



**REGOLAMENTO DIDATTICO**  
**CORSO di LAUREA magistrale in BIOTECNOLOGIE MEDICHE**

*(LM-9 Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche)*  
COORTE 2021-22

*approvato dal Senato Accademico nella seduta del 22 giugno 2021*

- 1. DATI GENERALI**
- 2. REQUISITI DI AMMISSIONE**
- 3. ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA**
- 4. ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE**
- 5. DIDATTICA PROGRAMMATA SUA-CDS -ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI**
- 6. PIANO UFFICIALE DEGLI STUDI**

## 1. DATI GENERALI

### 1.1 Dipartimento di afferenza : Scienze Biomediche e Biotecnologiche

*Eventuale Dipartimento associato :* Nessuno

**1.2 Classe:** LM 9 Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche

**1.3 Sede didattica:** Dipartimento di Scienze Biomediche e Biotecnologiche, Torre Biologica, Via Santa Sofia 97

### 1.4 Particolari norme organizzative:

È istituito, ai sensi dell'art. 3, comma 8 del Regolamento didattico di Ateneo, il Gruppo di Gestione per l'Assicurazione della Qualità (GGAQ) i cui componenti sono il Presidente o Direttore del CdL, un docente per le discipline di base, 3 docenti per le caratterizzanti e un docente per le affini integrative, il responsabile dell'Area della Didattica del BIOMETEC e i rappresentanti degli studenti componenti del Consiglio del Corso.

### 1.5 Profili professionali di riferimento:

#### **Biotecnologo medico**

#### **funzione in un contesto di lavoro:**

Il biotecnologo medico applica le conoscenze biotecnologiche per il progresso delle scienze mediche; il suo ruolo prevede quindi la partecipazione allo sviluppo, di dispositivi diagnostici e terapeutici, mediante procedimenti biotecnologici, alla produzione di prodotti derivanti dalla manipolazione di cellule e tessuti.

#### **competenze associate alla funzione:**

Il Biotecnologo medico può svolgere le seguenti funzioni di elevata responsabilità:

- sperimentare e coordinare attività e progetti di ricerca in campo biomedico, in particolare può partecipare alla sperimentazione di medicinali innovativi, medicinali per terapie avanzate nei campi della terapia genica, terapia cellulare e ingegneria tissutale;
- partecipare, in un team multidisciplinare, alla pianificazione e definizione di interventi di prevenzione e diagnosi, attraverso la gestione delle tecnologie di analisi molecolare e delle tecnologie biomediche;
- partecipare ad interventi di valutazione di terapie mirate sul singolo individuo in base a test genetici e farmacogenomica;
- partecipare ad approcci terapeutici, con particolare riguardo allo sviluppo e alla sperimentazione di medicinali o sistemi biotecnologici innovativi (inclusa la terapia genica e la medicina rigenerativa) da applicare alla patologia umana;
- partecipare a gruppi di lavoro per la stesura di normative concernenti l'aspetto tecnico/scientifico nell'individuazione di nuovi principi terapeutici, in particolare può sviluppare brevetti e valutarne la relativa applicazione industriale in campo biomedico;
- svolgere le funzioni di monitoraggio degli studi clinici o di Clinical Research Associate, per diverse aree terapeutiche in conformità con le procedure di riferimento;
- svolgere ruoli dirigenziali, manageriali o di consulenza strategica nel settore delle biotecnologie facendosi così portatore della cultura dell'innovazione e del trasferimento tecnologico al mondo del lavoro e delle imprese.

Il biotecnologo medico svolge le funzioni di cui sopra grazie

- ad una elevata padronanza delle tecnologie oggi disponibili per lo studio e l'analisi di prodotti biologici. Tale padronanza deriva dall'approfondimento delle conoscenze acquisite nel primo ciclo di studi e dall'apprendimento di nuove conoscenze, particolarmente rivolte alla capacità di utilizzare gli strumenti biotecnologici più innovativi, comprendenti le nanotecnologie, le tecnologie cellulari e le piattaforme tipiche dell'ingegneria genetica, della trascrittomica e della proteomica. A tal fine risultano di fondamentale importanza gli insegnamenti relativi ai settori scientifici-disciplinari dell'ambito delle discipline biotecnologiche comuni;
- ad una elevata conoscenza delle basi molecolari e cellulari degli eucarioti superiori; solide conoscenze su specifiche funzioni cellulari dell'organismo umano e ottime competenze riguardanti i fondamenti fisiopatologici dei processi patologici a livello molecolare, cellulare e d'organo, con particolare riferimento alle patologie di interesse medico nelle quali sia possibile intervenire con approccio biotecnologico. Il raggiungimento di questi obiettivi è facilitato dall'intervento nella didattica di docenti dell'area biomedica e diagnostica, che vanno quindi a completare ed integrare le competenze presenti nei diversi settori delle scienze di base;
- ad una elevata familiarità con i principi del disegno sperimentale su sistemi biologici; buona padronanza delle metodologie per l'accesso a banche dati di interesse biotecnologico in campo biomedico; capacità di produrre modelli in vitro e in vivo, per lo sviluppo di nuovi approcci diagnostici e terapeutici. Fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi la sinergia tra gli insegnamenti proposti e il cospicuo spazio lasciato al laureando

per lo svolgimento della tesi sperimentale di laurea, in laboratori impegnati in qualificanti ricerche in campo biomedico;

- a delle buone basi culturali relativamente ai principi della terapia molecolare, cellulare e genica, grazie alle quali il laureato magistrale in biotecnologie mediche sa progettare e applicare, d'intesa con gli specialisti dell'ambito sanitario, strategie terapeutiche utilizzando le principali metodologie biotecnologiche molecolari e cellulari;

- alla capacità di utilizzare le principali metodologie diagnostiche biotecnologiche.

Il biotecnologo medico, allo scopo di ottenere maggiore autonomia e maggiori livelli di responsabilità pu acquisire ulteriori competenze mediante Master di II livello in ambito gestionale e manageriale di impresa o con accesso a Scuole di Dottorato finalizzate alla preparazione alla ricerca biotecnologica nell'ambito della medicina traslazionale. Può, inoltre, accedere a quelle Scuole di Specialità dell'area sanitaria aperte ai Laureati in Biotecnologie Mediche, dove approfondisce ulteriormente il profilo clinico in sinergia con la componente medica.

### **Sbocchi occupazionali**

- Università ed Enti di Ricerca pubblici e privati
- Strutture del Servizio Sanitario Nazionale e Privato
- Industrie e Servizi Biotecnologici
- Industria e vigilanza del farmaco
- Industria dietetico-alimentare
- Organismi di Prevenzione Ambientale
- Presidi multizonali di prevenzione, PMP
- Strutture Medico Legali
- Industria Diagnostica e Farmaceutica
- Industria Biotech
- Organismi notificati e di certificazione
- Agenzie regolatore nazionali e internazionali
- Monitoraggio sperimentazioni cliniche (CRA oppure Clinical Monitor, CM)
- Uffici brevetti
- Società di trasferimento tecnologico
- Società di editoria e comunicazione scientifica
- Società di management consulting e/o gestione risparmi (Venture Capital)
- Charities
- Associazioni settoriali (scientifiche, industriali, di pazienti)
- Istituzioni (Ministero della Salute)
- Operatore, responsabile e coordinatore nei laboratori di Procreazione Medicalmente Assistita (PMA)
- Operatore, responsabile e coordinatore in centri di seminologia
- Operatore, responsabile e coordinatore delle banche biologiche per la conservazione di cellule e tessuti riproduttivi
- Ricercatore biotecnologo in centri di ricerca privati che operano nel settore della fisiopatologia della riproduzione umana in ambito nazionale ed internazionale.

Il biotecnologo medico accede a concorsi nei reparti Investigativi Speciali dei Carabinieri e della Polizia di Stato, che prevedano detta figura professionale. I laureati che avranno crediti in numero sufficiente in opportuni gruppi di settori, come previsto dalla normativa vigente, potranno partecipare alle procedure concorsuali per l'insegnamento nelle scuole secondo la normativa vigente. Il Biotecnologo medico, previo superamento dell'esame di Stato, può iscriversi all'Ordine professionale dei Biologi.

### **Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)**

Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1)

Biochimici - (2.3.1.1.2)

Biotecnologi - (2.3.1.1.4)

### **1.6 Accesso al corso:**

libero

numero programmato nazionale

numero programmato locale con test d'ingresso

### **1.7 Lingua del Corso : Italiano**

### **1.8 Durata del corso: 2 anni**

## 2. REQUISITI DI AMMISSIONE

### 2.1 Requisiti curriculari

Per essere ammessi al Corso di Studio occorre essere in possesso della Laurea di primo livello o a ciclo unico nelle seguenti classi di laurea del D.M. 270/04 o del D.M. 509/99: Biotecnologie (L-2, DM 270/04; 1, DM 509/99), Scienze Biologiche (L-13, DM 270/04, 12 DM 509/99), Chimica e Tecnologie Farmaceutiche (L-29, DM 270/04; 24, DM 509/99), Farmacia (LM-13 DM 270/04, 14S DM 509/99), Medicina e Chirurgia (LM-41 DM 270/04, 41S DM 509/99), Professioni Sanitarie Tecniche (SNT/03/S). Inoltre, i candidati devono essere in possesso di almeno 40 CFU nei seguenti SSD: Bio/09\_Fisiologia; Bio/10\_Biochimica; Bio/11\_Biologia Molecolare; Bio/12\_Biochimica Clinica e Biologia Molecolare Clinica; Bio/13\_Biologia Applicata; Bio/14\_Farmacologia; Bio/15\_Biologia Farmaceutica; Bio/16\_Anatomia Umana; Bio/17\_Istologia; Bio/18\_Genetica; Bio/19\_Microbiologia Generale; Chim/02\_Chimica Fisica; Chim/03\_Chimica Generale ed Inorganica; Chim/06\_Chimica Organica; Chim/08\_Chimica Farmaceutica; Med/03\_Genetica Medica; Med/04\_Patologia Generale; Med/07\_Microbiologia e Microbiologia Clinica; Fis (da Fis/01 a Fis/08); Mat (da Mat/01 a Mat/08). I candidati devono possedere anche una conoscenza di livello B1 della lingua inglese. I candidati che hanno sostenuto le idoneità linguistiche di inglese e ulteriori conoscenze linguistiche durante il loro corso di studi universitari sono già in possesso del requisito linguistico richiesto. Tutti gli altri candidati dovranno essere in possesso di una certificazione rilasciata da ente accreditato

### 2.2 Prove di ammissione e modalità di verifica dell'adeguatezza della preparazione

La prova di ammissione si basa sulla valutazione del curriculum del candidato. Si formulerà una graduatoria finale di merito, che sarà utilizzata per la copertura dei posti disponibili. A parità di punteggio complessivo finale tra due o più concorrenti prevarrà il candidato più giovane.  
Il massimo punteggio attribuibile è 50, di cui:

1) Per i candidati laureati:

voto di laurea\_

110/110 e lode 25 punti

110/110 20 punti

da 109 a 105 15 punti

da 104 a 99 10 punti

da 98 a 66 5 punti

2) Per i laureandi verrà considerata la media aritmetica

30/30 20 punti

da 29 a 27 15 punti

da 26 a 24 10 punti

da 23 a 18 5 punti.

3) numero di lodi: per ogni lode verrà assegnato 1 punto fino ad un massimo di dieci punti;

4) conseguimento della laurea o potenziale conferimento della laurea entro i termini istituzionali: 12 punti; un anno oltre i termini istituzionali punti 6;

5) presentazione di una certificazione da parte di un ente accreditato di tipo B2: 3 punti

Per candidati che abbiano conseguito il titolo all'estero, la commissione si riserva di valutare l'eventuale necessità di una verifica mediante prova scritta e/o test e/o colloquio orale.

### 2.3 Criteri di riconoscimento di crediti conseguiti in altri corsi di studio

Ai fini della prosecuzione degli studi, il riconoscimento totale o parziale dei crediti acquisiti da uno studente in altra università o in altro corso di studio è deliberato dal Consiglio di CdS. L'analisi della carriera pregressa è finalizzata alla individuazione dei contenuti, che lo studente deve ancora acquisire per conseguire il titolo; il riconoscimento parziale o totale della carriera pregressa avviene unitamente alla definizione di un piano di studi individuale. Tale piano prevede la descrizione della carriera pregressa o la parte di essa, che è stata riconosciuta utile ai fini del conseguimento del titolo; quindi, l'elenco degli insegnamenti i cui esami lo studente deve superare (e delle eventuali attività che deve svolgere) per conseguire i crediti mancanti per il conseguimento del titolo. In alternativa a quanto previsto al comma precedente, solo nei casi in cui la carriera riconoscibile sia costituita da pochi insegnamenti, complessivamente o singolarmente sovrapponibili a insegnamenti presenti nel piano ufficiale del corso di studio, la delibera del Corso di Studio indicherà l'insieme degli insegnamenti riconosciuti, che

sostituiranno determinati insegnamenti del piano ufficiale. Il riconoscimento dei crediti conseguiti in un determinato insegnamento o per avere svolto una certa attività avviene nella sua totalità, nel senso che il numero di crediti è riconosciuto per quello che è. I relativi contenuti devono essere riportati nel Diploma Supplement in maniera completa. Nel caso in cui lo studente, per un insegnamento afferente a un settore caratterizzante, abbia conseguito un numero di crediti minore di quello previsto nel piano ufficiale degli studi, qualora tale numero sia minore del minimo previsto dalla tabella nazionale o il numero di crediti mancanti sia maggiore di 2 e si ritenga necessario per la formazione dello studente che i contenuti mancanti debbano comunque essere recuperati, nel piano di studi individuale dello studente potrà essere inserito un modulo ad hoc, avente un numero di crediti pari a quelli mancanti e contrassegnato da un codice uguale a quello dell'insegnamento, seguito da una lettera che lo identifica come modulo integrativo. I contenuti del modulo saranno definiti dal docente dell'insegnamento. Lo studente avrà l'obbligo di acquisire la frequenza, ove richiesta. In sede di registrazione dell'esame del modulo integrativo, il docente dovrà annotare le informazioni da riportare sul Diploma Supplement. Il riconoscimento dei crediti conseguiti in un determinato insegnamento può essere subordinato all'esito di un colloquio solo nel caso in cui i crediti siano stati acquisiti in un corso di studio appartenente a una classe diversa. In tal caso, infatti, è presumibile che l'insegnamento, anche se identico nei contenuti, possa avere avuto obiettivi differenti. Pertanto, il colloquio dovrà essere finalizzato all'accertamento delle conoscenze effettivamente possedute dallo studente in termini di coerenza con gli obiettivi formativi del corso di studio. Poiché corsi di studio della stessa classe hanno gli stessi obiettivi formativi qualificanti ed identico valore legale, i crediti conseguiti in un corso di studio appartenente alla stessa classe debbono, di norma, essere riconosciuti integralmente, purché siano relativi a settori scientifico-disciplinari presenti nel decreto ministeriale di istituzione della classe, anche nel caso in cui tali settori non siano presenti nel piano ufficiale degli studi. Un limite al numero di crediti riconosciuti ai sensi del comma precedente può essere posto solo nel caso in cui il numero di crediti conseguiti in un certo settore scientifico-disciplinare sia talmente elevato da non consentire una presenza adeguata di altri settori scientifico-disciplinari qualificanti. In tal caso, in conformità all'art. 9, comma 7, del Regolamento didattico di ateneo, va comunque riconosciuto almeno il 50% dei crediti conseguiti in quel settore. I commi precedenti si applicano anche nel caso del riconoscimento di carriere effettuate in un corso di studio degli ordinamenti antecedenti il D.M. 509/1999, a seconda che sia riconducibile o meno alla stessa classe di laurea, attribuendo 9 crediti a ciascuno degli insegnamenti superati in tali corsi di studio. Qualora i crediti di cui lo studente chiede il riconoscimento siano stati conseguiti da oltre sei anni, il riconoscimento è subordinato ad una verifica della non obsolescenza dei contenuti conoscitivi. Ai sensi dell'art. 23, comma 7 del Regolamento didattico di ateneo, agli iscritti ad un corso di laurea magistrale di durata biennale possono essere riconosciuti solo eventuali crediti conseguiti in eccesso rispetto a quelli necessari per il conseguimento della laurea. Ai sensi dell'art. 23, comma 8 del Regolamento didattico di ateneo, agli iscritti ad un corso di studio che siano già in possesso di un titolo di studio dello stesso livello i crediti conseguiti possono essere riconosciuti solo in numero non superiore alla metà dei crediti necessari per il conseguimento del titolo. Non sono, comunque, riconoscibili i crediti relativi alla preparazione della prova finale. Per quanto non previsto si rimanda al Regolamento didattico di Ateneo vigente e alle linee guida d'Ateneo per il riconoscimento dei crediti formativi universitari, approvate dal Senato Accademico in data 21.02.2011.

#### **2.4 Criteri di riconoscimento di conoscenze e abilità professionali**

Il Consiglio di CdS può riconoscere come crediti formativi universitari le conoscenze ed abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente in materia. Il riconoscimento di tali crediti è deliberato al Consiglio di CdS sulla base della verifica della coerenza delle attività svolte con gli obiettivi del corso di Laurea Magistrale. Le attività già riconosciute ai fini della attribuzione di crediti formativi universitari nell'ambito di Corsi di Laurea non possono essere nuovamente riconosciute come crediti formativi nell'ambito del Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Mediche.

#### **2.5 Criteri di riconoscimento di conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post secondario realizzate col concorso dell'università**

Il Consiglio di CdS può riconoscere come crediti formativi universitari conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario, alla cui progettazione e realizzazione l'Università abbia concorso. Il riconoscimento di tali conoscenze e abilità si basa sulla verifica della coerenza delle attività svolte con gli obiettivi del Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Mediche.

#### **2.6 Numero massimo di crediti riconoscibili per i motivi di cui ai punti 2.4 e 2.5**

Il numero massimo di crediti riconoscibili è fissato in 12 CFU.

### 3. ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA

#### 3.1 Frequenza

La frequenza dei corsi è obbligatoria. La frequenza si intende acquisita se lo studente ha frequentato almeno il 70% delle ore curriculari previste dalla disciplina.

Lo studente che non abbia acquisito la frequenza degli insegnamenti previsti dal proprio percorso formativo, nell'anno di corso precedente, è iscritto regolarmente all'anno successivo, fermo restando l'obbligo di frequenza degli insegnamenti di cui non ha ottenuto l'attestazione di frequenza.

Al termine dei 2 anni lo studente viene iscritto come fuori corso con l'obbligo di ottenere l'attestazione di frequenza degli insegnamenti secondo il principio di propedeuticità degli stessi.

Il Consiglio del CdS delibera sulle modalità organizzative e didattiche riservate agli studenti nelle situazioni descritte nell'art. 27 del regolamento didattico di ateneo e nel **Regolamento per il riconoscimento dello status di studente lavoratore, studente atleta, studente in situazione di difficoltà e studente con disabilità emanato con D.R. n. 1598 del 2/5/2018** (studenti lavoratori, studenti atleti, studenti in situazione di difficoltà), che devono contemplare:

- la riduzione dell'obbligo di frequenza, nella misura massima del 20%;
- la possibilità di sostenere gli esami negli appelli straordinari riservati agli studenti ripetenti e fuoricorso;
- specifiche attività di supporto didattico.

Il Consiglio di CdS delibererà, altresì, le forme di supporto didattico integrativo di cui i corsi dovranno essere dotati, anche chiedendo la collaborazione del CInAP (Centro per l'Integrazione Attiva e Partecipata dell'Ateneo), al fine di garantire la possibilità di frequenza a studenti diversamente abili.

#### 3.2 Modalità di accertamento della frequenza

Le modalità di svolgimento dei corsi ed il relativo accertamento dell'avvenuta frequenza sono demandate all'autonomia organizzativa dei docenti titolari dei corsi

#### 3.3 Tipologia delle forme didattiche adottate

Sono possibili le seguenti tipologie di attività didattica:

1. Lezioni frontali (DF): 1 CFU = 7 ore di didattica e 18 ore di impegno personale dello studente.
2. Esercitazioni in aula (EA): 1 CFU = 12 ore di esercitazione e 13 ore di studio individuale.
3. Esercitazioni in laboratorio (EL): 1 CFU = 12 ore di esercitazione e 13 ore di studio individuale.
4. Attività di laboratorio (L): 1 CFU = 25 ore di impegno personale dello studente.
5. Tirocinio (T): 1 CFU = 25 ore di impegno personale dello studente

#### 3.4 Modalità di verifica della preparazione

Le modalità di verifica della preparazione dovranno consentire alla commissione di valutare nel modo più adeguato che lo studente abbia conseguito gli obiettivi formativi previsti dal singolo corso. Pertanto sono previsti esami orali o scritti, inoltre potrà anche essere richiesta la presentazione, con relativa discussione, di articoli scientifici. Per le attività per le quali non è prevista l'assegnazione del voto la valutazione può avvenire mediante un colloquio. Per quanto non specificato si rimanda all'art. 20 del RDA

#### 3.5 Regole di presentazione dei piani di studio individuali

Il CdLM è organizzato in due curricula: Biotecnologie Mediche e Biotecnologie della riproduzione umana. La scelta del curriculum è fatta al primo anno, al momento dell'iscrizione. Il CdLM consente la formazione di percorsi personalizzati per i quali è possibile utilizzare i 12 CFU a scelta e/o di alcuni insegnamenti che appartengono a gruppi opzionali. Lo studente che si iscrive al II anno è tenuto a presentare un piano di studi concordato con i Tutor di area tenendo conto della possibilità di indicare quali crediti a scelta insegnamenti curriculari erogati nel curriculum differente dal proprio. E' fatta salva la possibilità che lo studente ha facoltà di scegliere qualsiasi altro insegnamento al di fuori di quelli curriculari suggeriti.

#### 3.6 Criteri di verifica periodica della non obsolescenza dei contenuti conoscitivi

Il Consiglio del Corso di studio cura la verifica periodica della non obsolescenza dei contenuti conoscitivi del Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Mediche, sulla base dell'esame dei programmi didattici descritti nei rispettivi Syllabus.

#### 3.7 Criteri di verifica dei crediti conseguiti da più di sei anni

I CFU conseguiti da più di sei anni devono essere sottoposti a verifica sulla base del confronto fra il programma svolto dal richiedente e quello svolto nell'anno accademico in corso dal docente della disciplina, su indicazione del quale il Consiglio di CdS valuterà la congruità fra le conoscenze acquisite in precedenza e gli obiettivi formativi recenti dell'insegnamento cui si riferiscono i crediti.

### **3.8 Criteri di riconoscimento di studi compiuti all'estero**

Lo studente che intenda utilizzare programmi di mobilità studentesca dovrà contattare il Delegato del Dipartimento per i rapporti internazionali con il quale concordare un piano di studio con l'indicazione degli insegnamenti che seguirà presso l'Università estera ospitante. Tale piano di studio dovrà essere approvato preventivamente dal Consiglio di CdLM (RDA art. 29, comma 3). L'attribuzione dei relativi CFU, dopo la conclusione del periodo di mobilità, è disposta dal Delegato del Dipartimento e trasmessa al Consiglio di CdLM. Nel caso in cui sia stato attribuito un voto, la registrazione avverrà sulla base della corrispondenza in trentesimi indicata dalle tabelle di conversione utilizzate dall'Ateneo. Verrà eseguita la media dei voti, corrispondenti alla votazione della scala ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System), e il valore ottenuto verrà arrotondato per eccesso.

<b>4. ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE</b>
<b>4.1 Attività a scelta dello studente</b>
<i>12 CFU</i>
<b>4.2 Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettere c, d del DM 270/2004)</b>
<p>a) Ulteriori conoscenze linguistiche I crediti correlati alla conoscenza della lingua Inglese sono 1 pari a 25 ore di laboratorio linguistico. L'acquisizione avviene e vengono acquisiti a seguito di colloquio teso ad accertarne la conoscenza. Per attestare la conoscenza della lingua straniera ed avere il riconoscimento dei relativi crediti, lo studente può presentare una certificazione linguistica, cioè una attestazione formale del livello di conoscenza della lingua straniera rilasciata da un ente certificatore riconosciuto dall'ateneo. In tal caso, il livello minimo di conoscenza richiesto è il B2.</p>
<p>b) Abilità informatiche e telematiche <i>Non previste</i></p>
<p>c) Tirocini formativi e di orientamento Ai fini del raggiungimento dei propri obiettivi, lo studente potrà operare un'ulteriore personale selezione di attività formative utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, nonché attività formative volte ad agevolare le scelte professionali tra cui, in particolare, i tirocini formativi e di orientamento che comprendono attività di stage presso istituzioni universitarie o extra-universitarie, sia pubbliche che private, convenzionate con l'Università di Catania. Le attività di tirocinio e orientamento prevedono 3 CFU (75 ore di laboratorio). Le modalità di accesso ai tirocini formativi e la relativa verifica sono quelle individuate dall'Area della Didattica (ADi).</p>
<p>d) Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro. <i>Non previste</i></p>
<b>4.3 Periodi di studio all'estero</b>
<p>Gli studi compiuti presso i Corsi di Laurea Magistrale in Biotecnologie di altre sedi universitarie dell'Unione Europea nonché i CFU in questi conseguiti sono riconosciuti con delibera del Corso di Studio, previo esame del curriculum trasmesso dall'Università di origine e dei programmi dei corsi in quella Università accreditati. Per il riconoscimento degli studi compiuti presso i CdLM in Biotecnologie di paesi extra-comunitari, il Consiglio del CdS esamina il curriculum ed i programmi degli esami superati nel paese d'origine, riconosce l'eventuale congruità dei CFU acquisiti, valutandone anche l'attualità, e ne delibera il riconoscimento. Le attività formative seguite all'estero, per le quali non sia riconosciuta alcuna corrispondenza con le attività previste dal piano didattico del CdS, sono considerate dalla Commissione in sede di valutazione della prova finale.</p>
<b>4.4 Prova finale</b>
<p>La prova finale è caratterizzata dalla presentazione e discussione, in italiano o in inglese, di dati sperimentali originali, raccolti durante un periodo di formazione professionalizzante svolto presso laboratori di ricerca e diagnostica pubblici e privati. Tali dati, riassunti in un elaborato finale (tesi sperimentale di laurea), sono oggetto di valutazione ai fini della verifica delle capacità di ricerca, elaborazione e sintesi del laureando. La prova finale consiste nella verifica della capacità del laureando di eseguire il progetto di ricerca di natura sperimentale in modo autonomo, su un tema specifico, e di descrivere, esporre e discutere con chiarezza e piena padronanza i risultati del progetto stesso. La tesi sperimentale originale deve essere condotta dallo studente sotto la guida di un docente o ricercatore appartenente all'Ateneo o esterno all'Ateneo, che svolge la funzione di relatore della dissertazione. E' possibile prevedere anche la figura del correlatore. La tesi di laurea magistrale è discussa dal laureando in sede di prova finale di fronte alla apposita Commissione in seduta pubblica. La Commissione è formata da 5 membri di cui almeno 3 devono essere professori o ricercatori di ruolo. Della Commissione fanno parte il Relatore e/o il Co-relatore. La Commissione è nominata dal Presidente del Consiglio del Corso di Studio. La Commissione valuta il candidato sia sulla base del curriculum sia sulla base dello svolgimento della prova finale. La prova finale si intende superata con una votazione minima di 66/110. La lode è attribuita, su proposta del relatore e con decisione unanime della Commissione, allo studente che abbia raggiunto un voto non inferiore a 113/110. Per quanto non previsto si rimanda a specifici regolamenti emanati dal Corso di studio.</p>



**5. DIDATTICA PROGRAMMATA SUA-CDS**  
**ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI**  
**coorte 2021/22**

n.	SSD	denominazione	CFU	n. ore		propedeuticità	Obiettivi formativi
				lezioni	altre attività (L, EL, EA, T)		
1	BIO/16	ANATOMIA DEL SISTEMA RIPRODUTTIVO UMANO	3	14	12	-	L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire le competenze su: Anatomia macro- e microscopica del sistema riproduttivo maschile e femminile.
2	BIO/13	ASPETTI BIOLOGICI DELLA DIAGNOSI PREIMPIANTO E PRENATALE	6	35	25	-	L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire le competenze biologiche, genetiche e di laboratorio sullo Screening Genetico Preimpianto per la ricerca di aneuploidie e sulla Diagnosi Genetica Preimpianto e prenatale delle malattie genetiche ad eredità mendeliana
3	MED/40	ASPETTI CLINICI DELLA DIAGNOSI PREIMPIANTO E PRENATALE	3	14	25	-	L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire le competenze dal punto di vista ginecologico della diagnosi preimpianto e prenatale
4	MED/42	ASPETTI DI SALUTE PUBBLICA NELL'INFERTILITA'	3	14	12	-	L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire le competenze su: Epidemiologia dell'infertilità maschile e femminile, programmazione, organizzazione e gestione dei servizi sanitari necessari al coordinamento dei centri di PMA. Promozione della salute riproduttiva. Fattori di rischio: genetici, comportamentali e ambientali
5	MED/13	ASPETTI ENDOCRINOLOGICI DELL'INFERTILITA'	3	14	12	-	L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire le conoscenze sugli ormoni gonadici e di come l'alterazione dei loro livelli possa influire sulla fertilità. Altro obiettivo è quello di fornire competenze in campo andrologico
6	MED/43	ASPETTI MEDICO LEGALI DELLA FECONDAZIONE ASSISTITA	3	14	12	-	L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire le competenze sugli aspetti medico legali: nelle procedure di manipolazione dei gameti e loro modalità di conservazione; nella crioconservazione dell'embrione; nella donazione dei gameti.

7	BIO/10	BIOCHIMICA APPLICATA	6	35	12	-	Lo studente dovrà essere in grado di descrivere: 1) la struttura e le funzioni dei principali organi e tessuti a livello biochimico; 2) i principali sistemi di trasduzione dei segnali cellulari in termini di attività enzimatica e di interazioni proteiche; 4) le principali forme di danno chimico e fisico al DNA e i relativi meccanismi biochimici di riparazione; 5) le principali tecniche biochimiche di separazione, caratterizzazione e dosaggio di proteine e acidi nucleici.
8	IUS/20	BIOETICA DELLA FECONDAZIONE ASSISTITA	3	14	12	-	Il corso ha per oggetto l'analisi della regolazione delle pratiche biomediche risultanti dal progresso delle conoscenze e delle tecnologie nel campo della fecondazione assistita, con particolare riferimento agli aspetti eticogiuridici del diritto di esistere (riproduzione assistita, clonazione, eugenetica). Particolare attenzione sarà posta: agli aspetti di assunzione della responsabilità etica e giuridica genitoriale; fecondazione eterologa; fecondazione da una donna single o da una vedova, anche se con il seme del marito deceduto; maternità surrogata; destino degli embrioni soprannumerari; manipolazione genetica preimpianto.
9	ING-INF/06	BIOINGEGNERIA E BIOLOGIA SINTETICA	6	35	12	-	Il corso intende presentare un quadro generale della Biologia Sintetica. Si presenteranno le metodologie per modellare e analizzare organismi, organelli, compartimenti, vie metaboliche e circuiti genetici; l'obiettivo è quello interpretarli come sistemi complessi biomolecolari. Si presenteranno tecniche di progettazione automatica per la ingegnerizzazione di organismi (e.g., <i>S. cerevisiae</i> , <i>E. coli</i> , <i>Y. lipolytica</i> ) per la produzione di particolari composti biotecnologici di interesse industriale (e.g., 1-4 butanediol, biofuel, bioenergy, artemisinin). Si vuole fornire un quadro critico degli aspetti salienti della moderna Biologia Sintetica e delle sue applicazioni. L'obiettivo del corso è fornire una chiave di accesso alla letteratura in questi settori e trovare ispirazione per futuri progetti di biotecnologia industriale.

10	BIO/13	BIOLOGIA DEI GAMETI E RIPRODUZIONE UMANA	3	35	12	-	L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire le competenze su: Meccanismi endocrini, paracrini, cellulari e molecolari che guidano il differenziamento, l'accrescimento e la maturazione dei gameti femminili e maschili; Meccanismi biologici della fecondazione e dello sviluppo preimpianto.; Meccanismi alla base del dialogo endometrio-embrione nell'impianto
11	BIO/11	BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI AVANZATE	6	35	12	7	Il corso spiegherà agli studenti le applicazioni più avanzate per lo studio e la manipolazione degli acidi nucleici nel campo delle Biotecnologie mediche. Il corso tratterà della produzione di proteine ricombinanti in cellule eucariotiche e della loro mutagenesi o re-ingegnerizzazione; della progettazione e produzione di agenti terapeutici basati su proteine ricombinanti o acidi nucleici; della produzione di vaccini biotecnologici e di anticorpi ricombinanti. Infine verranno proposte le metodiche utilizzate nelle tecniche diagnostiche molecolari.
12	MED/03	CITOGENETICA	6	35	25	-	L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire le competenze sulla diagnosi citogenetica classica e sulle metodiche per l'analisi high-throughput del genoma (CGH array, SNPs array e NGS) per la diagnosi preimpianto e prenatale.
13	BIO/12	CITOGENOMICA NELLA DIAGNOSI PREIMPIANTO E PRENATALE	3	14	25	-	Il corso è finalizzato allo studio delle moderne metodiche per l'analisi trascrittomiche e genomica finalizzate all'applicazione medica a scopi diagnostici, prognostici; tecnologie genomiche high-throughput come microarrays e sequenziamenti di ultima generazione nel campo della diagnosi delle aneuploidie e dei disordini genomici, delle analisi molecolari pre- e post-impianto, e post-natale. Procedure, limiti, vantaggi e applicazioni delle principali tecnologie genomiche e trascrittomiche saranno presi in esame. L'appropriatezza clinica e prescrittiva sarà contestualizzata
14	BIO/11	DIAGNOSTICA MOLECOLARE PREIMPIANTO E PRENATALE	3	14	25	-	L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire le competenze su nuovi marcatori molecolari quali esosomi e loro cargo nel terreno di coltura dell'embrione, blastocele e sangue materno. Particolare attenzione sarà indirizzata allo sviluppo di nuove applicazioni

15	BIO/17	ELEMENTI DI EMBRIOLOGIA	3	14	12	-	L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire le competenze su: Principi dell'embriologia sperimentale, dei determinanti genetici e molecolari del controllo della proliferazione e differenziamento, dalle cellule staminali della massa interna alla determinazione degli assi corporei e specializzazioni strutturali
16	MED/15	EMATOLOGIA MOLECOLARE ESPERIMENTALE AVANZATA	6	35	25	-	Attraverso la discussione dei più recenti articoli scientifici verranno proposti esempi di applicazione delle biotecnologie più avanzate nel campo della ricerca onco-ematologica (terapie geniche, telomerase gene therapy, immunoterapie, metabolomica di precisione, "NextGen" biologici). Saranno inoltre trattati, con esempi applicativi su neoplasie onco-ematologiche specifiche, nuovi approcci di analisi avanzata quali la next generation, flow cytometry e il systems-thinking based approach
17	BIO/09	FISIOLOGIA CELLULARE CONLABORATORIO DI TECNOLOGIE APPLICATIVE	6	35	25	-	L'insegnamento di Fisiologia Cellulare con Laboratorio di Tecnologie Applicative ha lo scopo di approfondire le conoscenze già acquisite all'interno della fisiologia delle cellule e delle molecole. Gli argomenti appresi assumono rilievo nell'ambito delle applicazioni tecnologiche della fisiologia della cellula e dei suoi dispositivi intracellulari e di membrana. L'approccio molecolare guida gli argomenti proposti
18	BIO/09	FISIOLOGIA DELLA RIPRODUZIONE UMANA	3	14	12	-	L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire le competenze su: Meccanismi biologici alla base della riproduzione umana, della pubertà e della menopausa
19	MED/04	FISIOPATOLOGIA DELLA RIPRODUZIONE UMANA	3	14	12	-	L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire le competenze su: Alterazioni dei meccanismi della riproduzione umana che possono causare infertilità nonché le principali patologie ginecologiche benigne che possono influenzare la riproduzione umana. Il corso intende inoltre approfondire lo studio delle principali alterazioni endocrinologiche del ciclo ovarico e della spermatogenesi connesse allo sviluppo di diverse patologie ginecologiche e andrologiche che possono causare infertilità.

20	MED/04	IMMUNOPATOLOGIA APPLICATA ALLE BIOTECNOLOGIE UMANE	3	14	12	-	L'insegnamento intende approfondire il ruolo del sistema immunitario in diverse malattie umane proponendo strategie innovative per la modulazione della risposta immunitaria dell'organismo in tali condizioni patologiche. Nello specifico, al termine del corso lo studente dovrà conoscere e comprendere i meccanismi fisiopatologici e cellulari in grado scatenare specifiche risposte immunitarie tenendo in considerazione anche le alterazioni di tali risposte quali l'ipersensibilità e l'autoimmunità. Infine il corso intende approfondire le principali applicazioni biotecnologiche dell'immunopatologia e in particolare le nuove tecnologie di immunofenotipizzazione e citofluorimetria applicate alle malattie autoimmunitarie e oncologiche.
21		INGLESE SCIENTIFICO	1	-	25	-	Il corso di Lingua Inglese, si propone di fornire agli studenti gli strumenti per analizzare, comprendere e tradurre testi scientifici, e per lo scambio di informazioni generali in lingua inglese. In particolare, gli studenti dovranno familiarizzare con il lessico inglese inerente l'ambito specifico di competenza.
22	MED/43	LABORATORIO DI BIOTECNOLOGIE FORENSI	3	-	75	-	L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire le competenze di laboratorio sulle metodiche forensi relative tecniche di prelievo; tecniche diagnostiche; tecniche di tossicologia forense; principi di repertazione, conservazione e caratterizzazione del campione biologico; qualità per il laboratorio di genetica forense; catena di custodia del DNA come prova scientifica in ambito giudiziario.
23	MED/03	LABORATORIO DI GENETICA MEDICA	3	-	75	-	Fornire le competenze di laboratorio per le tecniche di microarray a DNA e whole genome sequencing nonché l'uso della whole exome sequencing nell'analisi della parte codificante del genoma. Apprendere l'utilizzo delle tecniche di RNA-seq nello studio dell'espressione genica e la loro utilità nello studio dei modelli complessi. Utilizzare le principali banche dati genomiche, trascrittomiche e di genetica medica. Conoscere le principali applicazioni dell'ingegneria genetica in medicina

24	MED/50	MANAGEMENT DEI TRIAL CLINICI DELLA FECONDAZIONE ASSISTITA	3	14	12	-	L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire allo studente conoscenze approfondite sulle principali metodologie mediche applicate alla procreazione assistita ed utilizzate in ambito clinico o nella realizzazione di nuovi trial clinici per lo studio di nuove tecniche di procreazione assistita. Nello specifico il corso vuole fornire agli studenti tutte le conoscenze legislative e applicative utili alla realizzazione e gestione dei trial clinici inerenti strategie di procreazione medicalmente assistita.
25	MED/40	MANAGEMENT DELLA COPPIA INFERTILE NELLA FECONDAZIONE ASSISTITA	3	14	12	-	L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire le competenze dal punto di vista ginecologico sulle tematiche connesse all'infertilità della donna e di coppia e sulle tecniche di fecondazione assistita
26	BIO/12	MEDICINA ANTIAGING E DIAGNOSTICA CORRELATA NELLA COPPIA INFERTILE	3	14	25	-	Approfondire le conoscenze di fisiopatologia dell'aging, allo scopo di prevenire la patologia età-correlata della persona, intervenendo sin dall'età adulta nel mantenimento di uno stato ottimale di benessere fisico, psichico e relazionale, e non di uno stato di semplice assenza di malattia. Fornire un approccio metodologico integrato che permetta di formulare un piano di intervento terapeutico mirato e personalizzato. Sviluppare percorsi diagnostici e preventivi nel campo dell'endocrinologia funzionale, comprese le terapie con ormoni bioidentici per correggere squilibri endocrini.
27	MED/07	MICROBIOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA ALLA MEDICINA	6	35	25	-	Con l'insegnamento di "Microbiologia molecolare applicata alla medicina" lo studente approfondisce le conoscenze fondamentali dei fenomeni molecolari alla base dell'interazione microrganismo ospite, dei processi replicativi, dei meccanismi patogenetici e delle vie di trasmissione degli agenti infettivi patogeni attraverso lo studio di modelli. Dal punto di vista applicativo, vengono presi in considerazione le basi molecolari della chemioterapia antimicrobica: antibiotici e le basi molecolari della vaccinologia (tradizionale e ricombinate)

28	BIO/19	MICROBIOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA DI BASE	6	35	25	-	Con l'insegnamento di "Microbiologia molecolare applicata di base" lo studente amplia ed approfondisce le conoscenze di base in ambito microbiologico e biomolecolare acquisite con le lauree di primo livello. Il corso approfondisce gli aspetti molecolari della patogenicità, della virulenza, e dell'antibiotico-resistenza dei principali patogeni dell'uomo, nonché le loro relazioni clonali. Vengono affrontate, inoltre, le nuove tecnologie di identificazione e studio dei microrganismi (genomi, metagenomi, proteomi etc) nonché le basi dell'interazione ospite parassita includendo gli aspetti immunologici. Lo studente matura, quindi, una comprensione integrata dei fenomeni biologici e una preparazione scientifica avanzata a livello morfologico/funzionale, chimico/biochimico, cellulare/molecolare ed evolutivo del mondo microbico.
29	BIO/16	MORFOLOGIA E MICROSCOPIA D'ORGANO	3	14	12	-	La disciplina ha come obiettivo la formazione specialistica nell'ambito della morfologia umana, necessaria per l'acquisizione di competenze nei settori della biotecnologia. Essa prevede una prima parte finalizzata alla formazione di base (istologia, tecniche di anatomia microscopica, nozioni di anatomia sistematica e topografica), e una parte specialistica comprendente nozioni di ingegneria tissutale, medicina rigenerativa e tecniche di realizzazione di organi artificiali e protesi.

30	MED/04	ONCOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA ALLE BIOTECNOLOGIE UMANE	6	35	25	-	<p>Lo studente deve aver sviluppato e maturato le conoscenze teoriche, scientifiche e professionali, le competenze specifiche e le abilità necessarie per la comprensione delle caratteristiche molecolari dei tumori alla base della trasformazione neoplastica. Sono specifici ambiti di competenza che lo studente deve acquisire la conoscenza delle metodologie cliniche molecolari in oncologia (biopsia, biopsia liquida, marcatori tumorali), le modificazioni genetiche ed epigenetiche alla base dei tumori e le terapie farmacologiche e di supporto in oncologia. Lo studente deve infine aver acquisito esperienza diretta nelle metodologie diagnostiche di laboratorio più rilevanti e nella sperimentazione clinica. Particolare attenzione sarà posta alla messa a punto di sistemi diagnostici tramite la ricerca di nuovi marcatori</p>
31	BIO/14	PHARMACOLOGY OF BIOTECHNOLOGICAL PRODUCTS	6	35	12	7	<p>The Course aims to ensure the student an adequate knowledge of the fundamental scientific contents of general and special pharmacology, with particular reference to the biochemical-molecular aspects: the action of drugs; principles of pharmacokinetics, pharmacogenetics and pharmacogenomics; design and biotech drug development and engineering genetics, their use in the main areas treatments, their tolerability and safety profile, cell and gene therapies</p>



32	BIO/14	REGULATORY ASPECTS OF BIOTECHNOLOGICAL DRUGS	6	35	12	7	<p>To know the ATC classification, the homogeneous categories, the regulatory doses and the registration procedures of biotechnological drugs.</p> <p>To know the criteria for defining pharmaceutical innovation, the reimbursement, distribution and dispensing regime.</p> <p>To learn more about the registration procedure for biosimilar drugs.</p> <p>To understand the Pharmacovigilance Regulation with practical tests.</p> <p>To know the criteria for the definition of rare and orphan drugs and their assessment and registration procedures.</p> <p>To master the legal and administrative terms relating to therapeutic appropriateness (Law n. 648/96, n. 94/98) and the compassionate use of drugs (DM 9/7/17).</p>
33	BIO/19	SCIENZE OMICHE IN MICROBIOLOGIA	6	14	12	7	<p>Fornire gli elementi di base per l'analisi di dati omici ottenuti mediante sequenziamento High-throughput e proteomica in ambito microbiologico.</p>
34	MED/04	IMMUNOPATOLOGIA APPLICATA ALLE BIOTECNOLOGIE UMANE	3	14	12		<p>L'insegnamento intende approfondire il ruolo del sistema immunitario in diverse malattie umane proponendo strategie innovative per la modulazione della risposta immunitaria dell'organismo in tali condizioni patologiche. Nello specifico, al termine del corso lo studente dovrà conoscere e comprendere i meccanismi fisiopatologici e cellulari in grado scatenare specifiche risposte immunitarie tenendo in considerazione anche le alterazioni di tali risposte quali l'ipersensibilità e l'autoimmunità. Infine il corso intende approfondire le principali applicazioni biotecnologiche dell'immunopatologia e in particolare le nuove tecnologie di immunofenotipizzazione e citofluorimetria applicate alle malattie autoimmunitarie e oncologiche.</p>

10	MED/04	TECNICHE DI IMMUNOLOGIA APPLICATE ALLE BIOTECNOLOGIE UMANE	3	14	12	-	L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire agli studenti conoscenze avanzate sulle principali tecniche immunologiche per la realizzazione di anticorpi monoclonali ibridi, umani e umanizzati applicati alla cura di diverse patologie cronico-degenerative nonché sui vari trattamenti immunoterapici. Il corso porrà inoltre l'attenzione sulle metodologie biotecnologiche utili alla realizzazione di CAR-T cells in grado di riconoscere antigeni specifici presentati da cellule neoplastiche o preneoplastiche.
35	BIO/12	TECNOLOGIE BIOCHIMICHE PER LE BIOTECNOLOGIE	3	14	12	-	L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire le competenze per la rilevazione di marcatori biochimici fisiologici e patologici in campo umano attraverso l'utilizzo e la gestione di tecnologie di analisi molecolare e tecnologie biomediche avanzate, possedere la capacità di disegnare e applicare strategie diagnostiche e terapeutiche a base biotecnologica negli ambiti di competenza.
36	BIO/13	TECNOLOGIE CELLULARI, MOLECOLARI -BIOLOGIA E GENOMICA	6	35	12	-	L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire le competenze avanzate di Biologia, Genomica Umana nell'ambito della ricerca biotecnologica di base e delle sue applicazioni traslazionali alla Medicina
37	MED/03	TECNOLOGIE DI GENETICA UMANA E MEDICA	3	14	12	-	L'insegnamento ha l'obiettivo di far conoscere i vari metodi d'indagine genetica e genomica a livello sia a livello tecnico sia bioinformatico, con particolare riguardo all'analisi delle varianti strutturali genomiche tramite l'uso delle tecniche di microarray a DNA e whole genome sequencing nonché l'uso della whole exome sequencing nell'analisi della parte codificante del genoma. Apprendere l'utilizzo delle tecniche di RNA-seq nello studio dell'espressione genica e la loro utilità nello studio dei modelli complessi. Utilizzare le principali banche dati genomiche, trascrittomiche e di genetica medica. Conoscere le principali applicazioni dell'ingegneria genetica in medicina

38	BIO/14	TECNOLOGIE TERAPEUTICHE	3	14	12	-	<p>Conoscenza della distinzione tra farmaco medicinale e farmaco tossico.</p> <p>Conoscenza approfondita dell'uso terapeutico, preventivo e diagnostico dei medicinali.</p> <p>Conoscenza dei tre fasi dell'approccio farmacologico alle malattie dell'uomo: le small molecules, i farmaci biologici e biotecnologici, le terapie innovative avanzate.</p> <p>Approfondimento dei criteri di definizione di innovatività piena e condizionata (confronto con quella di altri Paesi europei)</p> <p>Padronanza delle modalità di trattamento con terapie innovative avanzate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- terapie geniche;</li> <li>- terapie cellulari;</li> <li>- terapie geno-cellulari;</li> <li>- terapie tissutali;</li> <li>- terapie digitali.</li> </ul> <p>Modalità di registrazione, di pricing (con managed entry agreements) e monitoraggio delle terapie innovative avanzate.</p>
39	BIO/11	VEVICOLE CELLULARI E NANOBIOTECNOLOGIE MOLECOLARI	6	35	12	-	<p>L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire allo studente una visione integrata delle tecniche e delle strategie su scala nanometrica utilizzate in campo medico per la terapia e la diagnosi di malattie umane. Ulteriore obiettivo è quello introdurre lo studente alle più recenti scoperte circa il ruolo delle vescicole extracellulari, in particolare esosomi, nel contesto della comunicazione intercellulare. Verrà approfondito il loro utilizzo come agenti nanoterapeutici innovativi, e sarà comparato con quelli di altre vescicole artificiali, come liposomi e polimersomi.</p> <p>Lo studente conoscerà il concetto di nanotecnologia e nanomedicina, le principali nanoparticelle utilizzate in medicina e le tecniche per la loro caratterizzazione ed impiego in ambito biomedico. In ultima analisi, lo studente sarà in grado di acquisire una 'visione in 3D' delle dinamiche molecolari di signaling mediato da vescicole nel microambiente, e come queste possano essere sfruttate per sviluppare approcci terapeutici innovativi</p>

**6. PIANO UFFICIALE DEGLI STUDI**  
**Coorte 2021-22**

**6.1 CURRICULUM BIOTECNOLOGIE MEDICHE**

n.	SSD	denominazione	CFU	forma didattica	verifica della preparazione	frequenza
<b>1° anno - modalità di erogazione annuale</b>						
1	BIO/19 – MED/07	MICROBIOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA DI BASE E APPLICATA ALLAMEDICINA: Microbiologia molecolare applicata di base (BIO/19) - 6 CFU (1° semestre) - Microbiologia molecolare applicata alla Medicina (MED/07) - 6 CFU (2° semestre)	10+ 2	DF +L	S/O	Si
<b>1° anno - 1° periodo</b>						
1	BIO/10 – BIO/12	BIOCHIMICA APPLICATA E TECNOLOGIE BIOCHIMICHE PER LE BIOTECNOLOGIE: Biochimica applicata (BIO/10) 6 CFU - Tecnologie biochimiche per le biotecnologie (BIO/12) 3 CFU	5+1 - 2+1	DF +EL	S/O	Si
2	ING-INF/06	BIOINGEGNERIA E BIOLOGIA SINTETICA – 6 CFU	5+1	DF +EL	S/O	Si
3	BIO/09	FISIOLOGIA CELLULARE CONLABORATORIO DI TECNOLOGIE APPLICATIVE – 6 CFU	5+1	DF +L	S/O	Si
4	BIO/16 – BIO/17	MORFOLOGIA E MICROSCOPIA D'ORGANO ED ELEMENTI DI EMBRIOLOGIA: Morfologia e microscopia d'organo (BIO/16) 3 CFU - Elementi di Embriologia (BIO/17) 3 CFU	2+1 - 2+1	DF +EL	S/O	Si
<b>1° anno - 2° periodo</b>						
1	MED/03 – MED/43	LABORATORIO DI GENETICA MEDICA E BIOTECNOLOGIE FORENSI: Laboratorio di genetica medica (MED/03) 3 CFU - Laboratorio di biotecnologie forensi (MED/43) 3 CFU	3 - 3	L	I	Si
2	MED/04 + MED/46	ONCOLOGIA MOLECOLARE E IMMUNOPATOLOGIA APPLICATE ALLE BIOTECNOLOGIE UMANE: Oncologia molecolare applicata alle biotecnologie umane (MED/04) 6 CFU - Immunopatologia applicata alle biotecnologie umane (MED/04) 3 CFU - Tecniche di immunologia applicate alle biotecnologie umane (MED/46) 3 CFU	5+1 - 2+1 - 2+1	DF +L DF +EL DF +EL	S/O	Si
<b>2° anno - 1° periodo</b>						
1		BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI AVANZATE, VESCICOLE CELLULARI E SCIENZE OMICHE [Un insegnamento a scelta tra: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI AVANZATE – 6 CFU (BIO/11)*; SCIENZE OMICHE INMICROBIOLOGIA – 6 CFU (BIO/19); VESCICOLE CELLULARI E NANOBIOTECNOLOGIE MOLECOLARI– 6 CFU (BIO/11)]	5+1	DF +EL	S/O	Si
2	MED/15	EMATOLOGIA MOLECOLARE ESPERIMENTALE AVANZATA – 6 CFU	5+1	DF +L	S/O	Si
3	-	INGLESE SCIENTIFICO	1	L	I	Si
4	-	INSEGNAMENTO A SCELTA	6	DF	I	Si

5	BIO/14	PHARMACOLOGY OF BIOTECHNOLOGICAL PRODUCTS [Un insegnamento a scelta tra: Pharmacology of biotechnological products^ (6 CFU); Regulatory aspects of biotechnological drugs (6 CFU)]	5+1	DF +L	S/O	Si
6	-	TIROCINIO FORMATIVO	3	T	I	Si
<b>2° anno - 2° periodo</b>						
1	-	INSEGNAMENTO A SCELTA	6	DF	S/O	Si
2	BIO/13 – MED/03 – BIO/14	TECNOLOGIE CELLULARI, MOLECOLARI E TERAPEUTICHE - BIOLOGIA, GENOMICA, GENETICA UMANA E MEDICA: Tecnologie cellulari, molecolari - Biologia e genomica (BIO/13) 6 CFU – Tecnologie di Genetica umana e medica (MED/03) 3 CFU - Tecnologie terapeutiche (BIO/14) 3 CFU	5+1 2+1 2+1	DF +EL	S/O	Si
3	(SSD)	PROVA FINALE	17	-	S/O	Si

^Insegnamenti obbligatori da piano di studi

<b>6.2 CURRICULUM BIOTECNOLOGIE MEDICHE DELLA RIPRODUZIONE UMANA</b>						
n.	SSD	denominazione	CFU	forma didattica	verifica della preparazione	frequenza
<b>1° anno - modalità di erogazione annuale</b>						
1	BIO/13 - BIO/16 - BIO/17 – BIO/09 – MED/04	ANATOMIA E BIOLOGIA DEL SISTEMA RIPRODUTTIVO UMANO CON ELEMENTI DI EMBRIOLOGIA E FISIOPATOLOGIA DELLA RIPRODUZIONE UMANA: Anatomia del sistema riproduttivo umano (BIO/16) 3 CFU - Biologia dei gameti e riproduzione umana (BIO/13) 6 CFU – Elementi di Embriologia (BIO/17) 3 CFU (1 semestre). Fisiologia della riproduzione umana (BIO/09) 3 CFU – Fisiopatologia della riproduzione umana (MED/04) 3 CFU, (2° semestre)	2+1 5+1 2+1 2+1 2+1	DF/EL	S/O	Si
2	BIO/19 – MED/07	MICROBIOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA DI BASE E APPLICATA ALLAMEDICINA: Microbiologia molecolare applicata di base (BIO/19)- 6 CFU (1° semestre) Microbiologia molecolare applicata alla Medicina (MED/07) - 6 CFU (2° semestre)	10+2	DF+L	S/O	Si
<b>1° anno - 1° periodo</b>						
1	BIO/10	BIOCHIMICA APPLICATA – 6 CFU	5+1	DF+EL	S/O	Si
2	ING-INF/06	BIOINGEGNERIA E BIOLOGIA SINTETICA – 6 CFU	5+1	DF+EL	S/O	Si
3	BIO/09	FISIOLOGIA CELLULARE CON LABORATORIO DI TECNOLOGIE APPLICATIVE – 6 CFU	5+1	DF+L	S/O	Si
<b>1° anno - 2° periodo</b>						
1	-	ASPETTI MULTIDISCIPLINARI DELLA FECONDAZIONE ASSISTITA [Tre insegnamenti a scelta tra: Aspetti di salute pubblica nell'infertilità (MED/42) 3 CFU; Aspetti endocrinologici dell'infertilità (MED/13) 3 CFU^; Aspetti medico legali della fecondazione assistita (MED/43) 3CFU; Bioetica della fecondazione assistita (IUS/20); Management dei trial clinici della fecondazione assistita (MED/50) 3 CFU; Management della coppia infertile nella fecondazione assistita (MED/40) 3 CFU^]	2+1 2+1 2+1	DF/EL	S/O	Si

<b>2° anno - 1° periodo</b>						
1	-	<i>BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI AVANZATE, VESCICOLE CELLULARI E SCIENZE OMICHE</i> [Un insegnamento a scelta tra: <i>BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI AVANZATE – 6 CFU (BIO/11)^</i> ; <i>SCIENZE OMICHE INMICROBIOLOGIA – 6 CFU (BIO/19)</i> ; <i>VESCICOLE CELLULARI E NANOBIOTECNOLOGIE MOLECOLARI – 6 CFU (BIO/11)</i> ]	5+1	DF+EL	S/O	Si
2	BIO/13 – MED/03	<i>CITOGENETICA E ASPETTI BIOLOGICI DELLA DIAGNOSI PREIMPIANTO E PRENATALE:</i> <i>Aspetti biologici della diagnosi preimpianto e prenatale (BIO/13) 6 CFU;</i> <i>Citogenetica (MED/03) 6 CFU.</i>	5+1 5+1	DF+L	S/O	Si
3	-	<i>INGLESE SCIENTIFICO</i>	1	L	I	Si
4	-	<i>INSEGNAMENTO A SCELTA</i>	6	DF	S/O	Si
5	BIO/14	<i>PHARMACOLOGY OF BIOTECHNOLOGICAL PRODUCTS</i> [Un insegnamento a scelta tra: <i>Pharmacology of biotechnological products^</i> <i>Regulatory aspects of biotechnological drugs]</i>	5+1	DF+L	S/O	Si
6	-	<i>TIROCINIO FORMATIVO</i>	3	L	I	Si
<b>2° anno - 2° periodo</b>						
1	-	<i>ASPETTI DIAGNOSTICI MULTIDISCIPLINARI PREIMPIANTO E PRENATALI</i> [Due insegnamenti a scelta tra: <i>Aspetti clinici della diagnosi preimpianto e prenatale (MED/40) 3 CFU^</i> ; <i>Citogenomica nella diagnosi preimpianto e prenatale (BIO/12) 3 CFU</i> ; <i>Diagnostica molecolare preimpianto e prenatale (BIO/11) 3 CFU^</i> ; <i>Medicina antiaging e diagnostica correlata nella coppia infertile (BIO/12) 3 CFU]</i>	2+1 2+1	DF+L	S/O	Si
2	-	<i>INSEGNAMENTO A SCELTA</i>	6	DF	S/O	Si
3	-	<i>PROVA FINALE</i>	17	-	S/O	Si

<sup>^</sup>Insegnamenti obbligatori da piano di studi