

Università	Università Cattolica del Sacro Cuore
Classe	L-2 - Biotecnologie
Nome del corso	Biotecnologie sanitarie <i>modifica di: Biotecnologie sanitarie (1296706)</i>
Nome inglese	Biotechnologies
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	Modifica
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	23/06/2011
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	30/08/2011
Data di approvazione della struttura didattica	16/02/2011
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	14/03/2011
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	16/01/2009
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	23/10/2008 -
Modalità di svolgimento	convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://roma.unicatt.it/corsi-di-laurea/biotecnologie-sanitarie-presentazione-2013-2014
Facoltà di riferimento ai fini amministrativi	MEDICINA e CHIRURGIA
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011
Numero del gruppo di affinità	1

Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-2 Biotecnologie

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

possedere una adeguata conoscenza di base dei sistemi biologici, interpretati in chiave molecolare e cellulare che gli consenta di sviluppare una professionalità operativa.

possedere le basi culturali e sperimentali delle tecniche multidisciplinari che caratterizzano l'operatività biotecnologica per la produzione di beni e di servizi attraverso l'analisi e l'uso di sistemi biologici;

possedere le metodiche disciplinari e essere in grado di applicarle in situazioni concrete con appropriata conoscenza delle normative e delle problematiche deontologiche e bioetiche;

saper utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, l'inglese, od almeno un' altra lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;

possedere adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;

essere in grado di stendere rapporti tecnico-scientifici;

essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con autonomia attività esecutive e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

I laureati della classe svolgeranno attività professionali in diversi ambiti biotecnologici, quali l'agro-alimentare, l'ambientale, il farmaceutico, l'industriale, il medico ed il veterinario nonché in quello della comunicazione scientifica.

Ai fini indicati, i corsi di laurea della classe comprendono in ogni caso attività formative per le biotecnologie industriali, agro-alimentari, ambientali, farmaceutiche, mediche e veterinarie, organizzate in un primo periodo comune di un anno che permettano di acquisire;

sufficienti conoscenze di base, di matematica, statistica, informatica, fisica, chimica e biologia, necessarie per una formazione nel settore delle biotecnologie.

Successivamente le attività formative saranno rivolte ad acquisire le conoscenze essenziali sulla struttura e funzione dei sistemi biologici in condizioni fisiologiche, patologiche e simulanti condizioni patologiche conoscendone le logiche molecolari, informazionali e integrative;

gli strumenti concettuali e tecnico-pratici per un'operatività tendente ad analizzare ed utilizzare, anche modificandole, cellule o loro componenti per creare figure professionali capaci di applicare biotecnologie innovative per identificazione caratterizzazione e studio di strutture, molecole, delle loro proprietà e caratteristiche. La preparazione scientifico-tecnica sarà integrata con aspetti di regolamentazione, responsabilità e bioetica, economici e di gestione aziendale, di comunicazione e percezione pubblica.

Queste attività si differenzieranno tra loro nel secondo e terzo anno al fine di perseguire maggiormente alcuni degli obiettivi indicati rispetto ad altri, oppure di approfondire particolarmente alcuni settori applicativi, quali l'agro-alimentare, l'industriale, il farmaceutico, il medico e il veterinario; a tal fine, gli ordinamenti didattici dei corsi di laurea selezioneranno opportunamente, tra quelli indicati, gli ambiti disciplinari ed relativi settori scientifico-disciplinari delle attività formative caratterizzanti per formare specifiche figure professionali capaci di operare con una logica strumentale comune nei diversi ambiti.

Particolare attenzione sarà posta alla caratteristiche di innovazione che vedono il settore in un attivo e rapido sviluppo che richiede un continuo e efficiente aggiornamento, per tenere il passo con il continuo ed incalzante incremento delle conoscenze scientifiche e delle loro applicazioni tecnologiche (tecnologie di genomica, genomica funzionale, proteomica, metabolomica, ecc.) applicate agli organismi viventi.

Occorre prevedere in ogni caso, tra le attività formative nei diversi settori disciplinari:

- attività di laboratorio per un congruo numero di CFU complessivi per fornire una adeguata formazione operativa e familiarità con le tecnologie;
- l'obbligo, in relazione a obiettivi specifici, di svolgere attività come tirocini formativi presso aziende o laboratori per un congruo numero di CFU, con lo scopo di facilitare l'inserimento nel mondo del lavoro;
- la conoscenza della lingua inglese, o di almeno un'altra lingua dell'Unione Europea, il cui impegno deve corrispondere ad un congruo numero di CFU ;
- soggiorni presso altre Istituzioni di ricerca italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali.

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270 (DM 31 ottobre 2007, n.544, allegato C)

I criteri seguiti nella trasformazione del corso sono:

- aggiornamento degli obiettivi formativi in base alle nuove conoscenze biotecnologiche;
- adeguamento ed aderenza ai curricula europei;
- organizzazione generale degli ambiti che consenta la riduzione della frammentazione didattica e la migliore integrazione dei corsi.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Nell'esame della proposta di istituzione della laurea triennale classe L-2 in Biotecnologie sanitarie, il Nucleo ha valutato: la adeguatezza e compatibilità della proposta istitutiva con le risorse di docenza e di strutture destinabili dall'Ateneo al riguardo; la possibilità che la proposta istitutiva possa contribuire agli obiettivi di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa dell'Ateneo e la corretta progettazione della proposta.

A tali riguardi il Nucleo di Valutazione di Ateneo non ha alcuna osservazione critica da presentare, ritenendo la proposta coerente con quanto disposto dal DM 270/04 e dai connessi DD.MM. sulle classi di laurea e di laurea magistrale, le Linee Guida e i documenti pubblicati dal Comitato Universitario Nazionale circa i criteri di compilazione degli ordinamenti.

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

Il Prof. Paolo Magistrelli, Preside della Facoltà di Medicina e chirurgia "A. Gemelli", illustra l'offerta formativa della Facoltà, sottolineando la sostanziale stabilità della stessa. Le Biotecnologie sanitarie indicano la sensibilità della Facoltà verso problematiche scientifiche ed etiche che pressochè quotidianamente sono oggetto di pubblicazioni, convegni, dibattiti in materie sempre più vicine alla esistenza dei singoli e dei gruppi sociali.

La Dott.ssa Daniela Quaranta Leoni, Direttore dell'Area Strategie ed Education dell'Unione Industriali di Roma, fa rilevare l'interesse delle Aziende, soprattutto le piccole-medie imprese, ai possibili e concreti sbocchi occupazionali di laureati nei vari corsi proposti dalla Facoltà di Medicina per i quali è riconosciuta una formazione realmente professionalizzante che permette un veloce ingresso di giovani nelle attività di produzione e servizi.

Il Comitato di consultazione con le parti sociali esprime parere positivo sull'offerta formativa proposta.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il corso di laurea in Biotecnologie sanitarie si propone di fornire competenze marcate sia teoriche che pratiche sulle biotecnologie innovative, quali le metodologie legate al DNA ricombinante (genomica) e allo studio del proteoma (proteomica) da applicare nell'ambito dei laboratori di ricerca e di ospedali e nelle industrie farmaceutiche e biotecnologiche.

L'articolazione del corso di studi mira ad ottenere i seguenti obiettivi:

- fornire un'adeguata conoscenza di base dei sistemi biologici sia dal punto di vista molecolare che cellulare;
- dare le basi culturali e sperimentali delle tecniche multidisciplinari che caratterizzano l'operatività biotecnologica;
- fornire un'appropriata conoscenza delle normative e delle problematiche deontologiche e bioetiche;
- assicurare gli strumenti per conoscere, programmare, e concorrere ad applicare anche sul paziente metodologie diagnostiche e terapeutiche di elevato contenuto biotecnologico;
- fornire la conoscenza di almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, da poter utilizzare efficacemente in forma scritta e orale nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;
- assicurare adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione e la stesura di rapporti tecnico-scientifici;
- preparare la capacità di lavorare in gruppo, di operare in autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

Il corso si articola in diversi corsi integrati composti da discipline affini allo scopo di fornire conoscenze specifiche e approfondite sulla struttura e funzione dei sistemi biologici.

Nel corso del primo anno vengono trattate le basi delle scienze matematiche, fisiche, chimiche e biochimiche insieme allo studio della biologia molecolare e cellulare della genetica e microbiologia generale.

Nel corso del secondo anno vengono approfondite varie discipline mediche con particolare riguardo all'anatomia e fisiologia umana, all'istologia e alla genetica e microbiologia medica, inoltre vengono affrontati gli studi di biochimica e biologia molecolare applicata, oltre alla patologia generale e applicata.

Nel corso del terzo anno viene affrontata la diagnostica nell'ambito della biochimica, microbiologia e patologia clinica, della biologia molecolare e dell'anatomia patologica, inoltre vengono affrontati i temi della scienza del farmaco, della bioetica e scienze umane, degli elementi di diritto e delle scienze economiche gestionali.

Nei vari anni di corso sono presenti anche gli insegnamenti di teologia e lingua inglese.

Gli insegnamenti nell'ambito dei diversi settori disciplinari vengono svolti, a seconda delle esigenze specifiche, con:

- a) lezioni frontali per fornire le conoscenze delle diverse discipline;
- b) esercitazioni teorico pratiche per fornire al laureato un'adeguata formazione operativa e familiarità con le varie tecnologie;
- c) tirocinio formativo in laboratorio per fornire al laureato un'adeguata preparazione pratica che lo metta in condizioni di inserirsi con facilità nel mondo del lavoro. Il tirocinio può essere svolto presso strutture della Facoltà e/o presso aziende e laboratori pubblici o privati a carattere biotecnologico in Paesi europei ed extraeuropei, anche nel quadro di accordi internazionali;
- d) seminari per l'approfondimento di tematiche particolari delle diverse discipline.

I diversi insegnamenti si concludono con una prova di valutazione o verifica finale per ciascun corso integrato. La verifica consta di un esame orale e/o scritto sugli argomenti che fanno parte del programma delle singole discipline facenti parte dello specifico corso integrato. L'esame di ciascun corso integrato viene valutato da una commissione costituita dai docenti dei diversi insegnamenti del corso e il voto viene espresso in trentesimi.

Per la prova finale è prevista l'elaborazione di una tesi sotto la guida di un relatore e alla fine del percorso di studi viene conseguito il diploma di laurea in Biotecnologie sanitarie.

Autonomia di giudizio (making judgements)

La presenza di attività formative caratterizzate da approcci teorici e metodologici multidisciplinari, di attività di laboratorio e di tirocinio pratico favorisce l'acquisizione di senso critico in relazione alla scelta degli approcci più idonei alla soluzione di problemi specifici. I laureati devono quindi aver acquisito una consapevole autonomia di giudizio in riferimento alla raccolta, catalogazione, interpretazione e valutazione dei dati sperimentali e di processo, una spiccata familiarità con il metodo scientifico e la capacità di applicarlo in situazioni concrete, una adeguata conoscenza degli aspetti economico-normativi e delle problematiche deontologiche e bioetiche per una corretta applicazione delle biotecnologie in campo medico.

La maturazione di una autonoma capacità di giudizio viene perseguita favorendo, nell'ambito di ciascuna delle attività formative previste, il confronto, la comparazione e la valutazione ragionata di teorie, pratiche, metodi e linguaggi diversi, ed incentivando gradualmente gli studenti a svolgere autonome ricerche, individuali e di gruppo.

La verifica della progressiva acquisizione di un'effettiva autonomia di giudizio sarà compiuta in itinere, tramite le diverse attività didattiche previste e le relative forme di valutazione dell'apprendimento, e in modo particolare in occasione dell'espletamento della prova finale.

Abilità comunicative (communication skills)

Le abilità comunicative vengono acquisite attraverso la presentazione e discussione degli argomenti scientifici che costituiscono la modalità di valutazione dei diversi insegnamenti e attraverso la discussione della prova finale che verterà su aspetti applicativi delle biotecnologie in campo medico.

I laureati devono inoltre possedere:

- adeguate conoscenze della lingua inglese sia in forma orale che scritta per lo scambio di informazioni scientifiche;
 - appropriate competenze per la comunicazione e la gestione dell'informazione scientifica in ambito biomedico;
 - capacità di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia, di ideare e stendere rapporti tecnico-scientifici e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.
- L'acquisizione di tali abilità comunicative sarà realizzata impegnando lo studente, nell'ambito di singoli corsi e di specifiche attività di laboratorio, nella presentazione e nella discussione di resoconti, relazioni e progetti, sia in forma orale che scritta, utilizzando un linguaggio differenziato in base al destinatario ed avvalendosi delle moderne tecnologie della comunicazione.
- Tali abilità comunicative saranno oggetto di una valutazione costante e disseminata lungo l'intero percorso formativo: nei colloqui individuali, nelle esperienze pratiche, nelle attività di gruppo, nell'elaborazione di testi e ipertesti.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Lo sviluppo di un'attitudine all'apprendimento e all'aggiornamento continuativo nella propria vita professionale sarà fornito attraverso l'utilizzo di libri di testo avanzati, di documentazione tecnica e di informazioni in rete nell'ambito delle attività formative proprie del corso di laurea e permetterà ai laureati di acquisire ulteriori competenze che sono loro necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia per la consultazione e l'utilizzo di materiale bibliografico, banche dati e altre informazioni in rete.

Le modalità con cui verranno conseguite tali capacità di apprendimento saranno principalmente i corsi di lezione e le attività didattiche complementari, in quanto non si limiteranno a curare l'assimilazione passiva di contenuti e metodi, ma incentiveranno lo studente alla ricezione critica, alla rielaborazione personale e all'utilizzazione pratica.

La maturazione delle capacità di apprendimento verrà verificata specialmente con l'elaborazione della prova finale, oltre che con le diverse forme di interazione e di valutazione previste nell'ambito delle singole attività formative (colloqui iniziali, prove intermedie, esame finale, ma anche discussioni d'aula, presentazione e verifica di relazioni e di elaborati individuali o di gruppo).

Conoscenze richieste per l'accesso

(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Per l'ammissione al corso di laurea in Biotecnologie sanitarie occorre essere in possesso del diploma di maturità e sono richieste conoscenze di discipline scientifiche di base quali biologia, matematica, fisica, chimica, nozioni di cultura generale e religiosa e di comprensione di logica elementare con un grado di approfondimento pari a quello derivante dalla preparazione della scuola media superiore.

Per il corso di laurea in Biotecnologie sanitarie l'accesso è limitato ad un numero massimo di iscritti determinato ogni anno dagli organi accademici e direttivi competenti. La limitazione degli accessi è dovuta alla necessità che gli studenti acquisiscano abilità pratiche specifiche nel campo delle metodologie biotecnologiche. L'erogazione di queste attività formative richiede la disponibilità di laboratori per esercitazioni pratiche dotate di attrezzature adeguate, materiali d'uso e personale tecnico addetto. A queste risorse indispensabili è commisurata la limitazione.

La preparazione iniziale degli studenti sarà verificata con un esame di ammissione secondo le modalità previste dal regolamento del corso di studio. Il regolamento didattico del corso di laurea determina gli eventuali obblighi formativi aggiuntivi, nel caso in cui il risultato della verifica non sia positivo.

Tale verifica, qualora il numero degli aspiranti al corso fosse superiore al numero indicato, avrà significato selettivo e potranno immatricolarsi al corso di laurea in Biotecnologie sanitarie soltanto gli studenti utilmente inseriti nella graduatoria di merito.

Caratteristiche della prova finale

(DM 270/04, art 11, comma 3-d)

La prova finale consiste nella difesa dei risultati ottenuti durante il tirocinio in laboratorio. I risultati devono essere presentati in forma di elaborato scritto (tesi) e sostenuti di fronte ad una commissione di docenti del corso di Laurea o docenti delle specifiche discipline che esprimerà la valutazione complessiva in centodecimi con eventuale lode che tenga conto dell'intero percorso di studi.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**Microbiologi****funzione in un contesto di lavoro:**

I laureati in Biotecnologie sanitarie sono dei professionisti con elevati livelli di competenza nella programmazione e nello sviluppo scientifico e tecnico-produttivo delle tecnologie biomediche applicate ai campi medico, medico-legale, tossicologico (compresi animali transgenici, sistemi cellulari, tessuti bioartificiali, sistemi cellulari produttori di molecole biologicamente attive, vaccini e altre tecniche biosanitarie).

competenze associate alla funzione:

I laureati in Biotecnologie sanitarie saranno dei professionisti con elevati livelli di competenza nella programmazione e nello sviluppo scientifico e tecnico-produttivo delle

tecnologie biomediche applicate ai campi medico, medico-legale, tossicologico (compresi animali transgenici, sistemi cellulari, tessuti bioartificiali, sistemi cellulari produttori di molecole biologicamente attive, vaccini e altre tecniche biosanitarie). Il laureato sarà preparato a svolgere ruoli:

- nei settori farmaceutico, sanitario e della comunicazione scientifica;
- nell'industria cosmetica, nei centri per la tossicologia ambientale, nell'industria alimentare e nei centri di servizi biotecnologici;
- nella ricerca sia universitaria che industriale (medico-farmaceutica);
- nella clinica per l'applicazione sul paziente di particolari biotecnologie;
- nei servizi, pubblici e/o privati, che utilizzino biotecnologie avanzate per motivi diagnostici e/o terapeutici.

sbocchi professionali:

Il laureato potrà trovare occupazione:

1. nei settori farmaceutico, sanitario e della comunicazione scientifica;
2. nell'industria cosmetica, nei centri per la tossicologia ambientale, nell'industria alimentare e nei centri di servizi biotecnologici;
3. nella ricerca sia universitaria che industriale (medico-farmaceutica);
4. nella clinica per l'applicazione sul paziente di particolari biotecnologie (es. terapia cellulare);
5. nei servizi, pubblici e/o privati, che utilizzino biotecnologie avanzate per motivi diagnostici e/o terapeutici;
6. Può iscriversi all'Albo dei Biologi, sezione B (BIOLOGO JUNIOR), previo superamento del rispettivo Esame di Stato, e quindi accedere alle medesime opportunità;
7. Può svolgere attività di venditore per apparecchiature elettromedicali, nel settore tricologico e per rappresentanza di prodotti erboristici;
8. Può svolgere attività di informatore scientifico del farmaco ai sensi del D.M. 03/08/2007;
9. Ai sensi della Legge 148/2011, le cui direttive sono entrate in vigore dall'Agosto 2012, anche l'Ordine dei Giornalisti è stato investito dalla Riforma degli Albi Professionali. Ai sensi di tale riforma, un aspirante giornalista pubblicista per poter sostenere l'esame di stato, deve essere in possesso di un QUALSIASI titolo di studio TRIENNALE (eccezion fatta per le lauree in Lettere e Giornalismo, requisiti base per i giornalisti professionisti) ed aver svolto un tirocinio retribuito finalizzato al conseguimento dell'esame di stato presso una testata registrata (cartacea o web) non inferiore ai 18 mesi. Pertanto i biotecnologi in possesso di laurea triennale L-1 ed L-02, e di conseguenza tutti i biotecnologi in possesso di laurea specialistica, possiedono i requisiti per poter aspirare a tale carriera.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Microbiologi - (2.3.1.2.2)

Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:

- agrotecnico laureato
- biologo junior
- biotecnologo agrario
- perito agrario laureato

Risultati di apprendimento attesi - Conoscenza e comprensione - Capacità di applicare conoscenza e comprensione**Area Generica****Conoscenza e comprensione**

I laureati, attraverso la frequenza di corsi integrati composti da discipline affini, attività di laboratorio, esercitazioni teorico pratiche, tirocini e altre attività di supporto didattico e il superamento delle relative prove di verifica, devono aver acquisito:

- adeguate conoscenze di base di matematica, informatica, fisica, chimica e biochimica, microbiologia e genetica che, in termini di risultati di apprendimento attesi, forniscano le basi per la comprensione e l'interpretazione dei diversi sistemi biologici;
- solide conoscenze dei sistemi biologici, espressi in chiave molecolare e cellulare che, in termini di risultati di apprendimento attesi, forniscano strumenti conoscitivi relativi alla biologia della cellula negli aspetti morfologici, funzionali, biochimici molecolari e genetici.

I laureati devono inoltre aver acquisito solide e approfondite conoscenze nell'ambito delle diverse discipline quali: anatomia, istologia, fisiologia, microbiologia medica, genetica medica, patologia e farmacologia applicate all'uomo, che in termini di risultati di apprendimento attesi forniscano strumenti logici e conoscitivi per un'adeguata professionalità operativa negli ambiti di pertinenza delle biotecnologie sanitarie.

I laureati devono altresì aver acquisito le basi culturali e sperimentali delle tecniche multidisciplinari da applicare ai diversi campi delle biotecnologie di interesse medico, che in termini di risultati di apprendimento attesi mettano a disposizione strumenti logici e conoscitivi per comprendere le principali applicazioni biotecnologiche con particolare riguardo ai settori della ricerca, della diagnostica e della terapia tenendo conto anche degli aspetti medico-legale ed economico nel rispetto delle normative e delle problematiche deontologiche e bioetiche.

L'apprendimento delle conoscenze e delle capacità di comprensione descritte si realizza dunque soprattutto attraverso gli insegnamenti, organizzati secondo una logica che colloca all'inizio i contenuti fondanti. La modalità didattica principale è rappresentata dalle lezioni, strutturate secondo l'alternanza di metodiche frontali e partecipative.

La corretta acquisizione delle conoscenze e delle capacità di comprensione indicate sarà verificata, per ogni singolo insegnamento, attraverso una valutazione formativa in itinere e una valutazione sommativa finale, che potranno assumere forme diverse (colloqui orali, questionari, test, lavori di gruppo, elaborati scritti individuali).

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati, attraverso la frequenza di corsi integrati, attività di laboratorio, esercizi professionali, attività di tirocinio, e il superamento delle relative prove di verifica, devono aver acquisito capacità di tipo metodologico e strumentale nell'ambito delle attività chimiche, fisiche, biologiche e biotecnologiche di base che permettano lo sviluppo di una elevata professionalità operativa nell'ambito delle biotecnologie sanitarie. Il laureato in Biotecnologie sanitarie deve, infatti, aver acquisito le basi culturali e sperimentali delle tecniche multidisciplinari che caratterizzano l'operatività biotecnologica in relazione alla ricerca biomedica, alla diagnostica molecolare, alla terapia genica, alla farmacogenomica/farmacogenetica e allo sviluppo di prodotti biotecnologici (farmaci, vaccini, proteine, cellule e/o animali transgenici) per interventi diagnostici e terapeutici sull'uomo. Devono inoltre applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione in maniera da dimostrare di possedere competenze adeguate e complete sia per ideare, svolgere e sostenere argomentazioni che per risolvere problemi nel proprio campo di attività.

Il conseguimento delle suddette capacità applicative verrà assicurato sia attraverso i singoli insegnamenti, prevedendo al loro interno appositi momenti di discussione e di coinvolgimento interattivo, sia soprattutto attraverso attività didattiche complementari (esercitazioni, seminari, laboratori).

La verifica della capacità di applicare conoscenza e comprensione sarà effettuata mediante lo studio di casi, il monitoraggio di esperienze pratiche, simulazioni e role playing, elaborazione di testi, progetti e prodotti multimediali.

Area delle discipline di base

Conoscenza e comprensione

L'Area delle discipline di base include Insegnamenti che vengono erogati sia al primo che al II anno e più precisamente: Scienze matematiche, Scienze fisiche, Scienze

chimiche (Chimica generale ed inorganica, Chimica organica e Propedeutica biochimica, Biologia molecolare) e Istologia.

Questi Corsi forniscono agli Studenti:

le basi matematiche per la comprensione del formalismo matematico utilizzato comunemente nei testi scientifici, la capacità di analizzare quantitativamente e qualitativamente gli algoritmi e le relazioni che legano le grandezze scientifiche, gli elementi fondamentali per comprendere il funzionamento hardware dei calcolatori, la capacità di utilizzare programmi per la gestione di dati numerici, le basi concettuali per la valutazione dei dati sperimentali e la comprensione della statistica medica;

gli elementi per l'esecuzione della misura di una grandezza fisica, per l'effettuazione di un'analisi statistica critica e l'elaborazione della misura stessa attraverso algoritmi computazionali con ausilio di elaboratori elettronici;

la conoscenza dei principi fondamentali della chimica necessari alla corretta comprensione ed interpretazione dei fenomeni biologici a livello molecolare, nonché le basi della biologia molecolare utili per l'acquisizione di conoscenze pratiche relative all'uso delle biotecnologie in campo sanitario;

la conoscenza della organizzazione della cellula, delle componenti cellulari ed extracellulari dei tessuti, delle loro interazioni e correlazioni morfofunzionali con particolare riferimento ai meccanismi molecolari, l'illustrazione dei concetti essenziali relativi a generazione, sviluppo, istogenesi, differenziamento, rigenerazione e riparazione tissutale; l'illustrazione e la sperimentazione di tecniche di analisi morfologica, biochimica biomolecolare e funzionale con riferimenti applicativi in relazione alla operatività biotecnologica;

la conoscenza dei sistemi in vitro e delle loro applicazioni biotecnologiche e nell'ambito della ricerca biomedica.

Il principale strumento utilizzato è la lezione frontale eventualmente accompagnata da esercitazioni in aula e/o in laboratorio. La valutazione avviene tramite esami orali e/o scritti.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

In rapporto all'AREA DELLE DISCIPLINE DI BASE, il Laureato possiede un'adeguata conoscenza della chimica e dei sistemi biologici a livello molecolare e cellulare nonché delle tecniche istologiche, istochimiche, di allestimento di colture in vitro e di biologia molecolare fondamentali per l'operatività biotecnologica. Ha la capacità di effettuare analisi statistiche critiche e misurare grandezze fisiche. Comprende il funzionamento dei calcolatori e possiede le basi concettuali per la valutazione di dati sperimentali e per la loro rappresentazione.

Area delle discipline biotecnologiche

Conoscenza e comprensione

L'Area delle discipline biotecnologiche include Insegnamenti quali Discipline Biotecnologiche Comuni (Fisiologia, Biochimica e Farmacologia), Discipline Biotecnologiche con finalità specifiche biologiche e industriali (Biologia applicata, Anatomia Umana nonché Anatomia comparata e Neuroanatomia), mediche e terapeutiche (Biochimica clinica e Biologia molecolare clinica, Genetica medica, Patologia generale, Patologia clinica, Microbiologia e Microbiologia clinica). Questi Insegnamenti vengono erogati al I ed al II anno. Al terzo anno vengono svolti gli Insegnamenti di Diagnostica molecolare e clinica (Biochimica e biologia molecolare e clinica, Microbiologia e Microbiologia clinica e Patologia clinica) e di Scienze del farmaco (Biologia farmaceutica, Farmacologia e Farmacogenetica). L'Anatomia Patologica, anch'essa presente nell'ambito della Diagnostica molecolare e clinica fa parte delle attività affini o integrative. Nel complesso gli Insegnamenti forniscono agli Studenti:

le conoscenze relative al funzionamento delle singole cellule, ai meccanismi di trasporto e comunicazione cellulare, al funzionamento dei diversi organi del corpo umano e della loro integrazione, i meccanismi con i quali l'organismo mantiene la sua omeostasi a livello molecolare, cellulare e tissutale, i principi ed i meccanismi fisici alla base dei processi fisiologici e la descrizione dei fenomeni elettrici e/o magnetici e delle apparecchiature per misurarli o modificarli;

i fondamenti teorici e pratici delle principali metodologie applicabili allo studio delle fondamentali classi delle molecole biologiche anche in rapporto ai fenomeni biologici ed i meccanismi biochimici essenziali per una corretta funzione metabolica;

la visione integrata dei principi relativi alle diverse caratteristiche del farmaco (meccanismo d'azione, reazioni avverse, usi terapeutici);

l'organizzazione dei singoli apparati e degli organi del corpo umano a livello macroscopico e microscopico, la conoscenza delle relazioni tra evoluzione e morfogenesi per individuare le relazioni tra morfologia, funzione ed adattamento; l'organizzazione del sistema nervoso centrale, periferico e autonomo; gli elementi di base della genetica umana e medica, inclusa la conoscenza delle più comuni modalità di trasmissione delle malattie genetiche, le tecniche per conoscere e studiare il genoma umano e delle sue varianti patologiche e normali, nonché alcune nozioni di base di genetica di popolazione, le applicazioni delle tecnologie genetiche e biomolecolari;

la conoscenza della patogenesi e dei meccanismi fisiopatologici generali delle principali malattie, la conoscenza dei principi fondamentali della immunologia e delle basi sperimentali e tecniche delle metodologie di laboratorio che utilizzano strumenti immunobiologici ed immunoematologici per la produzione di beni e servizi;

le conoscenze di base della microbiologia, approfondendo i caratteri generali e biomolecolari ed i meccanismi patogenetici dei microrganismi appartenenti alla famiglia dei batteri, virus, miceti e parassiti;

la conoscenza delle metodologie atte alla formulazione della diagnosi istologica, citologica molecolare e clinica delle malattie;

l'approfondimento dei caratteri generali e molecolari dell'azione dei farmaci nonché dei fattori di variabilità che modificano gli effetti dei farmaci nei diversi individui.

Il principale strumento utilizzato è la lezione frontale eventualmente accompagnata da esercitazioni in aula e/o in laboratorio. La valutazione avviene tramite esami orali e/o scritti.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

In rapporto all'AREA DELLE DISCIPLINE BIOTECNOLOGICHE, il Laureato conosce i principi dell'evoluzione e della morfogenesi, l'organizzazione macro e microscopica del corpo umano, il funzionamento di cellule, tessuti ed apparati, i meccanismi dell'omeostasi ed i fenomeni elettrici e magnetici nonché la loro misurazione. E padrone dei fondamenti della genetica e della trasmissione delle malattie genetiche e conosce le tecniche genetiche e biomolecolari. Ha acquisito la cognizione dei meccanismi patogenetici in rapporto alle differenti malattie; conosce i fondamenti della immunologia e le principali tecniche immunobiologiche ed immunoematologiche. Ha approfondito i meccanismi patogenetici dei microorganismi. Sa applicare tecniche di diagnostica clinica a livello citologico, istopatologico e molecolare.

Area delle discipline della regolamentazione, dell'economia e della bioetica

Conoscenza e comprensione

L'Area delle discipline della regolamentazione, dell'economia e della bioetica include al terzo anno l'insegnamento di Bioetica e Scienze umane (Medicina legale, Filosofia morale e Storia della Medicina) di Scienze Economiche e Gestionali (Economia politica, Economia aziendale e Ingegneria economica gestionale).

Essi forniscono agli Studenti:

gli strumenti teorico-concettuali per la conoscenza degli approcci argomentativi della bioetica e la comprensione delle problematiche relative all'applicazione delle scienze forensi nell'indagine investigativa, la conoscenza dei momenti significativi della vicenda umana e scientifica della medicina con particolare attenzione alla dimensione etico-antropologica.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

In rapporto all'AREA DELLE DISCIPLINE DELLA REGOLAMENTAZIONE, DELL'ECONOMIA E DELLA BIOETICA, il Laureato possiede una appropriata conoscenza del diritto e delle normative gestionali nonché delle problematiche deontologiche e bioetiche in ambito biotecnologico.

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 40 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare FIS/05 Astronomia e astrofisica FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) FIS/08 Didattica e storia della fisica MAT/01 Logica matematica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/04 Matematiche complementari MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa	10	15	10
Discipline chimiche	CHIM/03 Chimica generale e inorganica CHIM/06 Chimica organica	10	13	10
Discipline biologiche	BIO/11 Biologia molecolare BIO/17 Istologia	10	13	10
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 30:		-		

Totale Attività di Base

30 - 41

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline biotecnologiche comuni	BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/14 Farmacologia	30	36	24
Discipline per la regolamentazione, economia e bioetica	MED/02 Storia della medicina SECS-P/07 Economia aziendale	4	6	4
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali	BIO/13 Biologia applicata BIO/16 Anatomia umana	12	17	-
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: mediche e terapeutiche	BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica MED/03 Genetica medica MED/04 Patologia generale MED/05 Patologia clinica MED/07 Microbiologia e microbiologia clinica	45	55	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 60:		-		
Totale Attività Caratterizzanti			91 - 114	

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	ING-IND/35 - Ingegneria economico-gestionale ING-INF/06 - Bioingegneria elettronica e informatica MED/08 - Anatomia patologica MED/43 - Medicina legale SECS-P/01 - Economia politica	18	21	18
Totale Attività Affini			18 - 21	

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	4	4
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	7	7
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		11	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	2	2
	Abilità informatiche e telematiche	1	1
	Tirocini formativi e di orientamento	1	1
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1	1
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		5	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
Totale Altre Attività			28 - 28

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	180
Range CFU totali del corso	167 - 204

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

()

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività di base

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 14/06/2013