse delle biotecnologie industriali.

Le attività formative prevedono l'acquisizione di conoscenze e competenze in due aree disciplinari principali: -

1. discipline biotecnologico-molecolari che forniscono: i) conoscenze avanzate a livello molecolare e cellulare dei sistemi biologici e delle loro applicazioni biotecnologiche; ii) conoscenze genomiche, proteomiche e bioinformatiche per l'analisi computazionale dei dati biologici e la progettazione di nuove biomolecole; iii) conoscenze sull'organizzazione e regolazione dell'espressione dei genomi procariotici, eucariotici e virali.
2. discipline bio-chimiche, bio-fisiche ed ingegneristiche che forniscono conoscenze i) sulla chimica e le discipline biotecnologiche relative ai processi per la produzione, trasformazione e caratterizzazione di bio-beni; ii) conoscenze di base relative agli impianti biotecnologici industriali e alla normativa e criteri di sicurezza a loro associati al fine di trasferire su scala produttiva le conoscenze biologiche e chimiche acquisite; iii) conoscenze delle relazioni struttura-funzione delle macromolecole biologiche utili ai fini biotecnologici.

Il percorso formativo è articolato in modo che al I anno del corso di studi vengano erogate la maggior parte delle discipline, organizzate in modo da consentire l'approfondimento sequenziale dei contenuti disciplinari tramite attento coordinamento dei relativi programmi; al II anno di studio, l'attività frontale è limitata al primo semestre e l'apprendimento formativo proseguirà con una estesa attività sperimentale svolta presso laboratori di ricerca universitari e/o altri laboratori o strutture pubbliche o private sia nazionali che internazionali, momento altamente qualificante della formazione. Verrà acquisita una buona padronanza della lingua inglese, a livello B2, necessaria per l'inserimento efficace nel mondo del lavoro. L'attività sperimentale propedeutica per la prova finale consente allo studente di contestualizzare, in una realtà lavorativa, le conoscenze, le metodologie e le abilità acquisite durante l'attività formativa. Saranno oggetto della Tesi di Laurea i risultati originali della ricerca svolta, dove il laureato dovrà dimostrare di aver acquisito piena autonomia organizzativa e progettuale. È possibile proseguire ulteriormente il percorso formativo tramite Master di II livello, Dottorati di Ricerca e Scuole di Specializzazione.

#### QUADRO A4.b.1 CONOSCENZA E COMPrensIONE, E CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE: SINTESI

##### CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE

Acquisizione di conoscenze teoriche e applicative con riferimento:

-alla genomica, trascrittomica e proteomica per lo studio dell'espressione dei geni coinvolti nella regolazione dei processi biologici a livello molecolare e cellulare, e per lo studio dei meccanismi molecolari che sono alla base della progressione tumorale e di altre patologie umane;

-alla struttura e organizzazione della cromatina, dei complessi responsabili delle modifiche della cromatina in diversi sistemi modello, delle caratteristiche e della funzione dell'epigenoma, delle interazioni tra epigenoma ed ambiente;

-alle basi molecolari che regolano spazio-temporalmente i processi di differenziamento di cellule, tessuti e organi;

-alle metodologie biotecnologiche che prevedono sia l'uso di tecnologie innovative che l'uso di modelli animali e cellulari per lo studio dell'espressione genica, delle patologie umane e per la produzione, sperimentazione, validazione e delivery di nuovi farmaci;

-alle metodologie che permettono di indagare la materia e i sistemi biologici su nano e microscala basate su microscopia e spettroscopia (biofotonica, microscopia ottica, a fluorescenza confocale e multifotone) e all'interpretazione quantitativa delle immagini;

-alle metodologie chimico-fisiche per lo studio delle interazioni tra macromolecole (interactoma);

-alla modellizzazione e progettazione dei bioreattori, dei fenomeni di trasporto e della struttura di un impianto biochimico.

La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene attraverso esami orali e scritti, prove in itinere, discussioni di articoli scientifici, presentazioni orali degli studenti su argomenti selezionati. Le metodologie scelte per l'erogazione della didattica, la discussione con i docenti durante le lezioni frontali, la valutazione dell'apprendimento mediante esami orali o scritti e gli approfondimenti personali dovuti allo studio individuale, permettono allo studente di accrescere le proprie conoscenze e di sviluppare la propria capacità di comprensione.

#### CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE

Acquisizione di competenze operative e applicative, mediante attività di laboratorio, che permettono lo svolgimento di funzioni quali: - l'utilizzo di metodiche sperimentali specifiche per l'analisi e la manipolazione di geni, genomi e proteine; - lo sviluppo e l'utilizzazione di biosensori molecolari e chip-on lab; - l'impiego di metodiche bioinformatiche di base relativamente all'accesso a banche dati, estrazione ed analisi dei dati, ecc; - identificazione, analisi e produzione di biomolecole; - l'impiego di modelli microbici e animali per lo studio di patologie umane; - l'utilizzo di strumentazioni per la conduzione dei processi biochimici e per la produzione di biopolimeri e molecole bioattive; - la produzione, l'analisi qualitativa e biologica di nuovi farmaci e vaccini, con particolare attenzione al drug-delivery; l'utilizzo di metodiche sperimentali specifiche per la coltura e il bioimaging di gameti, cellule, comprese le cellule staminali, e tessuti; - la progettazione e l'utilizzo di Bioreattori ed impianti biochimici industriali.- l'analisi critica di articoli scientifici in ambito biotecnologico. La verifica dell'apprendimento avviene mediante esami orali o scritti, prove in itinere, discussioni di articoli scientifici e la prova finale, che prevede lo svolgimento di un periodo di frequenza obbligatorio, sotto la supervisione di un tutor, presso laboratori scientifici per il lavoro sperimentale oggetto della tesi di laurea. Questa metodologia didattica permette agli studenti di ragionare criticamente e di sviluppare, in maniera individuale e autonoma, la capacità di applicare conoscenza e comprensione.

#### QUADRO A4.C AUTONOMIA DI GIUDIZIO, ABILITÀ COMUNICATIVE, CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO AUTONOMIA DI GIUDIZIO

Il laureato magistrale in "Biotecnologie Industriali Biomolecolari":

- è capace di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti, laboratori e strutture.

- è capace di utilizzare la strumentazione scientifica nel campo delle biotecnologie e di progettare ed organizzare attività di laboratorio, utilizzando tecniche innovative.

- è capace di analizzare, gestire e divulgare i dati dei protocolli sperimentali ed è in grado di analizzare criticamente e risolvere problematiche scientifiche legate alle biotecnologie.

- è capace di reperire e interpretare dati scientifici riportati in letteratura. L'autonomia di giudizio viene acquisita ed implementata dallo studente anche mediante: - la lettura di articoli scientifici o di seminari di specialisti dedicati a temi specifici; - l'elaborazione e lo svolgimento pratico di un progetto, svolto presso uno dei laboratori/enti/aziende accreditati(e), che si concluderà con un elaborato originale ed autonomo provvisto di bibliografia (tesi).

L'acquisizione di autonomia di giudizio viene accertata mediante gli esami di profitto e la valutazione della prova finale.

#### ABILITÀ COMUNICATIVE

Il laureato magistrale in “Biotecnologie Industriali Biomolecolari”:

- è capace di lavorare in gruppo nell'ambito della progettazione e applicazione di protocolli sperimentali;
- possiede capacità relazionali e di comunicazione che gli permettono di lavorare anche in contesti internazionali;
- è capace di divulgare i dati sperimentali e di redigere rapporti tecnico- scientifici.

Le abilità comunicative vengono sviluppate in occasione dei seminari svolti su argomenti selezionati all'interno dei singoli corsi e del lavoro di tesi che verrà presentata e discussa con una specifica commissione del corso di studi, attraverso l'uso di strumenti multimediali.

#### CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO

Il laureato magistrale in “Biotecnologie Industriali Biomolecolari”:

- è capace di aggiornare autonomamente la propria preparazione utilizzando riviste scientifiche, materiale reperito da internet, partecipazione a congressi scientifici ecc.;
- è capace di approfondire tematiche complesse nel campo di competenza;
- è capace di mettere a punto tecniche innovative nel campo delle biotecnologie;
- è capace di lavorare in modo autonomo e di proseguire autonomamente in studi di III livello in campo biotecnologico.

Le capacità di apprendimento sono sviluppate durante l'intero percorso formativo mediante: lo studio individuale; il confronto con i docenti durante le verifiche orali o la revisione degli elaborati scritti; la predisposizione dei protocolli sperimentali durante il lavoro per la preparazione della tesi sperimentale, sotto la supervisione di docenti e tutor. La capacità di apprendimento viene valutata attraverso le diverse forme di verifica previste per ciascuna attività formativa (esami orali, test in-itinere, elaborati scritti). L'attività svolta per la preparazione della prova finale offre l'opportunità per accrescere le capacità di apprendimento dello studente. Il grado di maturità acquisito e la capacità di discutere criticamente gli argomenti scientifici trattati è valutato nella prova finale.

#### QUADRO A4.d DESCRIZIONE SINTETICA DELLE ATTIVITÀ AFFINI E INTEGRATIVE

Le attività affini ed integrative, nel rispetto degli obiettivi formativi della classe LM-8, hanno lo scopo di approfondire le competenze degli studenti in specifici ambiti tematici per affrontare in modo completo e multidisciplinare i temi proposti. Le attività affini/integrative con riferimento a specifiche aree del sapere di approfondimento culturale, quali l'area chimica, biologica e molecolare, sono finalizzate all'acquisizione di ulteriori conoscenze dei sistemi biologici, a livello strutturale e funzionale, e dei processi industriali, necessarie per il raggiungimento degli obiettivi formativi del Corso di Studi.

Non essendoci Varie ed eventuali, la riunione si conclude alle 13.00

Il Segretario

F.to Aiti Vizzini

Il Coordinatore

F.to Rosa Maria Serio