

*UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI SIENA*  
*Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali*

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN

**BIOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE**  
*MOLECULAR AND CELLULAR BIOLOGY*

Classe delle lauree magistrali in "Biologia" (LM-6)

*(Emanato con D.R. n. 2283 28.09.2009; pubblicato nel B.U. Suppl. n. 84)*

**a.a. 2010-2011**

**Art. 1 - Definizioni**

1. Ai fini del presente regolamento si intende:
  - Per Ateneo, l'Università degli Studi di Siena;
  - Per Facoltà, la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Università degli Studi di Siena.
  - Per laurea magistrale in BMC, la laurea magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare.
  - Per CFU, credito formativo universitario.
  - Per SSD, settori scientifico disciplinari.

**Art. 2 – Istituzione**

1. E' istituito presso l'Università degli Studi di Siena, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, il Corso di Laurea Magistrale in "Biologia Molecolare e Cellulare", appartenente alla classe delle lauree magistrali di Biologia Classe LM-6 a norma del DM 270/2004 e successivi decreti attuativi.
2. Il corso di laurea magistrale in BMC ha una durata normale di due anni.
3. Per il conseguimento della laurea magistrale in BMC è necessario aver conseguito 120 CFU, a norma di quanto previsto dal presente regolamento.
4. Il piano degli studi di BMC prevede 11 esami per gli insegnamenti caratterizzanti e affini e integrativi, oltre a quelli per le altre attività formative e per la prova finale.

**Art. 3 – Obiettivi Formativi Specifici**

1. La Laurea Magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare completa la formazione nelle discipline biologiche iniziata con la laurea di primo livello in Scienze Biologiche. Questo corso di laurea Magistrale ha l'obiettivo di fornire una preparazione avanzata in ambiti correlati con le discipline biologiche, biochimiche e biomolecolari, con particolare riguardo alla comprensione dei fenomeni cellulari e biomolecolari e alle relative alterazioni, e alle applicazioni biologiche, biochimiche e biomolecolari nei settori dell'industria, del terziario e in vari ambiti della pubblica amministrazione. Gli studi forniranno inoltre con un'approfondita conoscenza della metodologia strumentale, degli strumenti analitici e delle tecniche di acquisizione e analisi dei dati.
2. Il Corso di Laurea Magistrale si propone pertanto il seguente percorso formativo:
  - α) garantire una solida preparazione culturale e operativa nelle discipline che caratterizzano la classe, con particolare riguardo alle macromolecole di interesse biologico, e alle loro funzioni, interazioni e modificazioni endogene e farmacologiche; alle cellule eucariotiche e

procariotiche, alle loro strutture, attività e interazioni; al differenziamento cellulare; alle modificazioni genetiche di cellule e organismi

- β) garantire un'approfondita conoscenza della metodologia strumentale per la comprensione dei fenomeni a livello biomolecolare e cellulare come l'ingegneria genetica, l'imaging, la modellistica molecolare e le metodiche di caratterizzazione biochimica delle macromolecole biologiche
- χ) garantire un'approfondita conoscenza degli strumenti analitici e delle tecniche di acquisizione ed analisi dei dati
- δ) fornire una preparazione specifica sulle modalità di accesso e di utilizzazione delle banche dati di interesse biologico, nonché dei programmi informatici di supporto
- ε) fornire padronanza del metodo scientifico di indagine, tale da permettere di lavorare in ampia autonomia. A questo scopo una significativa porzione dell'impegno didattico dello studente sarà dedicato allo svolgimento della tesi, garantendo in tal modo, attraverso una significativa esperienza di lavoro sperimentale in un laboratorio, la possibilità di acquisire sia gli strumenti culturali sia la capacità di analisi critica necessari allo svolgimento di attività di ricerca o ad assumersi la responsabilità di progetti e strutture.

3. Il Corso di Laurea Magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare rappresenta il proseguimento ideale per gli studenti che dopo la laurea in Scienze Biologiche intendano avviarsi alla ricerca scientifica, e prepara ad intraprendere livelli più alti di formazione avanzata quali il dottorato di ricerca, oppure indirizzarsi verso attività professionalizzanti e di progetto nei settori dell'industria e della pubblica amministrazione.

#### **Art. 4 - Risultati di apprendimento attesi**

##### ***Conoscenza e capacità di comprensione***

Il laureato magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare acquisirà competenze culturali avanzate in ambito biomolecolare, e maturerà una comprensione integrata dei fenomeni biologici a livello funzionale, biochimico, cellulare, e molecolare, con particolare attenzione alla proteomica, la genomica e la post-genomica. Acquisirà una preparazione scientifica avanzata in riferimento a diversi ambiti tra cui la biologia della cellula, la biochimica, la genetica, la biologia molecolare, la farmacologia e l'immunologia. Acquisirà inoltre conoscenze sulle applicazioni dell'imaging, della modellistica molecolare e dei meccanismi farmacologici allo studio delle macromolecole, dei compartimenti cellulari e dell'homing cellulare a livello di organi e di organismo, e sulle applicazioni della proteomica e della genomica strutturale e funzionale allo studio delle interazioni tra molecole e di processi biologici complessi fisiologici e patologici quali il differenziamento cellulare e il cancro. A tale scopo saranno attivate specifiche unità didattiche formative comprensive di lezioni d'aula e laboratori, anche utilizzando il supporto informatico. Le lezioni frontali e i contenuti presentati nei libri di testo verranno integrati e affinati tramite la lettura di pubblicazioni scientifiche pertinenti a ciascun insegnamento, che verranno discusse collegialmente e criticamente con l'assistenza del docente a seguito della loro presentazione da parte degli studenti. Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici di ciascuna attività didattica sarà verificato tramite prove, scritte o orali, per ciascun insegnamento, che contengano domande mirate a stimolare la rielaborazione critica delle conoscenze.

##### ***Capacità di applicare conoscenza e comprensione***

Il laureato magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare acquisirà competenze applicative di tipo metodologico, tecnologico e strumentale, e dal carattere multidisciplinare, con riferimento a metodologie biochimiche, biomolecolari, farmacologiche, biotecnologiche e bioinformatiche, maturando una completa padronanza del metodo scientifico di indagine. A tale scopo una

proporzione significativa delle singole unità didattiche includerà esercitazioni pratiche che stimolino le capacità applicative, durante le quali lo studente svolgerà in maniera individuale l'attività proposta. L'attività di aula farà riferimento alla lettura critica della letteratura scientifica, allo scopo di maturare padronanza del metodo scientifico di indagine. Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici di ciascuna attività didattica sarà verificato tramite relazioni sulle attività di laboratorio e i journal club, dove lo studente dovrà dimostrare la propria capacità di rielaborazione. Un ulteriore momento, sia di applicazione di conoscenze e comprensione da parte dello studente, che di verifica di raggiungimento degli obiettivi del presente descrittore da parte del corpo docente, sarà costituito dalla prova finale. Si prevede che il laureato magistrale sviluppi le capacità professionali richieste per l'inserimento nel mondo del lavoro, ed in particolare le necessarie capacità di scelta ed utilizzo di strumenti per l'applicazione di metodiche analitiche finalizzate alla ricerca biomolecolare, e che sviluppi altresì la capacità di analizzare ed elaborare i dati ottenuti nonché di presentare i suoi risultati, anche attraverso l'uso di strumenti informatici. L'obiettivo finale è la formazione di un laureato magistrale che sia in grado di lavorare con ampia autonomia in ambito biomolecolare, anche assumendo responsabilità di progetti e di strutture sia in ambito pubblico che privato.

### ***Autonomia di giudizio***

L'ampio bagaglio di conoscenze nelle discipline caratterizzanti e/o professionalizzanti acquisite nel corso del biennio magistrale, insieme all'attività (sperimentale e di formazione) di internato in un laboratorio universitario o presso un Ente altamente qualificato in una di tali discipline, che vedrà il laureando coinvolto in tutti gli aspetti (progettuali, sperimentali, di valutazione critica e di diffusione nella comunità scientifica) di un progetto di ricerca, permetterà al laureato magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare di acquisire consapevole autonomia di giudizio rispetto a: responsabilità di progetti, strutture e personale; individuazione di nuove prospettive e strategie di sviluppo; valutazione, interpretazione e rielaborazione di dati di letteratura; approccio critico e responsabile alle problematiche etiche e bioetiche. L'attività didattica formale consisterà non soltanto nella presentazione dei contenuti specifici del corso, debitamente aggiornati per tenere conto del rapido sviluppo delle conoscenze nell'ambito delle discipline caratterizzanti del CdLM, ma prevederà altresì la lettura critica della letteratura scientifica e l'acquisizione dei metodi informatici per la sua presentazione. Le attività di laboratorio implicheranno non soltanto l'esecuzione degli esperimenti, ma anche la loro dettagliata pianificazione, l'analisi critica dei risultati ottenuti e la stesura di relazioni dove lo studente potrà dimostrare la propria capacità di rielaborare criticamente i dati. Il raggiungimento dell'obiettivo previsto dal presente descrittore sarà verificato tramite prove, scritte o orali, per ciascun insegnamento. Un ulteriore momento, sia di applicazione di autonomia di giudizio da parte dello studente, che di verifica di raggiungimento dell'obiettivo, sarà costituito dalle attività di journal club e dalla prova finale.

### ***Abilità comunicative***

Il laureato magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare acquisirà adeguate competenze e strumenti per la comunicazione, con riferimento a: comunicazione in forma fluente in lingua inglese utilizzando il lessico disciplinare, capacità di elaborare e presentare progetti di ricerca e di sviluppo, capacità di organizzare il lavoro di gruppo, capacità di illustrare i risultati della ricerca. Tali competenze verranno acquisite sia tramite presentazione di dati di letteratura quale parte integrante di ciascun insegnamento, che durante il tirocinio. In questo periodo il laureando dovrà regolarmente presentare sia dati di letteratura che i dati sperimentali ottenuti nell'ambito di journal clubs organizzati dai rispettivi supervisori. I laureandi parteciperanno inoltre, ove possibile, a convegni, dove verrà incoraggiata la sottomissione di abstracts per la presentazione orale o sotto forma di poster, e dove potranno confrontarsi con scienziati attivi nei rispettivi ambiti di interesse. Un ulteriore momento, sia di applicazione di conoscenze e comprensione dello studente sarà costituito

dalla prova finale. La verifica del raggiungimento dell'obiettivo del presente descrittore avverrà nell'ambito di prove in itinere, di journal clubs, degli esami al termine delle attività formative e della prova finale.

### ***Capacità di apprendimento***

Il corso di studi in Biologia Molecolare e Cellulare è finalizzato a sviluppare capacità di apprendimento che consentano ai laureati magistrali della classe di proseguire in maniera autonoma gli studi successivi in questo ambito. Tramite l'insegnamento formale e le altre attività formative previste sia nell'ambito dei singoli insegnamenti che durante il periodo di tirocinio, il laureato magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare acquisirà adeguate capacità per lo sviluppo e l'approfondimento continuo delle competenze, con particolare riferimento alla consultazione di banche dati specialistiche, all'apprendimento di tecnologie innovative, e all'aggiornamento delle proprie conoscenze specifiche mediante la lettura e l'analisi critica delle pubblicazioni scientifiche e la partecipazione a convegni. La verifica del raggiungimento dell'obiettivo del presente descrittore avverrà nell'ambito di prove in itinere, di journal clubs, degli esami al termine delle attività formative e della prova finale.

### **Art. 5 – Sbocchi Occupazionali e Professionali**

1. La Laurea Magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare fornisce una preparazione che consente l'attività di ricerca in strutture pubbliche e private, tra cui Università ed altri Enti di ricerca pubblici e privati. Il laureato magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare potrà coprire con funzione di responsabilità impieghi in industrie farmaceutiche e biotecnologiche, così come in laboratori di analisi (analisi biologiche e microbiologiche, diagnostica molecolare, controllo dei prodotti di origine biologica molecolare e di qualità). Potrà inoltre trovare sbocchi occupazionali all'interno della pubblica amministrazione (istruzione secondaria, settore sanitario) o svolgere attività di consulenza. Il laureato magistrale potrà iscriversi, previo superamento del relativo esame di stato, all'Albo per la professione di biologo sezione A (G.U. 17 agosto 2001 n.190 serie generale Capo VI art. 31-34), per lo svolgimento delle attività codificate.

### **Art. 6 – Conoscenze richieste per l'accesso**

1. Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare devono possedere un'adeguata preparazione sia nelle materie fondamentali alla preparazione del biologo, quali matematica, fisica, chimica e informatica, che nelle discipline biologiche di base che forniscono le conoscenze imprescindibili sull'organizzazione degli esseri viventi a livello morfologico, funzionale e strutturale. Dovranno altresì essere in possesso di conoscenze relative ai meccanismi biochimici, cellulari e molecolari che regolano l'ereditarietà, la riproduzione e lo sviluppo. In particolare, dovranno documentare la progressiva acquisizione di sufficienti conoscenze nelle seguenti discipline caratterizzanti del Corso di Laurea Magistrale: Biochimica, Biologia Molecolare, Citologia ed Istologia, Biologia dello sviluppo, Microbiologia generale, Fisiologia Generale, Genetica, Farmacologia.
2. Non è consentita l'iscrizione con debiti formativi.

### **Art. 7 – Requisiti curriculari per l'ammissione**

1. Gli interessati all'ammissione al Corso di Laurea Magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare dovranno essere in possesso di una Laurea in una delle seguenti classi ex-DM 270: L-13 Scienze Biologiche, L-2 Biotecnologie, LM-6 Biologia, e delle seguenti Classi ex DM 509/1999: 12 Scienze Biologiche, 1 Biotecnologie, 6/S Biologia; in alternativa, Laurea in Tecniche di Laboratorio Biomedico (ovvero una laurea abilitante alla professione sanitaria di tecnico di laboratorio biomedico) nella Classe SNT/3; in alternativa, Laurea in Farmacia nella Classe LM-13 ex-DM 270, ovvero Laurea in Farmacia nella Classe 14/S ex-DM 509/99.

2. Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare devono possedere un'adeguata preparazione sia nelle materie fondamentali alla preparazione del biologo, quali matematica, fisica, chimica e informatica, che nelle discipline biologiche di base che forniscono le conoscenze imprescindibili sull'organizzazione degli esseri viventi a livello morfologico, funzionale e strutturale. Dovranno altresì essere in possesso di conoscenze relative ai meccanismi biochimici, cellulari e molecolari che regolano l'ereditarietà, la riproduzione e lo sviluppo. In particolare, dovranno documentare la pregressa acquisizione di sufficienti conoscenze nelle seguenti discipline caratterizzanti del Corso di Laurea Magistrale: Biochimica, Biologia Molecolare, Citologia ed Istologia, Biologia dello sviluppo, Microbiologia generale, Fisiologia Generale, Genetica, Farmacologia.
3. I requisiti curriculari richiesti per l'ammissione al corso di laurea magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare devono essere acquisiti prima dell'iscrizione, non essendo consentita l'ammissione con debiti formativi. Nel caso che lo studente non possieda adeguate conoscenze o debba recuperare debiti formativi disciplinari gli sarà raccomandato, compatibilmente all'organizzazione didattica della Laurea Magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare, di frequentare corsi di insegnamento attivati per le lauree di primo livello e/o corsi di allineamento e/o particolari attività di tutorato didattico, relativi alle discipline e/o alle lacune conoscitive dimostrate, con verifica del profitto.

#### **Art. 8 - Modalità di verifica dei requisiti curriculari**

1. Le modalità di verifica dei requisiti curriculari ai fini dell'ammissione saranno definite annualmente nell'avviso di ammissione al corso di studio in BMC.
2. Non sono soggetti a verifica dei requisiti curriculari i laureati dei corsi di studio indicati all'art. 7, comma 1, del presente regolamento.

#### **Art. 9 – Prova di ammissione**

1. Per l'ammissione al Corso di Laurea Magistrale è obbligatoria una prova di accesso articolata in un test scritto (consistente sia in domande a quiz a risposta multipla che in domande a risposta aperta) e un colloquio, al quale lo studente sarà ammesso previo superamento della prova scritta. In tale colloquio verranno non soltanto verificate le conoscenze minime ma verranno anche valutate le motivazioni e l'attitudine al metodo scientifico sperimentale in laboratorio dello studente. Le modalità e la data di svolgimento del test di ammissione saranno adeguatamente pubblicizzate sul sito web [www.unisi.it](http://www.unisi.it) e nelle bacheche della Facoltà.
2. Alla prova possono partecipare laureati in possesso dei requisiti curriculari di cui al precedente art. 7.

#### **Art. 10 – Ammissione diretta**

1. Non è prevista l'ammissione diretta.

#### **Art. 11 – Comitato per la Didattica**

1. Il Comitato per la Didattica è costituito pariteticamente da 4 docenti e 4 studenti. La nomina dei membri e l'elezione del Presidente, nonché i compiti del Comitato sono regolati e definiti dai Regolamenti Didattico ed Elettorale d'Ateneo e Didattico di Facoltà.
2. Nella fase di prima istituzione del corso di laurea magistrale in BMC, le funzioni del Comitato per didattica sono a carico del Comitato ordinatore, nominato dal Consiglio di Facoltà, a norma di quanto previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo.

#### **Art. 12 - Valutazione della qualità della didattica**

1. Alla fine di ogni periodo didattico, il Comitato per la didattica del CdLM organizza di concerto con gli studenti tutori la distribuzione dei questionari di valutazione delle attività formative da

parte degli studenti. Il Comitato, dal momento in cui saranno conosciuti i risultati di tali forme di valutazione, dovrà discutere ed utilizzare i risultati, allo scopo di migliorare l'efficacia della didattica e progettare eventuali forme di recupero e di assistenza agli studenti.

2. Il Comitato curerà altresì la pubblicità di tali risultati e redigerà una relazione sulla discussione avvenuta in seno alla struttura didattica stessa ed alla Facoltà una relazione annuale sull'andamento delle attività formative del CdLM, sia sul versante della docenza che degli studenti e delle strutture didattiche (aule e laboratori) e sulla produttività del Corso stesso.

#### **Art. 13 – Orientamento e tutorato**

1. Ai sensi del Regolamento in materia di accessi all'istruzione universitaria e delle connesse attività di orientamento, il Comitato per la Didattica predispone e coordina le specifiche attività di orientamento e di diffusione delle informazioni che aiutino gli studenti a scegliere il proprio percorso formativo in modo consapevole, anche in vista dei futuri sbocchi professionali. Il Comitato per la Didattica nomina ogni anno uno o più docenti responsabili, i quali potranno coordinarsi con le analoghe figure degli altri Corsi di Laurea della Facoltà, nonché avvalersi e coordinare gli studenti tutori scelti dall'Amministrazione con apposito bando.
2. Ai sensi del Regolamento di Ateneo per il tutorato, le attività in oggetto ricadono sotto la responsabilità del Comitato per la Didattica, che provvede alla loro organizzazione ed al loro funzionamento sulla base di un piano annuale formulato in sede di programmazione didattica, presentato alla Facoltà entro il mese di luglio.
3. Il Comitato per la didattica avrà il compito di guidare gli studenti nelle scelte del piano di studi, nonché di indicare i docenti tutori per le attività formative relative alla prova finale ad ogni studente. Detto Comitato curerà anche l'organizzazione dei corsi di allineamento, di recupero, di sostegno e di altre attività tutoriali per le matricole con debiti formativi.

#### **Art. 14 – Riconoscimento dei crediti**

1. Ai fini del riconoscimento dei CFU per studenti provenienti da un altro corso di laurea magistrale e/o da altra Università si terrà conto di quanto previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo, dell'equivalenza delle attività formative con gli obiettivi specifici del corso di studio ed eventualmente si valuterà l'effettiva preparazione dello studente mediante colloqui individuali. La quota dei crediti relativi al medesimo SSD direttamente riconosciuti allo studente non sarà inferiore al 50% di quelli maturati.

#### **Art. 15 – Mobilità internazionale degli studenti**

1. Gli studenti del corso di laurea magistrale in BMC sono incentivati alla frequenza di periodi di studio all'estero presso primarie Università con le quali siano stati approvati dall'Ateneo accordi e convenzioni per il riconoscimento di crediti, e in particolare nell'ambito dei programmi di mobilità dell'Unione Europea.
2. L'approvazione dei programmi di studio all'estero è deliberato dal Comitato per la didattica in base alla coerenza con gli obiettivi formativi specifici del corso di laurea magistrale in BMC. A tale scopo il Comitato verifica, in base agli obiettivi di apprendimento e ai contenuti di ogni insegnamento all'estero, se il SSD disciplinare riconoscibile è compatibile con l'ordinamento didattico di BMC, tenuto conto anche degli insegnamenti che lo studente ha già superato presso la Facoltà, i cui contenuti non possono essere reiterati nel periodo di studio all'estero.
3. Le attività formative presso le Università europee sono quantificate in base all'European Credit Transfer System (ECTS).

## Art. 16 – Attività formative

1. Sono previste le seguenti attività formative:

### Attività formative caratterizzanti

Ambito disciplinare	Settori scientifico disciplinari	CFU (1)		minimo da D.M. per l'ambito (2)
		min	max	
Discipline settore biodiversità ambiente	del BIO/05 Zoologia e BIO/06 Anatomia comparata e citologia	25	30	
Discipline settore biomolecolare	del BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia Molecolare BIO/19 Microbiologia Generale	20	30	
Discipline settore biomedico	del BIO/14 Farmacologia BIO/09 Fisiologia	7	9	
<b>Totale CFU Attività caratterizzanti</b>		<b>52</b>	<b>69</b>	

### Attività formative affini o integrative

Settori scientifico disciplinari	CFU (1)		da
	(minimo D.M.)(2)	max	
CHIM/11	Chimica e biotecnologia delle fermentazioni	3	3
CHIM/06	Chimica organica	3	6
MED/03	Genetica medica	3	3
VET/02	Fisiologia veterinaria	4	4
SECS-P/07	Economia aziendale	0	3
CHIM/08	Chimica farmaceutica	0	3
<b>Totale CFU Attività affini o integrative</b>		<b>13</b>	<b>22</b>

### Altre Attività formative

Ambito disciplinare	CFU min	CFU max	minimo da D.M. (2)
A scelta dello studente	8	8	≥8
Per la prova finale (cfr. linee guida d'ateneo, Parte I, punto 14)	30	30	≥12
Ulteriori attività formative			
Ulteriori conoscenze linguistiche (cfr. linee guida d'ateneo, Parte I, punto 11)	4	6	
Abilità informatiche, telematiche e relazionali	0	7	
Tirocini formativi e di orientamento	0	7	
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	7	
<b>TOTALE CFU</b>	<b>42</b>	<b>65</b>	

## Art. 17 – Piano delle attività formative

1. Il piano di studi della laurea magistrale in BMC è riportato nell'Allegato 1 al presente

regolamento ed è reperibile sul sito web del Corso di Laurea Magistrale in BMC.

### **Art. 18 – Impegno orario delle attività formative e studio individuale**

1. La definizione delle tipologie didattiche ed i relativi crediti assegnati, differenziati a seconda del volume di lavoro richiesto allo studente, sono indicate nella tabella.

<b>Attività</b>	<b>Definizione</b>	<b>Ore/cfu didattica assistita</b>	<b>Ore/cfu studio personale</b>
Lezioni frontali	L'allievo assiste alla lezione ed elabora autonomamente i contenuti ricevuti.	8	17
Esercitazioni pratiche	Si sviluppano applicazioni che consentano di chiarire il contenuto delle lezioni. Si aggiungono contenuti tecnici alle lezioni svolte. Può essere prevista una relazione sull'attività svolta.	12	13
Laboratori	Attività che prevedono l'interazione dell'allievo con apparecchiature scientifiche, previa una introduzione teorica	12	13
Laboratorio seminariale e didattica per piccoli gruppi	L'allievo, sotto la guida del docente, partecipa e porta dei contributi alla discussione su un tema assegnato	4	21
Tirocinio e stage		25	0

### **Art. 19 – Insegnamenti del corso di studi**

1. Nell' Allegato 2 al presente regolamento sono riportati, per ogni insegnamento del corso di laurea magistrale in BMC, la denominazione e gli obiettivi formativi specifici, in italiano e in inglese anche ai fini del Supplemento al Diploma; la tipologia di attività formativa a cui appartiene e, per quelle caratterizzanti, anche il relativo ambito disciplinare; l'afferenza a specifici SSD, ove prevista, e l'eventuale articolazione in moduli; i crediti formativi; le eventuali propedeuticità o i prerequisiti consigliati; le forme e le ore di didattica previste; le modalità di verifica del profitto ai fini dell'acquisizione dei crediti. L' Allegato 2 è reperibile sul sito web del Corso di Laurea Magistrale in BMC.

### **Art. 20– Esami e verifiche del profitto**

1. La verifica del profitto degli insegnamenti caratterizzanti e affini e integrativi nonché di quelli linguistici - fatto salvo per quanto previsto - avviene mediante esame scritto e/o orale, con votazione in trentesimi ed eventuale lode.
2. Per quanto concerne il numero delle sessioni di esame, il numero degli appelli previsti in ogni sessione e la composizione delle Commissioni di esame, vale quanto previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo, dal Regolamento Didattico di Facoltà.
3. La Commissione d'esame è unica per ciascun insegnamento. Viene nominata dal Presidente del Comitato per la Didattica e ne fanno parte di diritto tutti i docenti che hanno svolto moduli nell'ambito del programma dell'insegnamento. La Commissione è validamente costituita anche quando uno dei membri sia cultore della materia.

### **Art. 21 – Attività a scelta dello studente**

1. I CFU a libera scelta dello studente possono essere acquisiti mediante tutti gli insegnamenti o moduli attivati presso i corsi di laurea magistrale appartenenti alla stessa classe della Facoltà, che sono tutti considerati congruenti con gli obiettivi formativi specifici di BMC. Insegnamenti e moduli attivati presso i corsi di laurea magistrale della Facoltà di classe diversa dalla LM-6, presso i corsi di laurea della Facoltà o presso altri corsi di studio dell'Ateneo possono essere utilizzati ai fini dell'acquisizione di CFU a libera scelta, a condizione che siano giudicati coerenti con gli obiettivi formativi specifici di BMC. La valutazione di coerenza compete al Comitato per la didattica.
2. Per le altre attività formative, diverse dagli insegnamenti o moduli, utilizzabili per il conseguimento dei crediti a libera scelta dello studente, vale quanto stabilito dal Regolamento Didattico di Facoltà. Tali attività potranno riguardare la frequenza di laboratori interdisciplinari o di tirocini in strutture universitarie senesi od altre convenzionate e, comunque, certificate.

### **Art. 22 – Conoscenze linguistiche e modalità di verifica**

1. Gli studenti dovranno acquisire la conoscenza della lingua inglese a livello almeno B2. La verifica delle competenze linguistiche della lingua inglese al livello B2 avviene mediante acquisizione del First Certificate of English (FCE) o di certificazione riconosciuta equipollente dal Senato Accademico, su indicazione del Centro Linguistico di Ateneo, secondo quanto previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo.

### **Art. 23 – Abilità informatiche, telematiche e relazionali e modalità di verifica**

1. Potranno essere previste attività di approfondimento su temi di bioinformatica, la cui verifica prevederà un test sulle conoscenze acquisite.

### **Art. 24 – Stage e tirocini**

1. Sono previste attività in vari laboratori dell'Ateneo ed esterni all'Ateneo allo scopo di approfondire aspetti metodologici, tecniche specialistiche o di svolgere tirocini e stages in strutture dedicate alla ricerca di base ed applicata.
2. Le regole per la partecipazione agli stage sono definite dall'apposito Regolamento di Ateneo.

### **Art. 25 – Piani di studio individuale**

1. Entro i termini e con le modalità stabilite dalla normativa di Ateneo, gli studenti sono tenuti alla presentazione del piano di studi individuale, in cui dovranno specificare:
  - a. gli insegnamenti, moduli o altre attività formative scelte per l'acquisizione dei crediti a libera scelta dello studente;
  - b. gli eventuali insegnamenti o altre attività formative i cui crediti lo studente intenda eventualmente conseguire in sovrannumero.

### **Art. 26 – Frequenza del corso di studio**

1. Ad eccezione dei tirocini/stage e dell'internato, non sono previsti obblighi di frequenza

### **Art. 27 – Prova finale**

1. Le attività relative alla preparazione della prova finale per il conseguimento della laurea Magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare saranno svolte dallo studente sotto la supervisione di uno o più docenti tutor sotto forma di un tirocinio presso un laboratorio universitario o un Ente esterno pubblico o privato convenzionato con l'Università. Obiettivo di tale tirocinio è

l'acquisizione da parte dello studente di una conoscenza approfondita della metodologia sperimentale, degli strumenti analitici e delle tecniche di analisi ed elaborazione dei dati.

2. La prova finale, che comporta l'acquisizione di 30 CFU, consisterà nella presentazione e nella discussione, davanti ad una commissione di laurea in seduta pubblica, di una dissertazione scritta scaturita dall'attività sperimentale svolta dal candidato durante il tirocinio.
3. La dissertazione potrà essere scritta in lingua italiana o inglese e dovrà avere la forma tipica di un lavoro scientifico completo, sia in termini di organizzazione generale (Abstract, Introduzione, Materiali e Metodi, Risultati, Discussione, Bibliografia, Tabelle e Figure), sia in termini di dimensioni.
4. Il giudizio della Commissione di Laurea sarà formulato tenendo conto sia della qualità dei dati ottenuti che della capacità di presentazione degli stessi, valutata in base alla loro esposizione scritta e orale, e risulterà in un voto finale espresso in centodecimi con eventuale lode.
5. La Commissione di Laurea sarà composta da cinque membri: il docente relatore, i due docenti indicati come controrelatori, due ulteriori docenti nominati dal Comitato al momento della discussione della Tesi. Possono far parte di detta Commissione anche docenti di altre Facoltà o Atenei o tecnici aziendali che hanno assistito lo studente nelle attività formative della prova finale, purché in numero non superiore al venti per cento dei componenti. E' ammessa la presenza di un correlatore, specialmente nei casi di tesi svolte all'esterno dell'Università
6. L'elaborato finale deve essere depositato in forma elettronica presso la Biblioteca Centrale della Facoltà di SMFN.
7. Per le modalità relative alla prova finale e alla preparazione dell'elaborato si rimanda all'apposito Allegato 3.

#### **Art. 28 – Organizzazione e calendario dell'attività didattica**

1. L'attività didattica è organizzata in semestri. Per quanto riguarda il calendario didattico, si fa riferimento al calendario didattico della Facoltà.

#### **Art. 29 – Docenti del corso di studi**

1. Nell'Allegato 4 al presente regolamento sono riportati i nominativi dei docenti del corso di laurea magistrale in BMC, nominati annualmente dal Consiglio di Facoltà ai fini del rispetto dei requisiti di copertura secondo quanto previsto dal DM 16.3.2007, dal DM 544/2007, all. B e in conformità delle linee guida deliberate dal Senato Accademico.

#### **Art. 30 – Docenti di riferimento del corso di studi e attività di ricerca**

1. Nell'Allegato 5 al presente regolamento sono riportati i nominativi ed i temi di ricerca dei docenti di riferimento del corso di laurea magistrale in BMC.
2. Le pubblicazioni dei docenti del corso di laurea magistrale in BMC, sono reperibili sul sito web dell'Ateneo, <http://online.unisi.it/anagrafe-ricerca>.

#### **Art. 31 – Norme transitorie**

1. Il riconoscimento dei CFU acquisiti dagli studenti iscritti a preesistenti ordinamenti didattici è deliberato dal CpD.

#### **Art. 32 – Approvazione e modifica del Regolamento Didattico**

1. Il Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in BMC e le relative modifiche sono deliberati dal Consiglio di Facoltà, su proposta del Comitato per la Didattica, e approvati dal Senato Accademico, secondo quanto previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo.
2. Le modifiche degli Allegati 1, 2, 3,4 e 5 vengono deliberate dal Consiglio di Facoltà, su proposta del Comitato per la Didattica.

3. Il Comitato per la Didattica del corso di laurea magistrale in BMC ha il compito di garantire sia la periodica revisione degli obiettivi formativi specifici degli insegnamenti in relazione all'evoluzione dei saperi scientifici e delle esigenze espresse dal mercato del lavoro, sia il costante adeguamento del numero dei crediti attribuiti ad ogni attività formativa in termini coerenti con l'impegno didattico necessario al conseguimento degli obiettivi formativi ad essa assegnati.

#### **Art. 32 – Disposizioni finali**

1. Per quanto non previsto dal presente Regolamento, vale quanto disposto dallo Statuto, dal Regolamento Didattico di Ateneo, dal Regolamento Didattico di Facoltà e dalla normativa specifica in materia.

I dati relativi al Corso di Studio sono consultabili sul sito  
[http://www.smfn.unisi.it/smfn\\_lauree/didattica.php](http://www.smfn.unisi.it/smfn_lauree/didattica.php)

# Allegato 1

## Corso di Laurea Magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare Classe LM-6

### Primo anno

anno	sem.	Titolo insegnamento	n. mod.	Unità didattica	CFU	ore	CFU TOT	TAF	SSD	CdS att	CdS mut	Attiv	
1°	1°	Biologia molecolare del differenziamento e	1°mod	Biologia molecolare del differenziamento	3	24	3	b2	BIO/11	LS-BMC			
		trasformazione cellulare	2°mod	Biologia molecolare della trasformazione cellulare	3	24	3	b2	BIO/11	LS-BMC			
1°	1°	Biotecnologie microbiche	1°mod	Genetica dei Procarioti	3	24	3	b2	BIO/19	LS-BMC			
			2°mod	Utilizzo industriale dei microorganismi	3	24	3	c	CHIM/11	LS-BMC			
1°	1°	Genomica strutturale e farmacologia	1°mod	Genomica strutturale	3	24	3	b2	BIO/10	LS-BMC			
			2°mod	Farmacologia	6	48	6	b3	BIO/14	LS-BMC			
1°	1°	Scienza del proteoma	-	Scienza del proteoma	3+1	24+12	4	b2	BIO/10	LS-BMC			
1°	1°	Chimica delle biomolecole	1°mod	Chimica bio-organica			3	c	CHIM/06		Farmacia LM Biotechn. Mediche		
			2°mod	Spettrometria di massa di biomolecole	3	24	3	c	CHIM/06	LS-BMC			
1°	2°	Morfologia funzionale e modellistica 3D di componenti cellulari	1°mod	Marcatori dell'organizzazione cellulare	6	48	6	b1	BIO/06	LS-BMC			
			2°mod	Modellistica 3D di componenti cellulari	4	32	4	b1	BIO/05	LS-BMC			
1°	2°	Biologia molecolare della cellula	1°mod	Glicobiologia delle interazioni cellulari	3	24	3	b1	BIO/06	LS-BMC			
			2°mod	Biotecnologie cellulari	6	48	6	b1	BIO/06	LS-BMC			
1°	2°	Biologia molecolare della risposta immunitaria	-	Biologia molecolare della risposta immunitaria	6	48	6	b2	BIO/11	LS-BMC			
<b>TAF f ulteriori conoscenze linguistiche</b>							<b>4</b>						
<b>TOTALE CFU</b>							<b>60</b>						

## Secondo anno

anno	sem.	Titolo insegnamento	n. mod.	Unità didattica	CFU	ore	CFU	TAF	SSD	CdS att	CdS mut	Attivato come	
2°	1°	Biologia molecolare della riproduzione	1°mod	Biologia molecolare della fecondazione	2+1	16+12	3	b1	BIO/06	LS-BMC			
			2°mod	Biologia molecolare dell'impianto	2+1	16+12	3	b3	BIO/09	LS-BMC			
2°	1°	Scienza degli animali da laboratorio e bioetica	-	Scienza degli animali da laboratorio e bioetica	4	32	4	c	VET/02	LS-BMC			
2°	1°	Tecniche molecolari per lo studio della variabilità genetica	1°mod	Il genoma mitocondriale nello studio della variabilità genetica	4	32	4	b1	BIO/05	LS-BMC			
			2°mod	Tecniche molecolari per lo studio di malattie genetiche	3	24	3	c	MED/03	LS-BMC			
<b>TAF d Scelta studente</b>							<b>8</b>						
<b>TAF e Prova finale</b>							<b>30</b>						
<b>TAF f Altre attività</b>							<b>5</b>						
<b>TOTALE CFU</b>							<b>60</b>						

### LEGENDA e totali CFU per ambito disciplinare

codice interno	CFU	Attività Formative	Ambito disciplinare
<b>TAF</b>			
b1	26	Caratterizzanti	<b>Discipline del settore biodiversità e ambiente</b>
b2	22	Caratterizzanti	<b>Discipline del settore nutrizionistico e delle altre applicazioni biomolecolare</b>
b3	9	Caratterizzanti	<b>Discipline del settore biomedico</b>
c	16	Affini ed integrative	<b>Attività formative affini o integrative</b>
d	8	A scelta dello studente	<b>A scelta dello studente</b>
e	30	Prova finale	<b>Prova finale</b>
	4	Inglese	<b>Ulteriori conoscenze linguistiche</b>
f	5	Tirocini formativi e di orientamento	<b>Tirocini formativi e di orientamento</b>
TOT.	120		

## ALLEGATO 2

### INSEGNAMENTI DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN BIOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE

#### 26. Prospetto delle attività formative (1)

Attività Formativa	Caratt. X	Affini	Altre	SSD: BIO/11	CFU 6
<b>Denominazione in italiano</b> <b>Biologia molecolare del differenziamento e trasformazione cellulare</b>					
<b>Course title</b> <b>Molecular biology of differentiation and cell transformation</b>					
<b>Anno di corso</b> <b>1</b>					
<b>Periodo didattico (semestre/quadrimestre/trimestre)</b> <b>1</b>					
<b>Lingua di insegnamento</b> italiano					
<b>Obiettivi specifici di apprendimento (2)</b> Studio dell'approccio post-genomico per evidenziare il ruolo dei geni nella determinazione di processi biologici quali sviluppo dell'organismo ed insorgenza di tumori.					
<b>Learning outcomes (2)</b> Study of the post-genomic approach to investigate the role of the genes involved in biological processes such as development and cancer.					
<b>Propedeuticità</b>					
<b>Modalità di verifica (3)</b> Esame scritto, votazione in trentesimi					
<b>Obbligatorio</b>					
<b>Attività formativa/e e ore di didattica (5)</b> Lezioni frontali, 48 ore di didattica					
<b>No. Moduli (6):</b>					
<b>Modulo 1 :</b> <b>Denominazione in italiano:</b> Biologia molecolare del differenziamento <b>Module title:</b> Molecular biology of differentiation <b>CFU : 3</b> <b>SSD: BIO/11</b>  <b>Attività formativa/e e ore di didattica (5): 24</b>			<b>Modulo 2:</b> <b>Denominazione italiano:</b> Biologia molecolare della trasformazione cellulare <b>Module title:</b> Molecular biology of cell transformation <b>CFU: 3</b> <b>SSD: BIO/11</b>  <b>Attività formativa/e e ore di didattica (5): 24</b>		

(1) Prospetto da compilare per ognuna delle attività formative (insegnamenti e altre attività formative, tipo stage, tirocini, progetti etc.) previste nel regolamento didattico. Per la prova finale ripetere i contenuti del quadro "piano di studi"; per le attività a scelta degli studenti - tenuto conto che non è consentito prevedere una lista di insegnamenti la cui coerenza con il percorso formativo sia riconosciuta a priori - indicare in termini generali le attività ammesse, le modalità con cui verrà valutata la coerenza della scelta rispetto al piano di studio dello studente e, per le attività diverse dagli insegnamenti, le modalità con cui vengono attribuiti i CFU. Compilare per ognuna delle attività formative solo i campi che interessano.

(2) Conoscenze, competenze e/o abilità che gli studenti devono aver acquisito al termine dell'insegnamento o altra attività formativa. Indicare in forma sintetica, anche per mezzo di parole chiave.

(3) Si ricorda che l'attribuzione di CFU comporta sempre una verifica del profitto. Se la verifica avviene mediante esame finale, precisare se esso dà luogo ad una idoneità, ad una idoneità con giudizio o ad una votazione in trentesimi. Nel caso degli insegnamenti linguistici, indicare anche se la verifica avviene mediante certificazione internazionale, certificazione CLA o idoneità interna.

(4) Cancellare la voce che non interessa.

(5) Specificare la/e tipologia/e di attività formativa: ad esempio: lezioni frontali; lezioni frontali + esercitazioni; lezioni frontali + laboratorio; laboratorio; seminario; stage; tirocinio; altro. Per ogni attività formativa, indicare le ore di didattica previste.

(6) Nel caso di insegnamento non articolato in moduli, indicare 1 e non compilare i dettagli dei singoli moduli

## 26. Prospetto delle attività formative (1)

Attività Formativa Caratt.X Affini **SSD: BIO/11** **CFU 6**

Altre

### Denominazione in italiano

**Biologia Molecolare della Risposta Immunitaria**

### Course title

**Molecular Biology of the Immune Response**

### Anno di corso

1°

### Periodo didattico (semestre/quadrimestre/trimestre)

1°

### Lingua di insegnamento

Italiano

### Obiettivi specifici di apprendimento (2)

Acquisizione di conoscenze approfondite sui seguenti argomenti: meccanismi di ricombinazione, esclusione allelica e mutazione somatica nella generazione della diversità, organizzazione dei geni per TCR, BCR e MHC, meccanismi di processamento e presentazione dell'antigene, cascate di segnalazione e la loro integrazione nell'attivazione linfocitaria e nella selezione delle specificità antigeniche.

### Learning outcomes (2)

Acquisition of detailed knowledge in the following topics: mechanisms of recombination, allelic exclusion and somatic mutation in the generation of diversity, organization of the genes encoding TCR, BCR and MHC, mechanisms of antigen processing and presentation, signaling cascades and their integration in lymphocyte activation and selection of the immune repertoire

### Propedeuticità

nessuna

### Modalità di verifica (3)

Test scritto, votazione espressa in trentesimi

### Obbligatorio/Facoltativo (4)

Obbligatorio

### Attività formativa/e e ore di didattica (5)

Lezioni frontali con esercizi, 48 ore

**No. Moduli (6): 1**

### Modulo 1 :

**Denominazione in italiano:**

**Module title:**

**CFU :**

**SSD:**

### Modulo 2:

**Denominazione italiano:**

**Module title:**

**CFU:**

**SSD:**

### Attività formativa/e e ore di didattica (5):

### Attività formativa/e e ore di didattica (5):

(1) Prospetto da compilare per ognuna delle attività formative (insegnamenti e altre attività formative, tipo stage, tirocini, progetti etc.) previste nel regolamento didattico. Per la prova finale ripetere i contenuti del quadro "piano di studi"; per le attività a scelta degli studenti - tenuto conto che non è consentito prevedere una lista di insegnamenti la cui coerenza con il percorso formativo sia riconosciuta a priori - indicare in termini generali le attività ammesse, le modalità con cui verrà valutata la coerenza della scelta rispetto al piano di studio dello studente e, per le attività diverse dagli insegnamenti, le modalità con cui vengono attribuiti i CFU. Compilare per ognuna delle attività formative solo i campi che interessano.

(2) Conoscenze, competenze e/o abilità che gli studenti devono aver acquisito al termine dell'insegnamento o altra attività formativa. Indicare in forma sintetica, anche per mezzo di parole chiave.

(3) Si ricorda che l'attribuzione di CFU comporta sempre una verifica del profitto. Se la verifica avviene mediante esame finale, precisare se esso dà luogo ad una idoneità, ad una idoneità con giudizio o ad una votazione in trentesimi. Nel caso degli insegnamenti linguistici, indicare anche se la verifica avviene mediante certificazione internazionale, certificazione CLA o idoneità interna.

(4) Cancellare la voce che non interessa.

(5) Specificare la/e tipologia/e di attività formativa: ad esempio: lezioni frontali; lezioni frontali + esercitazioni; lezioni frontali + laboratorio; laboratorio; seminario; stage; tirocinio; altro. Per ogni attività formativa, indicare le ore di didattica previste.

(6) Nel caso di insegnamento non articolato in moduli, indicare 1 e non compilare i dettagli dei singoli moduli

## 26. Prospetto delle attività formative (1)

Attività Formativa Caratt. X Affini Altre SSD: BIO/06

CFU  
9

### Denominazione in italiano

Biologia molecolare della cellula

### Course title:

Molecular cell biology

### Anno di corso:

1°

### Periodo didattico (semestre/quadrimestre/trimestre)

2° semestre

### Lingua di insegnamento

Italiano

### Obiettivi specifici di apprendimento (2)

Conoscenza di base sulla biosintesi degli oligosaccaridi. Loro funzione nelle interazioni cellulari e in patologia. Le colture cellulari. Le cellule tumorali. Il clonaggio

### Learning outcomes (2):

Basic knowledge of oligosaccharide biosynthesis. Their role in cell interactions and pathology. Cell culturing. Tumor cells.

Cloning

### Propedeuticità

### Modalità di verifica (3)

Esame scritto e/o orale con votazione in trentesimi

### Obbligatorio/Facoltativo (4)

Obbligatorio

### Attività formativa/e e ore di didattica (5)

Lezioni frontali ed esercitazioni (72 ore)

### No. Moduli (6): 2

#### Modulo 1 :

##### Denominazione in italiano:

Glicobiologia delle Interazioni cellulari

##### Module title:

Glycobiology of cell interactions

CFU : 3

SSD: BIO/06

#### Modulo 2:

##### Denominazione italiano:

Biotechnologie cellulari

##### Module title:

Cellular Biotechnology

CFU: 6

SSD: BIO/06

### Attività formativa/e e ore di didattica (5):

Lezioni Frontali 18 ore- Esercitazioni 6 ore

### Attività formativa/e e ore di didattica (5):

Lezioni Frontali 36 ore- Esercitazioni 12 ore

(1) Prospetto da compilare per ognuna delle attività formative (insegnamenti e altre attività formative, tipo stage, tirocini, progetti etc.) previste nel regolamento didattico. Per la prova finale ripetere i contenuti del quadro "piano di studi"; per le attività a scelta degli studenti - tenuto conto che non è consentito prevedere una lista di insegnamenti la cui coerenza con il percorso formativo sia riconosciuta a priori - indicare in termini generali le attività ammesse, le modalità con cui verrà valutata la coerenza della scelta rispetto al piano di studio dello studente e, per le attività diverse dagli insegnamenti, le modalità con cui vengono attribuiti i CFU. Compilare per ognuna delle attività formative solo i campi che interessano.

(2) Conoscenze, competenze e/o abilità che gli studenti devono aver acquisito al termine dell'insegnamento o altra attività formativa. Indicare in forma sintetica, anche per mezzo di parole chiave.

(3) Si ricorda che l'attribuzione di CFU comporta sempre una verifica del profitto. Se la verifica avviene mediante esame finale, precisare se esso dà luogo ad una idoneità, ad una idoneità con giudizio o ad una votazione in trentesimi. Nel caso degli insegnamenti linguistici, indicare anche se la verifica avviene mediante certificazione internazionale, certificazione CLA o idoneità interna.

(4) Cancellare la voce che non interessa.

(5) Specificare la/e tipologia/e di attività formativa: ad esempio: lezioni frontali; lezioni frontali + esercitazioni; lezioni frontali + laboratorio; laboratorio; seminario; stage; tirocinio; altro. Per ogni attività formativa, indicare le ore di didattica previste.

(6) Nel caso di insegnamento non articolato in moduli, indicare 1 e non compilare i dettagli dei singoli moduli

## 26. Prospetto delle attività formative (1)

Attività Formativa                      Caratt. X Affini      Altre                      SSD: BIO/10                      CFU  
4

### Denominazione in italiano

Scienza del proteoma

Course title

Proteome Science

Anno di corso

1°

Periodo didattico (semestre/quadrimestre/trimestre)

1° semestre

Lingua di insegnamento

Italiano

### Obiettivi specifici di apprendimento (2)

Gli studenti acquisiranno conoscenze, competenze ed abilità:

- Nello studio molecolare globale dei sistemi biologici.
- Nella separazione proteica su larga scala tramite elettroforesi bidimensionale e cromatografia multidimensionale.
- Nell'analisi computerizzata di gel 2D.
- Nell'utilizzo di nuove tecnologie, quali arrays proteici, SELDI-MS, ICAT, DIGE, ecc.
- Nella Spettrometria di massa MALDI-TOF, nanoESI-Ion Trap e LC-MS/MS.
- Nella bioinformatica predittiva.

### Learning outcomes (2)

Students will acquire knowledge and expertise in the following topics:

- Global molecular analysis of biological systems
- Large-scale protein separation by 2D-gel electrophoresis and multidimensional chromatography
- Computerized analysis of 2D-gels
- Use of novel technologies, such as protein arrays, SELDI-MS, ICAT, DIGE, etc.
- Mass Spectrometry MALDI-TOF, nanoESI-Ion Trap and LC-MS/MS.
- Predictive Bioinformatics.

### Propedeuticità

nessuna

### Modalità di verifica (3)

Esame finale con votazione in trentesimi

### Obbligatorio/Facoltativo (4)

Obbligatorio

### Attività formativa/e e ore di didattica (5)

Lezioni frontali ed esercitazioni in laboratorio, 36 ore (24 frontali e 12 esercitazioni)

### No. Moduli (6): 1

#### Modulo 1 :

Denominazione in italiano:

Module title:

CFU :

SSD:

#### Modulo 2:

Denominazione italiano:

Module title:

CFU:

SSD:

### Attività formativa/e e ore di didattica (5):

### Attività formativa/e e ore di didattica (5):

(1) Prospetto da compilare per ognuna delle attività formative (insegnamenti e altre attività formative, tipo stage, tirocini, progetti etc.) previste nel regolamento didattico. Per la prova finale ripetere i contenuti del quadro "piano di studi"; per le attività a scelta degli studenti - tenuto conto che non è consentito prevedere una lista di insegnamenti la cui coerenza con il percorso formativo sia riconosciuta a priori - indicare in termini generali le attività ammesse, le modalità con cui verrà valutata la coerenza della scelta rispetto al piano di studio dello studente e, per le attività diverse dagli insegnamenti, le modalità con cui vengono attribuiti i CFU. Compilare per ognuna delle attività formative solo i campi che interessano.

(2) Conoscenze, competenze e/o abilità che gli studenti devono aver acquisito al termine dell'insegnamento o altra attività formativa. Indicare in forma sintetica, anche per mezzo di parole chiave.

(3) Si ricorda che l'attribuzione di CFU comporta sempre una verifica del profitto. Se la verifica avviene mediante esame finale, precisare se esso dà luogo ad una idoneità, ad una idoneità con giudizio o ad una votazione in trentesimi. Nel caso degli insegnamenti linguistici, indicare anche se la verifica avviene mediante certificazione internazionale, certificazione CLA o idoneità interna.

(4) Cancellare la voce che non interessa.

(5) Specificare la/e tipologia/e di attività formativa: ad esempio: lezioni frontali; lezioni frontali + esercitazioni; lezioni frontali + laboratorio; laboratorio; seminario; stage; tirocinio; altro. Per ogni attività formativa, indicare le ore di didattica previste.

(6) Nel caso di insegnamento non articolato in moduli, indicare 1 e non compilare i dettagli dei singoli moduli

## 26. Prospetto delle attività formative (1)

Attività Formativa                      Caratt.      Affini X      Altre                      SSD:      AGR/20                      CFU  
4

### Denominazione in italiano

Scienza degli animali da laboratorio e bioetica

### Course title

Science of laboratory animals and bioethics

### Anno di corso

2°

### Periodo didattico (semestre/quadrimestre/trimestre)

1°

### Lingua di insegnamento

italiano

### Obiettivi specifici di apprendimento (2)

Requisiti, organizzazione e gestione stabulario. Direttive, leggi ed etica della sperimentazione animale

### Learning outcomes (2)

Requirements, organization and management of animal house. Guidelines, laws and ethics of animal experimentation

### Propedeuticità

nessuna

### Modalità di verifica (3)

Esame orale con votazione in trentesimi

### Obbligatorio/Facoltativo (4)

obbligatorio

### Attività formativa/e e ore di didattica (5)

Lezioni frontali, 32 ore

No. Moduli (6): 1

### Modulo 1 :

Denominazione in italiano:

Module title:

CFU :

SSD:

### Modulo 2:

Denominazione italiano:

Module title:

CFU:

SSD:

### Attività formativa/e e ore di didattica (5):

### Attività formativa/e e ore di didattica (5):

(1) Prospetto da compilare per ognuna delle attività formative (insegnamenti e altre attività formative, tipo stage, tirocini, progetti etc.) previste nel regolamento didattico. Per la prova finale ripetere i contenuti del quadro "piano di studi"; per le attività a scelta degli studenti - tenuto conto che non è consentito prevedere una lista di insegnamenti la cui coerenza con il percorso formativo sia riconosciuta a priori - indicare in termini generali le attività ammesse, le modalità con cui verrà valutata la coerenza della scelta rispetto al piano di studio dello studente e, per le attività diverse dagli insegnamenti, le modalità con cui vengono attribuiti i CFU. Compilare per ognuna delle attività formative solo i campi che interessano.

(2) Conoscenze, competenze e/o abilità che gli studenti devono aver acquisito al termine dell'insegnamento o altra attività formativa. Indicare in forma sintetica, anche per mezzo di parole chiave.

(3) Si ricorda che l'attribuzione di CFU comporta sempre una verifica del profitto. Se la verifica avviene mediante esame finale, precisare se esso dà luogo ad una idoneità, ad una idoneità con giudizio o ad una votazione in trentesimi. Nel caso degli insegnamenti linguistici, indicare anche se la verifica avviene mediante certificazione internazionale, certificazione CLA o idoneità interna.

(4) Cancellare la voce che non interessa.

(5) Specificare la/e tipologia/e di attività formativa: ad esempio: lezioni frontali; lezioni frontali + esercitazioni; lezioni frontali + laboratorio; laboratorio; seminario; stage; tirocinio; altro. Per ogni attività formativa, indicare le ore di didattica previste.

(6) Nel caso di insegnamento non articolato in moduli, indicare 1 e non compilare i dettagli dei singoli moduli

## 26. Prospetto delle attività formative (1)

Attività Formativa	Caratt. X Affini X Altre	SSD:	BIO/05 MED/03	CFU 6
--------------------	--------------------------------------	------	---------------	----------

### Denominazione in italiano

Tecniche molecolari per lo studio della variabilità genetica

### Course title

Molecular techniques for the study of genetic variability

### Anno di corso

2°

### Periodo didattico (semestre/quadrimestre/trimestre)

1°

### Lingua di insegnamento

Italiano

### Obiettivi specifici di apprendimento (2)

Test molecolari per l'identificazione delle mutazioni, PCR quantitativa real-time, Tecniche di citogenetica, Genoma mitocondriale dei Metazoi, origine della cellula eucariote, meccanismi di replicazione e trascrizione dell' mtDNA, Gene order, mitogenomica, Ereditarietà uniparentale, filogenesi e filogeografia molecolare, malattie legate a mutazioni dell' mtDNA.

### Learning outcomes (2)

Molecular test for the identification of mutations, Quantitative Real-time PCR, Cytogenetic techniques, mitochondrial genomes of Metazoa, origin of the eukariotic cell, replication and transcription of the mtDNA, gene order, mitogenomics, uniparental inheritance, molecular phylogenetic and phylogeographic studies, mitochondrial diseases due to mtDNA mutations

### Propedeuticità

nessuna

### Modalità di verifica (3)

Esame orale con attribuzione di una votazione in trentesimi

### Obbligatorio (4)

### Attività formativa/e e ore di didattica (5)

Lezioni frontali (36) + laboratorio (12)

### No. Moduli (6): 2

#### Modulo 1 :

##### Denominazione in italiano:

Il genoma mitocondriale nello studio della variabilità genetica

##### Module title:

The mitochondrial genome in the study of the genetic variability

CFU : 3

SSD: BIO/05

#### Modulo 2:

##### Denominazione italiano:

Tecniche molecolari per lo studio delle malattie genetiche

##### Module title:

Molecular techniques for the study of genetic diseases

CFU: 3

SSD: MED/03

### Attività formativa/e e ore di didattica (5):

Lezioni frontali (24)

### Attività formativa/e e ore di didattica (5):

Lezioni frontali (12)+ laboratorio (12)

(1) Prospetto da compilare per ognuna delle attività formative (insegnamenti e altre attività formative, tipo stage, tirocini, progetti etc.) previste nel regolamento didattico. Per la prova finale ripetere i contenuti del quadro "piano di studi"; per le attività a scelta degli studenti - tenuto conto che non è consentito prevedere una lista di insegnamenti la cui coerenza con il percorso formativo sia riconosciuta a priori - indicare in termini generali le attività ammesse, le modalità con cui verrà valutata la coerenza della scelta rispetto al piano di studio dello studente e, per le attività diverse dagli insegnamenti, le modalità con cui vengono attribuiti i CFU. Compilare per ognuna delle attività formative solo i campi che interessano.

(2) Conoscenze, competenze e/o abilità che gli studenti devono aver acquisito al termine dell'insegnamento o altra attività formativa. Indicare in forma sintetica, anche per mezzo di parole chiave.

(3) Si ricorda che l'attribuzione di CFU comporta sempre una verifica del profitto. Se la verifica avviene mediante esame finale, precisare se esso dà luogo ad una idoneità, ad una idoneità con giudizio o ad una votazione in trentesimi. Nel caso degli insegnamenti linguistici, indicare anche se la verifica avviene mediante certificazione internazionale, certificazione CLA o idoneità interna.

(4) Cancellare la voce che non interessa.

(5) Specificare la/e tipologia/e di attività formativa: ad esempio: lezioni frontali; lezioni frontali + esercitazioni; lezioni frontali + laboratorio; laboratorio; seminario; stage; tirocinio; altro. Per ogni attività formativa, indicare le ore di didattica previste.

(6) Nel caso di insegnamento non articolato in moduli, indicare 1 e non compilare i dettagli dei singoli moduli

## 26. Prospetto delle attività formative (1)

	Caratt.			
Attività Formativa	Affini X Altre	SSD:	CHIM/06	CFU 6

### Denominazione in italiano

CHIMICA DELLE BIOMOLECOLE

### Course title

CHEMISTRY OF BIOMOLECULES

Anno di corso: 1°

### Periodo didattico (semestre/quadrimestre/trimestre)

1° semestre

### Lingua di insegnamento

Italiano

### Obiettivi specifici di apprendimento (2)

Il corso si propone di fornire le conoscenze chimico-molecolari sulle principali classi di biomolecole come peptidi, proteine, nucleotidi ed acidi nucleici con particolare riferimento alle relazioni struttura chimica-attività biologica ed alle principali problematiche di sintesi chimica. A questo primo modulo segue un secondo modulo focalizzato sulle tecniche analitiche che si propone di fornire i concetti di base della spettrometria di massa e le sue principali applicazioni per l'identificazione, la caratterizzazione strutturale e l'analisi quantitativa delle molecole di bioorganiche.

### Programma:

La chimica dei peptidi. Amminoacidi codificati. Peptidi. Struttura dei peptidi e influenza della natura chimica degli amminoacidi nella struttura di peptidi e proteine. Tecniche di sintesi peptidica su piccola scala. Sintesi su fase solida e sintesi automatizzate in batch o in fase continua. La chimica degli oligonucleotidi. Cenni su struttura chimica e reattività di oligonucleotidi. Sintesi di oligonucleotidi. Sintesi automatizzata (primers) e sintesi in batch. Molecole antisense e applicazioni terapeutiche. PNA. Proprietà ed applicazioni dei PNA in biologia molecolare.

Principi generali per la produzione di ioni in fase gassosa e per la loro analisi. Alta risoluzione, massa accurata e composizione elementare.

Determinazione strutturale: spettrometria di massa tandem. Accoppiamento con tecniche separative. Interpretazione degli spettri di massa. Studio di peptidi, proteine, acidi nucleici, zuccheri, ecc..

### Learning outcomes (2)

The target of the course is to provide chemical knowledge of the main class of biomolecules such as peptides, proteins, nucleotides and nucleic acids, with a focus on structure-activity relationships. The chemical synthesis of these classes of molecules is also part of the programme. The logical extension in the second module covers the main analytic approach to structure determination such as a basic knowledge on mass spectrometry and its main applications for identification, structural characterization and quantitative analysis of bioorganic molecules.

### Programme:

Peptide chemistry, coded amino acids, amino acid structure and their influence in peptide and protein folding. Small scale peptide synthesis. Solid phase peptide synthesis, automatic synthesis and batch synthesis. Oligonucleotide chemistry. protocols for oligonucleotide synthesis, primer synthesis and batch synthesis. Antisense molecules and therapeutic applications. PNA. nature, synthesis and applications in molecular biology.

General principles for the production of gas phase ions and their analysis.

High resolution, accurate mass measurements and elemental composition. Structural determination; tandem mass spectrometry. Coupling with separative techniques. Interpretation of mass spectra. Study of peptides, proteins, nucleic acids, carbohydrates, etc.

### Propedeuticità

nessuna

### Modalità di verifica (3)

Esame orale con votazione finale in trentesimi

### Obbligatorio/Facoltativo (4)

Obbligatorio

### Attività formativa/e e ore di didattica (5)

L'attività formativa si articola con lezioni frontali, esercitazioni e visita ai laboratori.

### No. Moduli (6):

#### Modulo 1 :

##### Denominazione in italiano:

Chimica bio-organica

##### Module title:

Bio-organic Chemistry

CFU : 3

SSD: CHIM/06

#### Modulo 2:

##### Denominazione italiano:

Spettrometria di massa di biomolecole

##### Module title:

Mass Spectrometry of Biomolecules

CFU: 3

SSD: CHIM/06

### Attività formativa/e e ore di didattica (5): 24

### Attività formativa/e e ore di didattica (5): 24

(1) Prospetto da compilare per ognuna delle attività formative (insegnamenti e altre attività formative, tipo stage, tirocini, progetti etc.) previste nel regolamento didattico. Per la prova finale ripetere i contenuti del quadro "piano di studi"; per le attività a scelta degli studenti - tenuto conto che non è consentito prevedere una lista di insegnamenti la cui coerenza con il percorso formativo sia riconosciuta a priori - indicare in termini generali le attività ammesse, le modalità con cui verrà valutata la coerenza della scelta rispetto al piano di studio dello studente e, per le attività diverse dagli insegnamenti, le modalità con cui vengono attribuiti i CFU. Compilare per ognuna delle attività formative solo i campi che interessano.

(2) Conoscenze, competenze e/o abilità che gli studenti devono aver acquisito al termine dell'insegnamento o altra attività formativa. Indicare in forma sintetica, anche per mezzo di parole chiave.

(3) Si ricorda che l'attribuzione di CFU comporta sempre una verifica del profitto. Se la verifica avviene mediante esame finale, precisare se esso dà luogo ad una idoneità, ad una idoneità con giudizio o ad una votazione in trentesimi. Nel caso degli insegnamenti linguistici, indicare anche se la verifica avviene mediante certificazione internazionale, certificazione CLA o idoneità interna.

(4) Cancellare la voce che non interessa.

(5) Specificare la/e tipologia/e di attività formativa: ad esempio: lezioni frontali; lezioni frontali + esercitazioni; lezioni frontali + laboratorio; laboratorio; seminario; stage; tirocinio; altro. Per ogni attività formativa, indicare le ore di didattica previste.

(6) Nel caso di insegnamento non articolato in moduli, indicare 1 e non compilare i dettagli dei singoli moduli

## 26. Prospetto delle attività formative (1)

Attività Formativa

Caratt. X Affini Altre

SSD: BIO/05, BIO/06

CFU  
9

**Denominazione in italiano**

**Morfologia funzionale e modellistica 3D di componenti cellulari**

**Course title Functional**

**Morphology and 3D modeling of cell components**

**Anno di corso**

1°

**Periodo didattico (semestre/quadrimestre/trimestre)**

2°

**Lingua di insegnamento**

Italiano

**Obiettivi specifici di apprendimento (2)**

Conoscenza delle principali tecniche di microscopia ottica ed elettronica per lo studio della morfologia funzionale e la modellistica 3D dei principali componenti cellulari

**Learning outcomes (2)**

Knowledge of the main technologies for studies devoted to functional morphology and 3D modelling of cell components by both light- and electron microscopy

**Propedeuticità**

Nessuna

**Modalità di verifica (3)**

Esame integrato finale con votazione in trentesimi

**Obbligatorio**

**Attività formativa/e e ore di didattica (5)**

Lezioni frontali per un totale di 72 ore

**No. Moduli (6): 2**

**Modulo 1 :**

**Denominazione in italiano:**

Marcatori dell'organizzazione cellulare

**Module title:**

Markers of cell organization

**CFU : 6**

**SSD: BIO/06**

**Modulo 2:**

**Denominazione italiano:**

Modellistica 3D di componenti cellulari

**Module title:**

3D modeling of cell components

**CFU: 4**

**SSD: BIO/05**

**Attività formativa/e e ore di didattica (5):**

Lezioni frontali per un totale di 48 ore

**Attività formativa/e e ore di didattica (5):**

Lezioni frontali per un totale di 32 ore

(1) Prospetto da compilare per ognuna delle attività formative (insegnamenti e altre attività formative, tipo stage, tirocini, progetti etc.) previste nel regolamento didattico. Per la prova finale ripetere i contenuti del quadro "piano di studi"; per le attività a scelta degli studenti - tenuto conto che non è consentito prevedere una lista di insegnamenti la cui coerenza con il percorso formativo sia riconosciuta a priori - indicare in termini generali le attività ammesse, le modalità con cui verrà valutata la coerenza della scelta rispetto al piano di studio dello studente e, per le attività diverse dagli insegnamenti, le modalità con cui vengono attribuiti i CFU. Compilare per ognuna delle attività formative solo i campi che interessano.

(2) Conoscenze, competenze e/o abilità che gli studenti devono aver acquisito al termine dell'insegnamento o altra attività formativa. Indicare in forma sintetica, anche per mezzo di parole chiave.

(3) Si ricorda che l'attribuzione di CFU comporta sempre una verifica del profitto. Se la verifica avviene mediante esame finale, precisare se esso dà luogo ad una idoneità, ad una idoneità con giudizio o ad una votazione in trentesimi. Nel caso degli insegnamenti linguistici, indicare anche se la verifica avviene mediante certificazione internazionale, certificazione CLA o idoneità interna.

(4) Cancellare la voce che non interessa.

(5) Specificare la/e tipologia/e di attività formativa: ad esempio: lezioni frontali; lezioni frontali + esercitazioni; lezioni frontali + laboratorio; laboratorio; seminario; stage; tirocinio; altro. Per ogni attività formativa, indicare le ore di didattica previste.

(6) Nel caso di insegnamento non articolato in moduli, indicare 1 e non compilare i dettagli dei singoli moduli

## 26. Prospetto delle attività formative (1)

<b>Attività Formativa</b>	Caratt. X Affini X Altre	<b>SSD:</b> BIO/19, CHIM/11	<b>CFU</b> 6
<b>Denominazione in italiano</b> <b>Biotecnologie microbiche</b>			
<b>Course title</b> <b>Microbial Biotechnology</b>			
<b>Anno di corso:</b> 1°			
<b>Periodo didattico (semestre/quadrimestre/trimestre):</b> 1°			
<b>Lingua di insegnamento</b> italiano			
<b>Obiettivi specifici di apprendimento (2)</b> Struttura e organizzazione del genoma procariotico, trasferimento dell'informazione genetica, regolazione dell'espressione genica, ingegneria genetica e applicazioni dei microrganismi nei processi industriali.			
<b>Learning outcomes (2)</b> Structure and organization of the prokaryote genome, transfer of gene information, regulation of gene expression, genetic engineering and involvement of microorganisms in industrial processes.			
<b>Propedeuticità</b> nessuna			
<b>Modalità di verifica (3)</b> Esame scritto con valutazione in trentesimi			
<b>Obbligatorio (4)</b>			
<b>Attività formativa/e e ore di didattica (5)</b> Lezioni frontali/48 ore			
<b>No. Moduli (6):</b>			
<b>Modulo 1 :</b>		<b>Modulo 2:</b>	
<b>Denominazione in italiano:</b> Genetica dei procarioti		<b>Denominazione italiano:</b> Utilizzo industriale dei microrganismi	
<b>Module title:</b> Genetics of prokaryotes		<b>Module title:</b> Industrial uses of microorganisms	
<b>CFU : 3</b>		<b>CFU: 3</b>	
<b>SSD: BIO/19</b>		<b>SSD: CHIM/11</b>	
<b>Attività formativa/e e ore di didattica (5):</b> lezioni frontali/ 24 ore		<b>Attività formativa/e e ore di didattica (5):</b> lezioni frontali/24 ore	

(1) Prospetto da compilare per ognuna delle attività formative (insegnamenti e altre attività formative, tipo stage, tirocini, progetti etc.) previste nel regolamento didattico. Per la prova finale ripetere i contenuti del quadro "piano di studi"; per le attività a scelta degli studenti - tenuto conto che non è consentito prevedere una lista di insegnamenti la cui coerenza con il percorso formativo sia riconosciuta a priori - indicare in termini generali le attività ammesse, le modalità con cui verrà valutata la coerenza della scelta rispetto al piano di studio dello studente e, per le attività diverse dagli insegnamenti, le modalità con cui vengono attribuiti i CFU. Compilare per ognuna delle attività formative solo i campi che interessano.

(2) Conoscenze, competenze e/o abilità che gli studenti devono aver acquisito al termine dell'insegnamento o altra attività formativa. Indicare in forma sintetica, anche per mezzo di parole chiave.

(3) Si ricorda che l'attribuzione di CFU comporta sempre una verifica del profitto. Se la verifica avviene mediante esame finale, precisare se esso dà luogo ad una idoneità, ad una idoneità con giudizio o ad una votazione in trentesimi. Nel caso degli insegnamenti linguistici, indicare anche se la verifica avviene mediante certificazione internazionale, certificazione CLA o idoneità interna.

(4) Cancellare la voce che non interessa.

(5) Specificare la/e tipologia/e di attività formativa: ad esempio: lezioni frontali; lezioni frontali + esercitazioni; lezioni frontali + laboratorio; laboratorio; seminario; stage; tirocinio; altro. Per ogni attività formativa, indicare le ore di didattica previste.

(6) Nel caso di insegnamento non articolato in moduli, indicare 1 e non compilare i dettagli dei singoli moduli

## 26. Prospetto delle attività formative (1)

Attività Formativa	Caratt. X Affini Altre	SSD: BIO/06, BIO/09	CFU 6
<b>Denominazione in italiano:</b> <b>Biologia molecolare della Riproduzione</b>			
<b>Course title:</b> <b>Molecular Biology of Reproduction</b>			
<b>Anno di corso:</b> 1			
<b>Periodo didattico (semestre/quadrimestre/trimestre)</b> II Semestre			
<b>Lingua di insegnamento:</b> Italiano			
<p><b>Obiettivi specifici di apprendimento</b> (2) Lo scopo del corso è quello di estendere e rafforzare le conoscenze sui meccanismi della biologia della riproduzione che sono state acquisite nei Corsi di laurea triennale. In particolare il corso si prefigge di delineare 1) i meccanismi cellulari e molecolari del differenziamento delle gonadi, 2) i meccanismi cellulari e molecolari del differenziamento dei gameti, 3) i meccanismi legati alla acquisizione della fecondazione esterna, 4) molecole e meccanismi dell'interazione uovo-spermatozoo, 5) meccanismi dell'attivazione dell'ovocita; 6) segnali e pathways molecolari coinvolti nell'impianto della blastocisti nell'endometrio</p> <p>Il corso avrà anche una parte pratica dove gli studenti potranno applicare le loro conoscenze teoriche nella valutazione della qualità dei gameti e della fecondazione.</p> <p>Il corso comprenderà anche seminari sulle tematiche sociali ed etiche collegate all'applicazione della riproduzione "in vitro".</p>			
<p><b>Learning outcomes</b> (2) The aim of the course is to improve and extend the background knowledge on the mechanisms at work in reproduction acquired in previous courses. In particular the aim of the course is to outline: 1) cellular and molecular aspects of the gonads differentiation; 2) cellular and molecular aspects of gametes differentiation; 3) mechanisms related to the acquisition of the internal fertilization; 4) molecules and mechanisms of sperm-egg interaction; 5) mechanisms of oocyte activation; 6) signals and molecular pathways involved in blastocyst implantation. The course also includes a practical section for analysis and evaluation of the gametes and fertilization. Seminars related to the bioethical and social aspects of the use of the "in vitro" fertilization will be furnished to the students</p>			
<b>Propedeuticità</b>			
<b>Modalità di verifica</b> (3) Esame finale e prova di laboratorio, votazione finale espressa in trentesimi			
<b>Obbligatorio/Facoltativo</b> (4) <b>Obbligatorio</b>			
<b>Attività formativa/e e ore di didattica</b> (5) Lezioni frontali+laboratorio			
<b>No. Moduli</b> (6): 1			
<p><b>Modulo 1 :</b> <b>Denominazione in italiano:</b> Biologia molecolare della fecondazione</p> <p><b>Module title:</b> Molecular biology of fertilization</p> <p><b>CFU : 3</b> <b>SSD: BIO/06</b></p> <p><b>Attività formativa/e e ore di didattica</b> (5): Lezioni frontali+laboratorio</p>	<p><b>Modulo 2:</b> <b>Denominazione italiano:</b> Biologia molecolare dell'impianto</p> <p><b>Module title:</b> Molecular biology of implantation</p> <p><b>CFU: 3</b> <b>SSD: BIO/09</b></p> <p><b>Attività formativa/e e ore di didattica</b> (5): Lezioni frontali+laboratorio</p>		

(1) Prospetto da compilare per ognuna delle attività formative (insegnamenti e altre attività formative, tipo stage, tirocini, progetti etc.) previste nel regolamento didattico. Per la prova finale ripetere i contenuti del quadro "piano di studi"; per le attività a scelta degli studenti - tenuto conto che non è consentito prevedere una lista di insegnamenti la cui coerenza con il percorso formativo sia riconosciuta a priori - indicare in termini generali le attività ammesse, le modalità con cui verrà valutata la coerenza della scelta rispetto al piano di studio dello studente e, per le attività diverse dagli insegnamenti, le modalità con cui vengono attribuiti i CFU. Compilare per ognuna delle attività formative solo i campi che interessano.

(2) Conoscenze, competenze e/o abilità che gli studenti devono aver acquisito al termine dell'insegnamento o altra attività formativa. Indicare in forma sintetica, anche per mezzo di parole chiave.

(3) Si ricorda che l'attribuzione di CFU comporta sempre una verifica del profitto. Se la verifica avviene mediante esame finale, precisare se esso dà luogo ad una idoneità, ad una idoneità con giudizio o ad una votazione in trentesimi. Nel caso degli insegnamenti linguistici, indicare anche se la verifica avviene mediante certificazione internazionale, certificazione CLA o idoneità interna.

(4) Cancellare la voce che non interessa.

(5) Specificare la/e tipologia/e di attività formativa: ad esempio: lezioni frontali; lezioni frontali + esercitazioni; lezioni frontali + laboratorio; laboratorio; seminario; stage; tirocinio; altro. Per ogni attività formativa, indicare le ore di didattica previste.

(6) Nel caso di insegnamento non articolato in moduli, indicare 1 e non compilare i dettagli dei singoli moduli

## 26. Prospetto delle attività formative (1)

Attività Formativa	Caratt. <input checked="" type="checkbox"/> Affini <input type="checkbox"/> Altre <input type="checkbox"/>	SSD: BIO/10, BIO/14	CFU 9
<b>Denominazione in italiano</b> Genomica Strutturale e farmacologia			
<b>Course title</b> Structural Genomic and Pharmacology			
<b>Anno di corso</b> 1°			
<b>Periodo didattico (semestre/quadrimestre/trimestre)</b> 1° semestre			
<b>Lingua di insegnamento</b> Italiano			
<b>Obiettivi specifici di apprendimento</b> (2) banche dati di strutture proteiche, banche dati di sequenze amminoacidiche; software bioinformatica ; modelli per omologia; modelli tramite profili ; Modelli ab initio. Farmacocinetica (Biotransformazione); Farmacodinamica (interazioni farmaco/recettore e xenobiotici/recettore); Regolazione redox dei processi cellulari e molecolari			
<b>Learning outcomes</b> (2) Protein Databank; aminoacidic sequence DataBase; bioinformatic softwares; Homology modeling; Threading modeling; Ab Initio modeling. Pharmacokinetics (Biotransformation); Pharmacodynamics (interactions drugs/receptors and xenobiotics/receptors); Redox regulation of cellular and molecular processes			
<b>Propedeuticità</b> nessuna			
<b>Modalità di verifica</b> (3) Esame integrato con prova orale e prova pratica sull'utilizzo dei software. Votazione in trentesimi.			
<b>Obbligatorio</b> (4)			
<b>Attività formativa/e e ore di didattica</b> (5) Lezioni frontali e laboratorio			
<b>No. Moduli (6): 2</b>			
<b>Modulo 1 :</b> <b>Denominazione in italiano:</b> Genomica Strutturale  <b>Module title:</b> Structural Genomics  <b>CFU :3</b> <b>SSD: BIO/10</b>  <b>Attività formativa/e e ore di didattica (5):</b> lezioni frontali (6 ore) + laboratorio (18 ore)	<b>Modulo 2:</b> <b>Denominazione italiano:</b> Farmacologia Cellulare e Molecolare  <b>Module title:</b> Cellular and Molecular Pharmacology  <b>CFU: 6</b> <b>SSD: BIO/14</b>  <b>Attività formativa/e e ore di didattica (5):</b> lezioni frontali con esercizi (48 ore)		

(1) Prospetto da compilare per ognuna delle attività formative (insegnamenti e altre attività formative, tipo stage, tirocini, progetti etc.) previste nel regolamento didattico. Per la prova finale ripetere i contenuti del quadro “piano di studi”; per le attività a scelta degli studenti - tenuto conto che non è consentito prevedere una lista di insegnamenti la cui coerenza con il percorso formativo sia riconosciuta a priori - indicare in termini generali le attività ammesse, le modalità con cui verrà valutata la coerenza della scelta rispetto al piano di studio dello studente e, per le attività diverse dagli insegnamenti, le modalità con cui vengono attribuiti i CFU. Compilare per ognuna delle attività formative solo i campi che interessano.

(2) Conoscenze, competenze e/o abilità che gli studenti devono aver acquisito al termine dell'insegnamento o altra attività formativa. Indicare in forma sintetica, anche per mezzo di parole chiave.

(3) Si ricorda che l'attribuzione di CFU comporta sempre una verifica del profitto. Se la verifica avviene mediante esame finale, precisare se esso dà luogo ad una idoneità, ad una idoneità con giudizio o ad una votazione in trentesimi. Nel caso degli insegnamenti linguistici, indicare anche se la verifica avviene mediante certificazione internazionale, certificazione CLA o idoneità interna.

(4) Cancellare la voce che non interessa.

(5) Specificare la/e tipologia/e di attività formativa: ad esempio: lezioni frontali; lezioni frontali + esercitazioni; lezioni frontali + laboratorio; laboratorio; seminario; stage; tirocinio; altro. Per ogni attività formativa, indicare le ore di didattica previste.

(6) Nel caso di insegnamento non articolato in moduli, indicare 1 e non compilare i dettagli dei singoli moduli

## ALLEGATO 3

### LINEE GUIDA PER LA COMPILAZIONE DELL'ELABORATO FINALE

Testo Times 12  
spaziatura 1.5 righe  
stampa facciata singola  
lunghezza massima 100.000 caratteri (esclusi bibliografia e legende delle figure)

Strutturazione. Titolo, Abstract (italiano e inglese), Introduzione, Materiali e Metodi, Risultati, Discussione, Bibliografia. Risultati e Discussione potranno essere accorpati e devono in tal caso essere seguiti da una breve Conclusione

Figure. Potranno essere inserite nel testo o raggruppate in fondo all'elaborato. Ogni figura dovrà avere una legenda.

Bibliografia. Nel testo citare primo autore *et al.* e anno. Elencare in ordine alfabetico come segue:  
Autori, anno, titolo, rivista, volume, pagine

#### Frontespizio

Università degli Studi di Siena

Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali

Corso di Laurea Specialistica in Biologia Molecolare

Dipartimento del docente tutor

In caso di altro docente tutor di altro Dipartimento/Ente:

"In collaborazione con Dipartimento/Ente del docente esterno"

Titolo

Nome docente tutor

Nome eventuale altro docente tutor

Nome studente

## ALLEGATO 4

### Docenti del corso di laurea magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare

Insegnamento	SSD	Docente		Qualifica (3)	CFU	R-NM (4)	R-Ins (5)
		Nominativo (1)	SSD (2)				
Biologia molecolare del differenziamento e trasformazione cellulare, 1° mod	BIO/11	GALVAGNI Federico	BIO/11	RIC	3	X	X
Biologia molecolare del differenziamento e trasformazione cellulare, 2° mod	BIO/11	ORLANDINI Maurizio	BIO/11	RIC	3	X	X
Biologia molecolare della risposta immunitaria	BIO/11	BALDARI Cosima	BIO/11	PO	6	X	X
Biotecnologie microbiche, 1° mod	BIO/19	MARRI Laura	BIO/19	PA	3		X
Biotecnologie microbiche, 2° mod	CHIM/1 1	Docente a contratto			3		
Genomica strutturale e farmacologia, 1° mod	BIO/10	SPIGA Ottavia	BIO/10	RIC	3	X	X
Genomica strutturale e farmacologia, 2° mod	BIO/14	DI SIMPLICIO Paolo	BIO/14	PO	6	X	X
Scienza del proteoma	BIO/10	BINI Luca	BIO/10	PA	4		X
Morfologia funzionale e modellistica 3D di componenti cellulari, 1° mod	BIO/06	RIPARBELLI Maria Giovanna	BIO/06	RIC	6	X	X
Morfologia funzionale e modellistica 3D di componenti cellulari, 2° mod	BIO/05	LUPETTI Pietro	BIO/05	PA	4		X
Biologia molecolare della cellula, 1° mod	BIO/06	FOCARELLI Riccardo	BIO/06	PA	3		X
Biologia molecolare della cellula, 2° mod	BIO/06	DELLA GIOVAMPAOLA Cinzia	BIO/06	RIC	6	X	X
Chimica delle biomolecole, 1° mod	CHIM/0 6	TADDEI Maurizio	CHIM/06	PO	3		X
Chimica delle biomolecole, 2° mod	CHIM/0 6	GIORGI Gianluca	CHIM/06	PA	3		X
Biologia molecolare della riproduzione, 1° mod	BIO/06	ROSATI Floriana	BIO/06	PO	3		X
Biologia molecolare della riproduzione, 2° mod	BIO/09	IETTA Francesca	BIO/09	RIC	3		X
Scienza degli animali da laboratorio e bioetica	VET/02	Docente a contratto			4		
Tecniche molecolari per lo studio della variabilità genetica, 1° mod	BIO/05	CARAPPELLI Antonio	BIO/05	RIC	4		X
Tecniche molecolari per lo studio della variabilità genetica, 2° mod	MED/03	Docente a contratto			3		

## ALLEGATO 5

### Docenti garanti del corso di laurea magistrale in Biologia molecolare e cellulare

<b>Nominativo</b>	<b>Qualifica</b>	<b>SSD</b>	<b>Temi di ricerca</b>
BALDARI Cosima	PO	BIO/11	trasduzione del segnale, recettori dell'antigene, adattatori molecolari, attivazione linfocitaria, chemiotassi
RIPARBELLI Maria Giovanna	RIC	BIO/06	Drosophila, fuso mitotico, ciclo cellulare, centrosoma, centrioli
ORLANDINI Maurizio	RIC	BIO/11	trasduzione del segnale, angiogenesi, trascrizione genica, differenziamento osteoblasti
SPIGA Ottavia	RIC	BIO/10	bioinformatica strutturale, modelling molecolare, grafica molecolare

# Allegato 1

Acc. n. 5/1-2  
CDF S.I.F.N. 22/11/11

## Corso di Laurea Magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare Classe LM-6 DM 270/04 a.a. 10/11

modificato cdf 28.06.11  
modificato cdf 11.10.11  
modificato cdf 22.11.11

### Primo anno

anno	sem.	Titolo insegnamento	n. mod.	Unità didattica	CFU	ore	CFU TOT	TAF	SSD	CdS att	CdS mut	Attivato come
1°	1°	Biologia molecolare del differenziamento e trasformazione cellulare	1°mod	Biologia molecolare del differenziamento	3	24	3	b2	BIO/11	LM-BMC		
			2°mod	Biologia molecolare della trasformazione cellulare	3	24	3	b2	BIO/11	LM-BMC		
1°	1°	Biotecnologie microbiche	1°mod	Genetica dei Procarioti	3	24	3	b2	BIO/19	LM-BMC		
			2°mod	Utilizzo industriale dei microorganismi	3	24	3	c	CHIM/11	LM-BMC		
1°	1°	Genomica strutturale e farmacologia	1°mod	Genomica strutturale	3	24	3	b2	BIO/10	LM-BMC		
			2°mod	Farmacologia	6	48	6	b3	BIO/14	LM-BMC		
1°	1°	Scienza del proteoma	-	Scienza del proteoma	3+1	24+12	4	b2	BIO/10	LM-BMC		
1°	1°	Chimica delle biomolecole	1°mod	Chimica bio-organica	3	24	3	c	CHIM/06	LM-BMC		
			2°mod	Spettrometria di massa di biomolecole	3	24	3	c	CHIM/06	LM-BMC		
1°	2°	Morfologia funzionale e modellistica 3D di componenti cellulari	1°mod	Marcatori dell'organizzazione cellulare	6	48	6	b1	BIO/06	LM-BMC		
			2°mod	Modellistica 3D di componenti cellulari	4	32	4	b1	BIO/05	LM-BMC		
1°	2°	Biologia molecolare della cellula	1°mod	Glicobiologia delle interazioni cellulari	3	24	3	b1	BIO/06	LM-BMC		
			2°mod	Biotecnologie cellulari	6	48	6	b1	BIO/06	LM-BMC		
1°	2°	Biologia molecolare della risposta immunitaria	-	Biologia molecolare della risposta immunitaria	6	48	6	b2	BIO/11	LM-BMC		
TAF f ulteriori conoscenza linguistiche							4					
TOTALE CFU							60					

## Secondo anno

anno	sem.	Titolo insegnamento	n. mod.	Unità didattica	CFU	ore	CFU	TAF	SSD	CdS att	CdS mut	Attivato come
2°	1°	Biologia molecolare della riproduzione	1°mod	Biologia molecolare della fecondazione	2+1	16+12	3	b1	BIO/06	LM-BMC	LM-BMC 1° anno	Biologia molecolare dell'impianto
			2°mod	Biologia molecolare dell'impianto	2+1	16+12	3	b3	BIO/09			
2°	1°	Scienza degli animali da laboratorio e bioetica	-	Scienza degli animali da laboratorio e bioetica	4	32	4	c	VET/02	LM-BMC		
2°	1°	Tecniche molecolari per lo studio della variabilità genetica	1°mod	Il genoma mitocondriale nello studio della variabilità genetica	4	32	4	b1	BIO/05	LM BMC		
			2°mod	Tecniche molecolari per lo studio di malattie genetiche	3	24	3	c	MED/03	LM-BMC		
TAF d Scelta studente							8					
TAF e Prova finale							30					
TAF f Altre attività							5					
TOTALE CFU							60					

### LEGENDA e totali CFU per ambito disciplinare

codice interno TAF	CFU	Attività Formative	Ambito disciplinare
b1	26	Caratterizzanti	<b>Discipline del settore biodiversità e ambiente</b>
b2	22	Caratterizzanti	<b>Discipline del settore nutrizionistico e delle altre applicazioni biomolecolare</b>
b3	9	Caratterizzanti	<b>Discipline del settore biomedico</b>
c	16	Affini ed integrative	<b>Attività formative affini o integrative</b>
d	8	A scelta dello studente	<b>A scelta dello studente</b>
e	30	Prova finale	<b>Prova finale</b>
f	4	Inglese	<b>Ulteriori conoscenze linguistiche</b>
	5	Tirocini formativi e di orientamento	<b>Tirocini formativi e di orientamento</b>
<b>TOT.</b>	<b>120</b>		

## Allegato 2 modificato con CdF 12.05.10

### INSEGNAMENTI DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN BIOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE a.a. 10/11

#### 26. Prospetto delle attività formative (1)

Attività Formativa	Caratt. X Affini Altre	SSD: BIO/11	CFU 6
<b>Denominazione in italiano</b> Biologia molecolare del differenziamento e trasformazione cellulare			
<b>Course title</b> Molecular biology of differentiation and cell transformation			
<b>Anno di corso</b> 1			
<b>Periodo didattico (semestre/quadrimestre/trimestre)</b> 1			
<b>Lingua di insegnamento</b> italiano			
<b>Obiettivi specifici di apprendimento (2)</b> Studio dell'approccio post-genomico per evidenziare il ruolo dei geni nella determinazione di processi biologici quali sviluppo dell'organismo ed insorgenza di tumori.			
<b>Learning outcomes (2)</b> Study of the post-genomic approach to investigate the role of the genes involved in biological processes such as development and cancer.			
<b>Propedeuticità</b>			
<b>Modalità di verifica (3)</b> Esame scritto, votazione in trentesimi			
<b>Obbligatorio</b>			
<b>Attività formativa/e e ore di didattica (5)</b> Lezioni frontali, 48 ore di didattica			
<b>No. Moduli (6):</b>			
<b>Modulo 1 :</b> <b>Denominazione in italiano:</b> Biologia molecolare del differenziamento <b>Module title:</b> Molecular biology of differentiation <b>CFU : 3</b> <b>SSD: BIO/11</b>  <b>Attività formativa/e e ore di didattica (5): 24</b>		<b>Modulo 2:</b> <b>Denominazione italiano:</b> Biologia molecolare della trasformazione cellulare <b>Module title:</b> Molecular biology of cell transformation <b>CFU: 3</b> <b>SSD: BIO/11</b>  <b>Attività formativa/e e ore di didattica (5): 24</b>	

(1) Prospetto da compilare per ognuna delle attività formative (insegnamenti e altre attività formative, tipo stage, tirocini, progetti etc.) previste nel regolamento didattico. Per la prova finale ripetere i contenuti del quadro "piano di studi"; per le attività a scelta degli studenti - tenuto conto che non è consentito prevedere una lista di insegnamenti la cui coerenza con il percorso formativo sia riconosciuta a priori - indicare in termini generali le attività ammesse, le modalità con cui verrà valutata la coerenza della scelta rispetto al piano di studio dello studente e, per le attività diverse dagli insegnamenti, le modalità con cui vengono attribuiti i CFU. Compilare per ognuna delle attività formative solo i campi che interessano.

(2) Conoscenze, competenze e/o abilità che gli studenti devono aver acquisito al termine dell'insegnamento o altra attività formativa. Indicare in forma sintetica, anche per mezzo di parole chiave.

(3) Si ricorda che l'attribuzione di CFU comporta sempre una verifica del profitto. Se la verifica avviene mediante esame finale, precisare se esso dà luogo ad una idoneità, ad una idoneità con giudizio o ad una votazione in trentesimi. Nel caso degli insegnamenti linguistici, indicare anche se la verifica avviene mediante certificazione internazionale, certificazione CLA o idoneità interna.

(4) Cancellare la voce che non interessa.

(5) Specificare la/e tipologia/e di attività formativa: ad esempio: lezioni frontali; lezioni frontali + esercitazioni; lezioni frontali + laboratorio; laboratorio; seminario; stage; tirocinio; altro. Per ogni attività formativa, indicare le ore di didattica previste.

(6) Nel caso di insegnamento non articolato in moduli, indicare 1 e non compilare i dettagli dei singoli moduli

## 26. Prospetto delle attività formative (1)

Attività Formativa Caratt.X Affini SSD: BIO/11 CFU  
6

Altre

### Denominazione in italiano

**Biologia Molecolare della Risposta Immunitaria**

### Course title

**Molecular Biology of the Immune Response**

### Anno di corso

1°

### Periodo didattico (semestre/quadrimestre/trimestre)

1°

### Lingua di insegnamento

Italiano

### Obiettivi specifici di apprendimento (2)

Acquisizione di conoscenze approfondite sui seguenti argomenti: meccanismi di ricombinazione, esclusione allelica e mutazione somatica nella generazione della diversità, organizzazione dei geni per TCR, BCR e MHC, meccanismi di processamento e presentazione dell'antigene, cascate di segnalazione e la loro integrazione nell'attivazione linfocitaria e nella selezione delle specificità antigeniche.

### Learning outcomes (2)

Acquisition of detailed knowledge in the following topics: mechanisms of recombination, allelic exclusion and somatic mutation in the generation of diversity, organization of the genes encoding TCR, BCR and MHC, mechanisms of antigen processing and presentation, signaling cascades and their integration in lymphocyte activation and selection of the immune repertoire

### Propedeuticità

nessuna

### Modalità di verifica (3)

Test scritto, votazione espressa in trentesimi

### Obbligatorio/Facoltativo (4)

Obbligatorio

### Attività formativa/e e ore di didattica (5)

Lezioni frontali con esercizi, 48 ore

### No. Moduli (6): 1

#### Modulo 1 :

**Denominazione in italiano:**

**Module title:**

**CFU :**

**SSD:**

#### Modulo 2:

**Denominazione italiano:**

**Module title:**

**CFU:**

**SSD:**

### Attività formativa/e e ore di didattica (5):

### Attività formativa/e e ore di didattica (5):

(1) Prospetto da compilare per ognuna delle attività formative (insegnamenti e altre attività formative, tipo stage, tirocini, progetti etc.) previste nel regolamento didattico. Per la prova finale ripetere i contenuti del quadro "piano di studi"; per le attività a scelta degli studenti - tenuto conto che non è consentito prevedere una lista di insegnamenti la cui coerenza con il percorso formativo sia riconosciuta a priori - indicare in termini generali le attività ammesse, le modalità con cui verrà valutata la coerenza della scelta rispetto al piano di studio dello studente e, per le attività diverse dagli insegnamenti, le modalità con cui vengono attribuiti i CFU. Compilare per ognuna delle attività formative solo i campi che interessano.

(2) Conoscenze, competenze e/o abilità che gli studenti devono aver acquisito al termine dell'insegnamento o altra attività formativa. Indicare in forma sintetica, anche per mezzo di parole chiave.

(3) Si ricorda che l'attribuzione di CFU comporta sempre una verifica del profitto. Se la verifica avviene mediante esame finale, precisare se esso dà luogo ad una idoneità, ad una idoneità con giudizio o ad una votazione in trentesimi. Nel caso degli insegnamenti linguistici, indicare anche se la verifica avviene mediante certificazione internazionale, certificazione CLA o idoneità interna.

(4) Cancellare la voce che non interessa.

(5) Specificare la/e tipologia/e di attività formativa: ad esempio: lezioni frontali; lezioni frontali + esercitazioni; lezioni frontali + laboratorio; laboratorio; seminario; stage; tirocinio; altro. Per ogni attività formativa, indicare le ore di didattica previste.

(6) Nel caso di insegnamento non articolato in moduli, indicare 1 e non compilare i dettagli dei singoli moduli

## 26. Prospetto delle attività formative (1)

CFU  
9

Attività Formativa Caratt. X Affini Altre SSD: BIO/06

### Denominazione in italiano

**Biologia molecolare della cellula**

### Course title:

**Molecular cell biology**

### Anno di corso:

1°

### Periodo didattico (semestre/quadrimestre/trimestre)

2° semestre

### Lingua di insegnamento

Italiano

### Obiettivi specifici di apprendimento (2)

Conoscenza di base sulla biosintesi degli oligosaccaridi. Loro funzione nelle interazioni cellulari e in patologia. Le colture cellulari. Le cellule tumorali. Il clonaggio

### Learning outcomes (2):

Basic knowledge of oligosaccharide biosynthesis. Their role in cell interactions and pathology. Cell culturing. Tumor cells.

Cloning

### Propedeuticità

### Modalità di verifica (3)

Esame scritto e/o orale con votazione in trentesimi

### Obbligatorio/Facoltativo (4)

Obbligatorio

### Attività formativa/e e ore di didattica (5)

Lezioni frontali ed esercitazioni (72 ore)

### No. Moduli (6): 2

#### Modulo 1 :

#### **Denominazione in italiano:**

Glicobiologia delle Interazioni cellulari

#### **Module title:**

Glycobiology of cell interactions

CFU : 3

SSD: BIO/06

#### **Attività formativa/e e ore di didattica (5):**

Lezioni Frontali 18 ore- Esercitazioni 6 ore

#### Modulo 2:

#### **Denominazione italiano:**

Biotecnologie cellulari

#### **Module title:**

Cellular Biotechnology

CFU: 6

SSD: BIO/06

#### **Attività formativa/e e ore di didattica (5):**

Lezioni Frontali 36 ore- Esercitazioni 12 ore

(1) Prospetto da compilare per ognuna delle attività formative (insegnamenti e altre attività formative, tipo stage, tirocini, progetti etc.) previste nel regolamento didattico. Per la prova finale ripetere i contenuti del quadro "piano di studi"; per le attività a scelta degli studenti - tenuto conto che non è consentito prevedere una lista di insegnamenti la cui coerenza con il percorso formativo sia riconosciuta a priori - indicare in termini generali le attività ammesse, le modalità con cui verrà valutata la coerenza della scelta rispetto al piano di studio dello studente e, per le attività diverse dagli insegnamenti, le modalità con cui vengono attribuiti i CFU. Compilare per ognuna delle attività formative solo i campi che interessano.

(2) Conoscenze, competenze e/o abilità che gli studenti devono aver acquisito al termine dell'insegnamento o altra attività formativa. Indicare in forma sintetica, anche per mezzo di parole chiave.

(3) Si ricorda che l'attribuzione di CFU comporta sempre una verifica del profitto. Se la verifica avviene mediante esame finale, precisare se esso dà luogo ad una idoneità, ad una idoneità con giudizio o ad una votazione in trentesimi. Nel caso degli insegnamenti linguistici, indicare anche se la verifica avviene mediante certificazione internazionale, certificazione CLA o idoneità interna.

(4) Cancellare la voce che non interessa.

(5) Specificare la/e tipologia/e di attività formativa: ad esempio: lezioni frontali; lezioni frontali + esercitazioni; lezioni frontali + laboratorio; laboratorio; seminario; stage; tirocinio; altro. Per ogni attività formativa, indicare le ore di didattica previste.

(6) Nel caso di insegnamento non articolato in moduli, indicare 1 e non compilare i dettagli dei singoli moduli

## 26. Prospetto delle attività formative (1)

Attività Formativa Caratt. X Affini SSID: BIO/10 CFU  
Altre 4

Denominazione in italiano

**Scienza del proteoma**

Course title

**Proteome Science**

Anno di corso

1°

Periodo didattico (semestre/quadrimestre/trimestre)

1° semestre

Lingua di insegnamento

Italiano

**Obiettivi specifici di apprendimento (2)**

Gli studenti acquisiranno conoscenze, competenze ed abilità:

2. Nello studio molecolare globale dei sistemi biologici.
3. Nella separazione proteica su larga scala tramite elettroforesi bidimensionale e cromatografia multidimensionale.
4. Nell'analisi computerizzata di gel 2D.
5. Nell'utilizzo di nuove tecnologie, quali arrays proteici, SELDI-MS, ICAT, DIGE, ecc.
6. Nella Spettrometria di massa MALDI-TOF, nanoESI-Ion Trap e LC-MS/MS.
7. Nella bioinformatica predittiva.

**Learning outcomes (2)**

Students will acquire knowledge and expertise in the following topics:

- Global molecular analysis of biological systems
8. Large-scale protein separation by 2D-gel electrophoresis and multidimensional chromatography
  9. Computerized analysis of 2D-gels
  10. Use of novel technologies, such as protein arrays, SELDI-MS, ICAT, DIGE, etc.
  11. Mass Spectrometry MALDI-TOF, nanoESI-Ion Trap and LC-MS/MS.
  12. Predictive Bioinformatics.

**Propedeuticità**

nessuna

**Modalità di verifica (3)**

Esame finale con votazione in trentesimi

**Obbligatorio/Facoltativo (4)**

Obbligatorio

**Attività formativa/e e ore di didattica (5)**

Lezioni frontali ed esercitazioni in laboratorio, 36 ore (24 frontali e 12 esercitazioni)

**No. Moduli (6): 1**

**Modulo 1 :**

**Denominazione in italiano:**

**Module title:**

**CFU :**

**SSD:**

**Modulo 2:**

**Denominazione italiano:**

**Module title:**

**CFU:**

**SSD:**

**Attività formativa/e e ore di didattica (5):**

**Attività formativa/e e ore di didattica (5):**

- (1) Prospetto da compilare per ognuna delle attività formative (insegnamenti e altre attività formative, tipo stage, tirocini, progetti etc.) previste nel regolamento didattico. Per la prova finale ripetere i contenuti del quadro "piano di studi"; per le attività a scelta degli studenti - tenuto conto che non è consentito prevedere una lista di insegnamenti la cui coerenza con il percorso formativo sia riconosciuta a priori - indicare in termini generali le attività ammesse, le modalità con cui verrà valutata la coerenza della scelta rispetto al piano di studio dello studente e, per le attività diverse dagli insegnamenti, le modalità con cui vengono attribuiti i CFU. Compilare per ognuna delle attività formative solo i campi che interessano.
- (2) Conoscenze, competenze e/o abilità che gli studenti devono aver acquisito al termine dell'insegnamento o altra attività formativa. Indicare in forma sintetica, anche per mezzo di parole chiave.
- (3) Si ricorda che l'attribuzione di CFU comporta sempre una verifica del profitto. Se la verifica avviene mediante esame finale, precisare se esso dà luogo ad una idoneità, ad una idoneità con giudizio o ad una votazione in trentesimi. Nel caso degli insegnamenti linguistici, indicare anche se la verifica avviene mediante certificazione internazionale, certificazione CLA o idoneità interna.
- (4) Cancellare la voce che non interessa.
- (5) Specificare la/e tipologia/e di attività formativa: ad esempio: lezioni frontali; lezioni frontali + esercitazioni; lezioni frontali + laboratorio; laboratorio; seminario; stage; tirocinio; altro. Per ogni attività formativa, indicare le ore di didattica previste.
- (6) Nel caso di insegnamento non articolato in moduli, indicare 1 e non compilare i dettagli dei singoli moduli



## 26. Prospetto delle attività formative (1)

	Caratt.				
	X				
Attività Formativa	Affini	SSD:	BIO/05	MED/03	CFU
	X				6
	Altre				

### Denominazione in italiano

Tecniche molecolari per lo studio della variabilità genetica

### Course title

Molecular techniques for the study of genetic variability

### Anno di corso

2°

### Periodo didattico (semestre/quadrimestre/trimestre)

1°

### Lingua di insegnamento

Italiano

### Obiettivi specifici di apprendimento (2)

Test molecolari per l'identificazione delle mutazioni, PCR quantitativa real-time, Tecniche di citogenetica, Genoma mitocondriale dei Metazoi, origine della cellula eucariote, meccanismi di replicazione e trascrizione dell'mtDNA, Gene order, mitogenomica, Ereditarietà uniparentale, filogenesi e filogeografia molecolare, malattie legate a mutazioni dell'mtDNA.

### Learning outcomes (2)

Molecular test for the identification of mutations, Quantitative Real-time PCR, Cytogenetic techniques, mitochondrial genomes of Metazoa, origin of the eukariotic cell, replication and transcription of the mtDNA, gene order, mitogenomics, uniparental inheritance, molecular phylogenetic and phylogeographic studies, mitochondrial diseases due to mtDNA mutations

### Propedeuticità

nessuna

### Modalità di verifica (3)

Esame orale con attribuzione di una votazione in trentesimi

### Obbligatorio (4)

### Attività formativa/e e ore di didattica (5)

Lezioni frontali (36) + laboratorio (12)

### No. Moduli (6): 2

#### Modulo 1 :

##### Denominazione in italiano:

Il genoma mitocondriale nello studio della variabilità genetica

##### Module title:

The mitochondrial genome in the study of the genetic variability

CFU : 4

SSD: BIO/05

#### Modulo 2:

##### Denominazione italiano:

Tecniche molecolari per lo studio delle malattie genetiche

##### Module title:

Molecular techniques for the study of genetic diseases

CFU: 3

SSD: MED/03

### Attività formativa/e e ore di didattica (5):

Lezioni frontali (32)

### Attività formativa/e e ore di didattica (5):

Lezioni frontali (12)+ laboratorio (12)

(1) Prospetto da compilare per ognuna delle attività formative (insegnamenti e altre attività formative, tipo stage, tirocini, progetti etc.) previste nel regolamento didattico. Per la prova finale ripetere i contenuti del quadro "piano di studi"; per le attività a scelta degli studenti - tenuto conto che non è consentito prevedere una lista di insegnamenti la cui coerenza con il percorso formativo sia riconosciuta a priori - indicare in termini generali le attività ammesse, le modalità con cui verrà valutata la coerenza della scelta rispetto al piano di studio dello studente e, per le attività diverse dagli insegnamenti, le modalità con cui vengono attribuiti i CFU. Compilare per ognuna delle attività formative solo i campi che interessano.

(2) Conoscenze, competenze e/o abilità che gli studenti devono aver acquisito al termine dell'insegnamento o altra attività formativa. Indicare in forma sintetica, anche per mezzo di parole chiave.

- (3) Si ricorda che l'attribuzione di CFU comporta sempre una verifica del profitto. Se la verifica avviene mediante esame finale, precisare se esso dà luogo ad una idoneità, ad una idoneità con giudizio o ad una votazione in trentesimi. Nel caso degli insegnamenti linguistici, indicare anche se la verifica avviene mediante certificazione internazionale, certificazione CLA o idoneità interna.
- (4) Cancellare la voce che non interessa.
- (5) Specificare la/e tipologia/e di attività formativa: ad esempio: lezioni frontali; lezioni frontali + esercitazioni; lezioni frontali + laboratorio; laboratorio; seminario; stage; tirocinio; altro. Per ogni attività formativa, indicare le ore di didattica previste.
- (6) Nel caso di insegnamento non articolato in moduli, indicare 1 e non compilare i dettagli dei singoli moduli

## 26. Prospetto delle attività formative (1)

	Caratt.			
<b>Attività Formativa</b>	Affini	<b>SSD:</b>	<b>CHIM/06</b>	<b>CFU</b>
	X			<b>6</b>
	Altre			

### Denominazione in italiano

CHIMICA DELLE BIOMOLECOLE

### Course title

CHEMISTRY OF BIOMOLECULES

Anno di corso: 1°

### Periodo didattico (semestre/quadrimestre/trimestre)

1° semestre

### Lingua di insegnamento

Italiano

### Obiettivi specifici di apprendimento (2)

Il corso si propone di fornire le conoscenze chimico-molecolari sulle principali classi di biomolecole come peptidi, proteine, nucleotidi ed acidi nucleici con particolare riferimento alle relazioni struttura chimica-attività biologica ed alle principali problematiche di sintesi chimica. A questo primo modulo segue un secondo modulo focalizzato sulle tecniche analitiche che si propone di fornire i concetti di base della spettrometria di massa e le sue principali applicazioni per l'identificazione, la caratterizzazione strutturale e l'analisi quantitativa delle molecole di bioorganiche.

### Programma:

La chimica dei peptidi. Amminoacidi codificati. Peptidi. Struttura dei peptidi e influenza della natura chimica degli amminoacidi nella struttura di peptidi e proteine. Tecniche di sintesi peptidica su piccola scala. Sintesi su fase solida e sintesi automatizzate in batch o in fase continua. La chimica degli oligonucleotidi. Cenni su struttura chimica e reattività di oligonucleotidi. Sintesi di oligonucleotidi. Sintesi automatizzata (primers) e sintesi in batch. Molecole antisense e applicazioni terapeutiche. PNA. Proprietà ed applicazioni dei PNA in biologia molecolare.

Principi generali per la produzione di ioni in fase gassosa e per la loro analisi. Alta risoluzione, massa accurata e composizione elementare.

Determinazione strutturale: spettrometria di massa tandem. Accoppiamento con tecniche separative. Interpretazione degli spettri di massa. Studio di peptidi, proteine, acidi nucleici, zuccheri, ecc..

### Learning outcomes (2)

The target of the course is to provide chemical knowledge of the main class of biomolecules such as peptides, proteins, nucleotides and nucleic acids, with a focus on structure-activity relationships. The chemical synthesis of these classes of molecules is also part of the programme. The logical extension in the second module covers the main analytical approach to structure determination such as a basic knowledge on mass spectrometry and its main applications for identification, structural characterization and quantitative analysis of bioorganic molecules.

### Programme:

Peptide chemistry, coded amino acids, amino acid structure and their influence in peptide and protein folding. Small scale peptide synthesis. Solid phase peptide synthesis, automatic synthesis and batch synthesis. Oligonucleotide chemistry. protocols for oligonucleotide synthesis, primer synthesis and batch synthesis. Antisense molecules and therapeutic applications. PNA. nature, synthesis and applications in molecular biology.

General principles for the production of gas phase ions and their analysis.

High resolution, accurate mass measurements and elemental composition. Structural determination; tandem mass spectrometry. Coupling with separative techniques. Interpretation of mass spectra. Study of peptides, proteins, nucleic acids, carbohydrates, etc.

### Propedeuticità

nessuna

### Modalità di verifica (3)

Esame orale con votazione finale in trentesimi

**Obbligatorio/Facoltativo (4)**

Obbligatorio

**Attività formativa/e e ore di didattica (5)**

**L'attività formativa si articola con lezioni frontali, esercitazioni e visita ai laboratori.**

**No. Moduli (6):**

**Modulo 1 :**

**Denominazione in italiano:**

Chimica bio-organica

**Module title:**

Bio-organic Chemistry

**CFU : 3**

**SSD: CHIM/06**

**Modulo 2:**

**Denominazione italiano:**

Spettrometria di massa di biomolecole

**Module title:**

Mass Spectrometry of Biomolecules

**CFU: 3**

**SSD: CHIM/06**

---

**Attività formativa/e e ore di didattica (5): 24**

**Attività formativa/e e ore di didattica (5): 24**

---

(1) Prospetto da compilare per ognuna delle attività formative (insegnamenti e altre attività formative, tipo stage, tirocini, progetti etc.) previste nel regolamento didattico. Per la prova finale ripetere i contenuti del quadro "piano di studi"; per le attività a scelta degli studenti - tenuto conto che non è consentito prevedere una lista di insegnamenti la cui coerenza con il percorso formativo sia riconosciuta a priori - indicare in termini generali le attività ammesse, le modalità con cui verrà valutata la coerenza della scelta rispetto al piano di studio dello studente e, per le attività diverse dagli insegnamenti, le modalità con cui vengono attribuiti i CFU. Compilare per ognuna delle attività formative solo i campi che interessano.

(2) Conoscenze, competenze e/o abilità che gli studenti devono aver acquisito al termine dell'insegnamento o altra attività formativa. Indicare in forma sintetica, anche per mezzo di parole chiave.

(3) Si ricorda che l'attribuzione di CFU comporta sempre una verifica del profitto. Se la verifica avviene mediante esame finale, precisare se esso dà luogo ad una idoneità, ad una idoneità con giudizio o ad una votazione in trentesimi. Nel caso degli insegnamenti linguistici, indicare anche se la verifica avviene mediante certificazione internazionale, certificazione CLA o idoneità interna.

(4) Cancellare la voce che non interessa.

(5) Specificare la/e tipologia/e di attività formativa: ad esempio: lezioni frontali; lezioni frontali + esercitazioni; lezioni frontali + laboratorio; laboratorio; seminario; stage; tirocinio; altro. Per ogni attività formativa, indicare le ore di didattica previste.

(6) Nel caso di insegnamento non articolato in moduli, indicare 1 e non compilare i dettagli dei singoli moduli

## 26. Prospetto delle attività formative (1)

CFU

Attività Formativa Caratt. X Affini Altre SSD: BIO/05, BIO/06

9

### Denominazione in italiano

**Morfologia funzionale e modellistica 3D di componenti cellulari**

### Course title Functional

**Morphology and 3D modeling of cell components**

### Anno di corso

1°

### Periodo didattico (semestre/quadrimestre/trimestre)

2°

### Lingua di insegnamento

Italiano

### Obiettivi specifici di apprendimento (2)

Conoscenza delle principali tecniche di microscopia ottica ed elettronica per lo studio della morfologia funzionale e la modellistica 3D dei principali componenti cellulari

### Learning outcomes (2)

Knowledge of the main technologies for studies devoted to functional morphology and 3D modelling of cell components by both light- and electron microscopy

### Propedeuticità

Nessuna

### Modalità di verifica (3)

Esame integrato finale con votazione in trentesimi

### Obbligatorio

### Attività formativa/e e ore di didattica (5)

Lezioni frontali per un totale di 72 ore

### No. Moduli (6): 2

#### Modulo 1 :

##### Denominazione in italiano:

Marcatori dell'organizzazione cellulare

##### Module title:

Markers of cell organization

CFU : 6

SSD: BIO/06

#### Modulo 2:

##### Denominazione italiano:

Modellistica 3D di componenti cellulari

##### Module title:

3D modeling of cell components

CFU: 4

SSD: BIO/05

### Attività formativa/e e ore di didattica (5):

Lezioni frontali per un totale di 48 ore

### Attività formativa/e e ore di didattica (5):

Lezioni frontali per un totale di 32 ore

(1) Prospetto da compilare per ognuna delle attività formative (insegnamenti e altre attività formative, tipo stage, tirocini, progetti etc.) previste nel regolamento didattico. Per la prova finale ripetere i contenuti del quadro "piano di studi"; per le attività a scelta degli studenti - tenuto conto che non è consentito prevedere una lista di insegnamenti la cui coerenza con il percorso formativo sia riconosciuta a priori - indicare in termini generali le attività ammesse, le modalità con cui verrà valutata la coerenza della scelta rispetto al piano di studio dello studente e, per le attività diverse dagli insegnamenti, le modalità con cui vengono attribuiti i CFU. Compilare per ognuna delle attività formative solo i campi che interessano.

(2) Conoscenze, competenze e/o abilità che gli studenti devono aver acquisito al termine dell'insegnamento o altra attività formativa. Indicare in forma sintetica, anche per mezzo di parole chiave.

(3) Si ricorda che l'attribuzione di CFU comporta sempre una verifica del profitto. Se la verifica avviene mediante esame finale, precisare se esso dà luogo ad una idoneità, ad una idoneità con giudizio o ad una votazione in trentesimi. Nel caso degli insegnamenti linguistici, indicare anche se la verifica avviene mediante certificazione internazionale, certificazione CLA o idoneità interna.

(4) Cancellare la voce che non interessa.

(5) Specificare la/e tipologia/e di attività formativa: ad esempio: lezioni frontali; lezioni frontali + esercitazioni; lezioni frontali + laboratorio; laboratorio; seminario; stage; tirocinio; altro. Per ogni attività formativa, indicare le ore di didattica previste.

(6) Nel caso di insegnamento non articolato in moduli, indicare 1 e non compilare i dettagli dei singoli moduli

## 26. Prospetto delle attività formative (1)

	Caratt.	X		
Attività Formativa	Affini	X	SSD:	CFU
	Altre		BIO/19, CHIM/11	6

### Denominazione in italiano

**Biotecnologie microbiche**

**Course title**

**Microbial Biotechnology**

**Anno di corso:**

1°

**Periodo didattico (semestre/quadrimestre/trimestre):**

1°

**Lingua di insegnamento**

italiano

**Obiettivi specifici di apprendimento (2)**

Struttura e organizzazione del genoma procariotico, trasferimento dell'informazione genetica, regolazione dell'espressione genica, ingegneria genetica e applicazioni dei microrganismi nei processi industriali.

**Learning outcomes (2)**

Structure and organization of the prokaryote genome, transfer of gene information, regulation of gene expression, genetic engineering and involvement of microorganisms in industrial processes.

**Propedeuticità**

nessuna

**Modalità di verifica (3)**

Esame scritto con valutazione in trentesimi

**Obbligatorio (4)**

**Attività formativa/e e ore di didattica (5)**

Lezioni frontali/48 ore

**No. Moduli (6):**

**Modulo 1 :**

**Denominazione in italiano:**

Genetica dei procarioti

**Module title:**

Genetics of prokaryotes

**CFU : 3**

**SSD: BIO/19**

**Modulo 2:**

**Denominazione italiano:**

Utilizzo industriale dei microrganismi

**Module title:**

Industrial uses of microorganisms

**CFU: 3**

**SSD: CHIM/11**

**Attività formativa/e e ore di didattica (5):**

lezioni frontali/ 24 ore

**Attività formativa/e e ore di didattica (5):**

lezioni frontali/24 ore

(1) Prospetto da compilare per ognuna delle attività formative (insegnamenti e altre attività formative, tipo stage, tirocini, progetti etc.) previste nel regolamento didattico. Per la prova finale ripetere i contenuti del quadro "piano di studi"; per le attività a scelta degli studenti - tenuto conto che non è consentito prevedere una lista di insegnamenti la cui coerenza con il percorso formativo sia riconosciuta a priori - indicare in termini generali le attività ammesse, le modalità con cui verrà valutata la coerenza della scelta rispetto al piano di studio dello studente e, per le attività diverse dagli insegnamenti, le modalità con cui vengono attribuiti i CFU. Compilare per ognuna delle attività formative solo i campi che interessano.

(2) Conoscenze, competenze e/o abilità che gli studenti devono aver acquisito al termine dell'insegnamento o altra attività formativa. Indicare in forma sintetica, anche per mezzo di parole chiave.

(3) Si ricorda che l'attribuzione di CFU comporta sempre una verifica del profitto. Se la verifica avviene mediante esame finale, precisare se esso dà luogo ad una idoneità, ad una idoneità con giudizio o ad una votazione in trentesimi. Nel caso degli insegnamenti linguistici, indicare anche se la verifica avviene mediante certificazione internazionale, certificazione CLA o idoneità interna.

(4) Cancellare la voce che non interessa.

(5) Specificare la/e tipologia/e di attività formativa: ad esempio: lezioni frontali; lezioni frontali + esercitazioni; lezioni frontali + laboratorio; laboratorio; seminario; stage; tirocinio; altro. Per ogni attività formativa, indicare le ore di didattica previste.

(6) Nel caso di insegnamento non articolato in moduli, indicare 1 e non compilare i dettagli dei singoli moduli

## 26. Prospetto delle attività formative (1)

Attività Formativa	Caratt. X Affini Altre	SSD: BIO/06, BIO/09	CFU 6
<b>Denominazione in italiano:</b> <b>Biologia molecolare della Riproduzione</b>			
<b>Course title:</b> <b>Molecular Biology of Reproduction</b>			
<b>Anno di corso: 1</b>			
<b>Periodo didattico (semestre/quadrimestre/trimestre) II Semestre</b>			
<b>Lingua di insegnamento: Italiano</b>			
<p><b>Obiettivi specifici di apprendimento (2)</b> Lo scopo del corso è quello di estendere e rafforzare le conoscenze sui meccanismi della biologia della riproduzione che sono state acquisite nei Corsi di laurea triennale. In particolare il corso si prefigge di delineare 1) i meccanismi cellulari e molecolari del differenziamento delle gonadi, 2) i meccanismi cellulari e molecolari del differenziamento dei gameti, 3) i meccanismi legati alla acquisizione della fecondazione esterna, 4) molecole e meccanismi dell'interazione uovo-spermatozoo, 5) meccanismi dell'attivazione dell'ovocita; 6) segnali e pathways molecolari coinvolti nell'impianto della blastocisti nell'endometrio</p> <p>Il corso avrà anche una parte pratica dove gli studenti potranno applicare le loro conoscenze teoriche nella valutazione della qualità dei gameti e della fecondazione.</p> <p>Il corso comprenderà anche seminari sulle tematiche sociali ed etiche collegate all'applicazione della riproduzione "in vitro".</p>			
<p><b>Learning outcomes (2)</b> The aim of the course is to improve and extend the background knowledge on the mechanisms at work in reproduction acquired in previous courses. In particular the aim of the course is to outline: 1) cellular and molecular aspects of the gonads differentiation; 2) cellular and molecular aspects of gametes differentiation; 3) mechanisms related to the acquisition of the internal fertilization; 4) molecules and mechanisms of sperm-egg interaction; 5) mechanisms of oocyte activation; 6) signals and molecular pathways involved in blastocyst implantation. The course also includes a practical section for analysis and evaluation of the gametes and fertilization. Seminars related to the bioethical and social aspects of the use of the "in vitro" fertilization will be furnished to the students</p>			
<b>Propedeuticità</b>			
<b>Modalità di verifica (3)</b> Esame finale e prova di laboratorio, votazione finale espressa in trentesimi			
<b>Obbligatorio/Facoltativo (4)</b> <b>Obbligatorio</b>			
<b>Attività formativa/e e ore di didattica (5)</b> Lezioni frontali+laboratorio			
<b>No. Moduli (6): 1</b>			
<p><b>Modulo 1 :</b> <b>Denominazione in italiano:</b> Biologia molecolare della fecondazione</p> <p><b>Module title:</b> Molecular biology of fertilization</p> <p><b>CFU : 3</b> <b>SSD: BIO/06</b></p> <p><b>Attività formativa/e e ore di didattica (5):</b> Lezioni frontali+laboratorio</p>	<p><b>Modulo 2:</b> <b>Denominazione italiano:</b> Biologia molecolare dell'impianto</p> <p><b>Module title:</b> Molecular biology of implantation</p> <p><b>CFU: 3</b> <b>SSD: BIO/09</b></p> <p><b>Attività formativa/e e ore di didattica (5):</b> Lezioni frontali+laboratorio</p>		

(1) Prospetto da compilare per ognuna delle attività formative (insegnamenti e altre attività formative, tipo stage, tirocini, progetti etc.) previste nel regolamento didattico. Per la prova finale ripetere i contenuti del quadro "piano di studi"; per le attività a scelta degli studenti - tenuto conto che non è consentito prevedere una lista di insegnamenti la cui coerenza con il percorso formativo sia riconosciuta a priori - indicare in termini generali le attività ammesse, le modalità con cui verrà valutata la coerenza della scelta rispetto al piano di studio dello studente e, per le attività diverse dagli insegnamenti, le modalità con cui vengono attribuiti i CFU. Compilare per ognuna delle attività formative solo i campi che interessano.

(2) Conoscenze, competenze e/o abilità che gli studenti devono aver acquisito al termine dell'insegnamento o altra attività formativa. Indicare in forma sintetica, anche per mezzo di parole chiave.

(3) Si ricorda che l'attribuzione di CFU comporta sempre una verifica del profitto. Se la verifica avviene mediante esame finale, precisare se esso dà luogo ad una idoneità, ad una idoneità con giudizio o ad una votazione in trentesimi. Nel caso degli insegnamenti linguistici, indicare anche se la verifica avviene mediante certificazione internazionale, certificazione CLA o idoneità interna.

(4) Cancellare la voce che non interessa.

(5) Specificare la/e tipologia/e di attività formativa: ad esempio: lezioni frontali; lezioni frontali + esercitazioni; lezioni frontali + laboratorio; laboratorio; seminario; stage; tirocinio; altro. Per ogni attività formativa, indicare le ore di didattica previste.

(6) Nel caso di insegnamento non articolato in moduli, indicare 1 e non compilare i dettagli dei singoli moduli

## 26. Prospetto delle attività formative (1)

Attività Formativa	Caratt. <input checked="" type="checkbox"/> Affini <input type="checkbox"/> Altre <input type="checkbox"/>	SSD: BIO/10, BIO/14	CFU 9
<b>Denominazione in italiano</b> Genomica Strutturale e farmacologia			
<b>Course title</b> Structural Genomic and Pharmacology			
<b>Anno di corso</b> 1°			
<b>Periodo didattico (semestre/quadrimestre/trimestre)</b> 1° semestre			
<b>Lingua di insegnamento</b> Italiano			
<b>Obiettivi specifici di apprendimento</b> (2) banche dati di strutture proteiche, banche dati di sequenze amminoacidiche; software bioinformatica ; modelli per omologia; modelli tramite profili ; Modelli ab initio. Farmacocinetica (Biotransformazione); Farmacodinamica (interazioni farmaco/recettore e xenobiotici/recettore); Regolazione redox dei processi cellulari e molecolari			
<b>Learning outcomes</b> (2) Protein Databank; aminoacidic sequence DataBase; bioinformatic softwares; Homology modeling; Threading modeling; Ab Initio modeling. Pharmacokinetics (Biotransformation); Pharmacodynamics (interactions drugs/receptors and xenobiotics/receptors); Redox regulation of cellular and molecular processes			
<b>Propedeuticità</b> nessuna			
<b>Modalità di verifica</b> (3) Esame integrato con prova orale e prova pratica sull'utilizzo dei software. Votazione in trentesimi.			
<b>Obbligatorio</b> (4)			
<b>Attività formativa/e e ore di didattica</b> (5) Lezioni frontali e laboratorio			
<b>No. Moduli (6): 2</b>			
<b>Modulo 1 :</b> <b>Denominazione in italiano:</b> Genomica Strutturale  <b>Module title:</b> Structural Genomics  <b>CFU :3</b> <b>SSD: BIO/10</b>  <b>Attività formativa/e e ore di didattica (5):</b> lezioni frontali (6 ore) + laboratorio (18 ore)	<b>Modulo 2:</b> <b>Denominazione italiana:</b> Farmacologia Cellulare e Molecolare  <b>Module title:</b> Cellular and Molecular Pharmacology  <b>CFU: 6</b> <b>SSD: BIO/14</b>  <b>Attività formativa/e e ore di didattica (5):</b> lezioni frontali con esercizi (48 ore)		

(1) Prospetto da compilare per ognuna delle attività formative (insegnamenti e altre attività formative, tipo stage, tirocini, progetti etc.) previste nel regolamento didattico. Per la prova finale ripetere i contenuti del quadro "piano di studi"; per le attività a scelta degli studenti - tenuto conto che non è consentito prevedere una lista di insegnamenti la cui coerenza con il percorso formativo sia riconosciuta a priori - indicare in termini generali le attività ammesse, le modalità con cui verrà valutata la coerenza della scelta rispetto al piano di studio dello studente e, per le attività diverse dagli insegnamenti, le modalità con cui vengono attribuiti i CFU. Compilare per ognuna delle attività formative solo i campi che interessano.

(2) Conoscenze, competenze e/o abilità che gli studenti devono aver acquisito al termine dell'insegnamento o altra attività formativa. Indicare in forma sintetica, anche per mezzo di parole chiave.

(3) Si ricorda che l'attribuzione di CFU comporta sempre una verifica del profitto. Se la verifica avviene mediante esame finale, precisare se esso dà luogo ad una idoneità, ad una idoneità con giudizio o ad una votazione in trentesimi. Nel caso degli insegnamenti linguistici, indicare anche se la verifica avviene mediante certificazione internazionale, certificazione CLA o idoneità interna.

(4) Cancellare la voce che non interessa.

(5) Specificare la/e tipologia/e di attività formativa: ad esempio: lezioni frontali; lezioni frontali + esercitazioni; lezioni frontali + laboratorio; laboratorio; seminario; stage; tirocinio; altro. Per ogni attività formativa, indicare le ore di didattica previste.

(6) Nel caso di insegnamento non articolato in moduli, indicare 1 e non compilare i dettagli dei singoli moduli

# Allegato 4 modificato con CdF 12.05.10

a.a. 10/11

## Docenti del corso di laurea magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare

Insegnamento	SSD	Docente		Qualifica (3)	CFU	R-NM (4)	R-Ins (5)
		Nominativo (1)	SSD (2)				
Biologia molecolare del differenziamento e trasformazione cellulare 1° mod	BIO/11	GALVAGNI Federico	BIO/11	RIC	3	X	X
Biologia molecolare del differenziamento e trasformazione cellulare 2° mod	BIO/11	ORLANDINI Maurizio	BIO/11	RIC	3	X	X
Biologia molecolare della risposta immunitaria	BIO/11	BALDARI Cosima	BIO/11	PO	6	X	X
Biotechnologie microbiche 1° mod Genetica dei Procarioti	BIO/19	MARRI Laura	BIO/19	PA	3		X
Biotechnologie microbiche 2° mod Utilizzo industriale dei microorganismi	CHIM/11	Docente a contratto			3		
Genomica strutturale e farmacologia 1° mod Genomica strutturale	BIO/10	SPIGA Ottavia	BIO/10	RIC	3	X	X
Genomica strutturale e farmacologia 2° mod Farmacologia	BIO/14	DI SIMPLICIO Paolo	BIO/14	PO	6	X	X
Scienza del proteoma	BIO/10	BINI Luca	BIO/10	PA	4		X
Morfologia funzionale e modellistica 3D di componenti cellulari 1° mod	BIO/06	RIPARBELLI Maria Giovanna	BIO/06	RIC	6	X	X
Morfologia funzionale e modellistica 3D di componenti cellulari 2° mod	BIO/05	LUPETTI Pietro	BIO/05	PA	4		X
Modellistica 3D di componenti cellulari							
Biologia molecolare della cellula 1° mod Glicobiologia delle interazioni cellulari	BIO/06	FOCARELLI Riccardo	BIO/06	PA	3		X
Biologia molecolare della cellula 2° mod Biotechnologie cellulari	BIO/06	DELLA GIOVAMPAOLA Cinzia	BIO/06	RIC	6	X	X
Chimica delle biomolecole 1° mod Chimica bio-organica	CHIM/06	TADDEI Maurizio	CHIM/06	PO	3		X
Chimica delle biomolecole 2° mod Spettrometria di massa di biomolecole	CHIM/06	GIORGI Gianluca	CHIM/06	PA	3		X
Biologia molecolare della riproduzione 1° mod Biologia molecolare della fecondazione	BIO/06	ROSATI Floriana	BIO/06	PO	3		X
Biologia molecolare della riproduzione 2° mod Biologia molecolare dell'impianto	BIO/09	IETTA Francesca	BIO/09	RIC	3	X	X
Scienza degli animali da laboratorio e bioetica	VET/02	Docente a contratto			4		
Tecniche molecolari per lo studio della variabilità genetica 1° mod Il genoma mitocondriale nello studio della variabilità genetica	BIO/05	CARAPPELLI Antonio	BIO/05	RIC	4		X
Tecniche molecolari per lo studio della variabilità genetica 2° mod Tecniche molecolari per lo studio di malattie genetiche	MED/03	Docente a contratto			3		

<b>Numero totale dei docenti per R-NM (6)</b>	8
<b>Numero totale CFU per R-Ins (7)</b>	63
<b>Numero totale dei CFU per gli insegnamenti attivati nelle attività caratterizzanti e affini o integrative (8)</b>	73
<b>Numero totale dei CFU per gli insegnamenti attivati nelle attività caratterizzanti e affini o integrative coperti docenti a contratto</b>	10
<b>Percentuale dei CFU degli insegnamenti attivati nelle attività caratterizzanti e affini o integrative coperti con docenti a contratto (9)</b>	13.70

**Corso di Laurea Magistrale in  
Biologia Molecolare e Cellulare  
Classe LM-6 DM 270/04  
a.a. 11/12**

CDF 03.05.12

Acc. n. 6/1-2

Modificato CDF 11.10.11  
Modificato CDF 03.05.12

**Primo anno**

anno	Titolo insegnamento	n. mod.	Unità didattica	CFU tot.	TAF	SSD
1°	Genetica dei Procarioti	-	Genetica dei Procarioti	6	b2	BIO/19
1°	Chimica delle proteine	-	Chimica delle proteine	6	b2	BIO/10
1°	Scienza del proteoma	-	Scienza del proteoma	6	b2	BIO/10
1°	Chimica delle Biomolecole	-	Chimica delle Biomolecole	6	c	CHIM/06
1°	Igiene	-	Igiene	6	b3	MED/42
1°	Farmacologia	-	Farmacologia	6	b3	BIO/14
1°	Biologia molecolare della risposta immunitaria	-	Biologia molecolare della risposta immunitaria	6	b2	BIO/11
1°	Patologia Generale	-	Patologia Generale	6	b3	MED/04
<b>TAF d a scelta studente</b>				<b>6</b>		
<b>TAF c attività affini o integrative</b>				<b>6</b>		
<b>TOTALE CFU</b>				<b>60</b>		

**TAF c Attività affini o integrative tra le quali devono essere scelti 6 CFU**

anno	Titolo insegnamento	n. mod.	Unità didattica	CFU tot.	TAF	SSD
1°	Genomica funzionale	-	Genomica funzionale	6	c	BIO/10
1°	Marcatori dell'organizzazione cellulare	-	Marcatori dell'organizzazione cellulare	6	c	BIO/06
1°	Biotecnologie cellulari	-	Biotecnologie cellulari	6	c	BIO/06

## Secondo anno

anno	Titolo insegnamento	n. mod.	Unità didattica	CFU tot.	TAF	SSD
2°	Modellistica 3D di componenti cellulari	-	Modellistica 3D di componenti cellulari	6	b1	BIO/05
2°	Biologia Molecolare dello sviluppo	-	Biologia Molecolare dello sviluppo	6	b1	BIO/06
2°	Glicobiologia delle interazioni cellulari	-	Glicobiologia delle interazioni cellulari	6	b1	BIO/06
2°	Scienza degli animali da laboratorio e bioetica	-	Scienza degli animali di laboratorio e bioetica	6	c	VET/02
<b>TAF d - a scelta studente</b>				<b>6</b>		
<b>TAF f - ulteriori conoscenze linguistiche</b>				<b>3</b>		
<b>TAF e - Prova finale</b>				<b>27</b>		
<b>TOTALE CFU</b>				<b>60</b>		

### LEGENDA e totali CFU per ambito disciplinare

codice interno TAF	CFU	Attività Formative	Ambito disciplinare
b1	18	Caratterizzanti	<b>Discipline del settore biodiversità e ambiente</b>
b2	24	Caratterizzanti	<b>Discipline del settore biomolecolare</b>
b3	18	Caratterizzanti	<b>Discipline del settore biomedico</b>
c	18	Affini o integrative	<b>Attività formative affini o integrative</b>
d	12	A scelta dello studente	<b>A scelta dello studente</b>
e	27	Prova finale	<b>Prova finale</b>
f	3	Inglese	<b>Ulteriori conoscenze linguistiche</b>
<b>TOT.</b>	<b>120</b>		

# Corso di Laurea Magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare Classe LM-6 DM 270/04 a.a. 12/13

approvato cdf 13.03.2012

modificato cdf 03.05.2012

modificato cdf 27.09.2012

## Primo anno

anno	Titolo insegnamento	n. mod.	Unità didattica	CFU tot.	TAF	SSD
1°	Chimica delle proteine	-	Chimica delle proteine	6	b2	BIO/10
1°	Scienza del proteoma	-	Scienza del proteoma	6	b2	BIO/10
1°	Chimica delle Biomolecole	-	Chimica delle Biomolecole	6	c	CHIM/06
1°	Farmacologia	-	Farmacologia	6	b3	BIO/14
1°	Igiene	-	Igiene	6	b3	MED/42
1°	Genetica dei Procarioti	-	Genetica dei Procarioti	6	b2	BIO/19
1°	Biologia molecolare della risposta immunitaria	-	Biologia molecolare della risposta immunitaria	6	b2	BIO/11
1°	Immunopatologia	-	Immunopatologia	6	b3	MED/04
<b>TAF d a scelta studente</b>				<b>6</b>		
<b>TAF c attività affini o integrative</b>				<b>6</b>		
<b>TOTALE CFU</b>				<b>60</b>		

### TAF c Attività affini o integrative tra le quali devono essere scelti 6 CFU

anno	Titolo insegnamento	n. mod.	Unità didattica	CFU tot.	TAF	SSD
1°	Biologia molecolare del differenziamento	-	Biologia molecolare del differenziamento	6	c	BIO/11
1°	Biologia molecolare della trasformazione cellulare	-	Biologia molecolare della trasformazione cellulare	6	c	BIO/11
1°	Marcatori dell'organizzazione cellulare	-	Marcatori dell'organizzazione cellulare	6	c	BIO/06
1°	Biotecnologie cellulari	-	Biotecnologie cellulari	6	c	BIO/06
1°	Genomica degli eucarioti e variabilità genetica	-	Genomica degli eucarioti e variabilità genetica	6	c	BIO/05

## Secondo anno

anno	Titolo insegnamento	n. mod.	Unità didattica	CFU tot.	TAF	SSD
2°	Modellistica 3D di componenti cellulari	-	Modellistica 3D di componenti cellulari	6	b1	BIO/05
2°	Biologia Molecolare dello sviluppo	-	Biologia Molecolare dello sviluppo	6	b1	BIO/06
2°	Glicobiologia delle interazioni cellulari	-	Glicobiologia delle interazioni cellulari	6	b1	BIO/06
2°	Scienza degli animali di laboratorio e bioetica	-	Scienza degli animali di laboratorio e bioetica	6	c	VET/02
<b>TAF d - a scelta studente</b>				<b>6</b>		
<b>TAF f - ulteriori conoscenze linguistiche</b>				<b>3</b>		
<b>TAF e - Prova finale</b>				<b>27</b>		
<b>TOTALE CFU</b>				<b>60</b>		

### LEGENDA e totali CFU per ambito disciplinare

codice interno TAF	CFU	Attività Formative	Ambito disciplinare
b1	18	Caratterizzanti	<b>Discipline del settore biodiversità e ambiente</b>
b2	24	Caratterizzanti	<b>Discipline del settore biomolecolare</b>
b3	18	Caratterizzanti	<b>Discipline del settore biomedico</b>
c	18	Affini o integrative	<b>Attività formative affini o integrative</b>
d	12	A scelta dello studente	<b>A scelta dello studente</b>
e	27	Prova finale	<b>Prova finale</b>
f	3	Inglese	<b>Ulteriori conoscenze linguistiche</b>
<b>TOT.</b>	<b>120</b>		

