



UNIVERSA  
UNIVERSIS  
PATAVINA  
LIBERTAS

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

DIREZIONE AMMINISTRATIVA

*Servizio Regolamento Didattico di Ateneo e Certificazione dell'Offerta Formativa*

DECRETO Rep. n. 1539/08 - Prot. n. 32982

Anno 2007 Tit. III Cl. 2 Fasc. 17

Oggetto: Regolamento Didattico di Ateneo - Istituzione corsi di studio.

## IL RETTORE

- VISTA la legge n. 233 del 17 luglio 2006;
- VISTA la legge 19 novembre 1990 n. 341, art. 11 co. 1;
- VISTA la legge 15 maggio 1997 n. 127, art. 17 co. 95;
- VISTO il decreto del Presidente della Repubblica 27 gennaio 1998 n. 25;
- VISTA la legge 31 marzo 2005 n. 43, art. 1-ter;
- VISTO il decreto del ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica 3 novembre 1999 n. 509, recante norme concernenti l'autonomia didattica degli atenei;
- VISTO il decreto del ministro dell'istruzione dell'università e della ricerca 22 ottobre 2004 n. 270, relativo alle modifiche al regolamento recante norme concernenti l'autonomia didattica degli atenei, approvato con decreto del ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica 3 novembre 1999, n. 509;
- VISTI i decreti del ministro dell'università e della ricerca del 16 marzo 2007, relativi alla determinazione delle classi delle lauree e delle lauree magistrali;
- VISTO il decreto del ministro dell'università e della ricerca 3 luglio 2007 n. 362, relativo alla attuazione art. 1-ter (programmazione e valutazione delle Università), comma 2 del D.L. 31 gennaio 2005, n. 7, convertito nella legge 31 marzo 2005, n. 43 - definizione delle linee generali di indirizzo della programmazione delle Università per il triennio 2007-2009;
- VISTO il decreto del ministro dell'università e della ricerca 18 ottobre 2007 n. 506, relativo alla attuazione art. 1-ter (programmazione e valutazione delle Università), comma 2, del D.L. 31 gennaio 2005, n. 7, convertito nella legge 31 marzo 2005, n. 43 - individuazione di parametri e criteri (indicatori) per il monitoraggio e la valutazione (ex post) dei risultati dell'attuazione dei programmi delle Università;
- VISTO il decreto del ministro dell'università e della ricerca 31 ottobre 2007 n. 544, relativo alla definizione dei requisiti dei corsi di laurea e di laurea magistrale afferenti alle classi ridefinite con i DD.MM. 16 marzo 2007, delle condizioni e criteri per il loro inserimento nella Banca dati dell'offerta formativa e dei requisiti qualificanti per i corsi di studio attivati sia per le classi di cui al D.M. 3 novembre 1999, n. 509 e sia per le classi di cui al D.M. 22 ottobre 2004, n. 270;
- VISTA la nota del ministero dell'università e della ricerca 23 gennaio 2008 n. 25, in merito all'art. 4 del D.M. 31 ottobre 2007, n. 544 (requisiti necessari di docenza): indicazioni operative a.a. 2008/2009, e il relativo allegato tecnico;
- VISTA la proposta di integrazione del regolamento didattico di Ateneo, contenente gli ordinamenti didattici, trasmessa dal Rettore dell'Università degli Studi di Padova con nota prot. n. 6118 del 31 gennaio 2008;
- VISTE le note del ministero dell'università e della ricerca prot. 2133 dell'8 aprile 2008 e prot. 132/V dell'11 aprile 2008 in merito all'istituzione e all'attivazione dei corsi di studio nelle classi definite in attuazione del D.M. 22 ottobre 2004, n. 270, dove viene stabilito, in particolare, che gli Atenei che abbiano attivato la procedura per la trasformazione dei corsi di studio ex DM



UNIVERSA  
UNIVERSIS  
PATAVINA  
LIBERTAS

270/2004, ma che non intendano dare corso alla loro attivazione per l'a.a. 2008/2009 non dovranno procedere all'emanazione del decreto rettorale per tutti i corsi afferenti alla stessa classe e inserire, conseguentemente, i corsi non trasformati nella parte della Off.F. relativa alle classi di cui al DM 509/99;

VISTO il decreto del ministero dell'università e della ricerca del 15 aprile 2008, trasmesso con prot. n. 2057/2008, con il quale sono state comunicate le osservazioni formulate dal Consiglio Universitario Nazionale sugli ordinamenti di alcuni corsi di studio;

VISTA la nota prot. n. 24150 del 24 aprile 2008 inviata dal Rettore dell'Università degli Studi di Padova, con la quale sono stati trasmessi gli ordinamenti dei corsi di studio adeguati alle osservazioni del Consiglio Universitario Nazionale;

VISTO il decreto del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca del 28/05/2008, trasmesso con prot. n. 4753/08 e con il quale si autorizza l'istituzione dei corsi;

RICHIAMATO lo Statuto dell'Università degli Studi di Padova, art. 10 co.2 let c;

PRESO ATTO di quanto previsto dalla nota ministeriale prot. n. 3632 del 9 ottobre 2006 relativamente alla sospensione dell'attività di pubblicazione del Bollettino Ufficiale del MIUR

## DECRETA

art. 1. di procedere ad integrare il Regolamento Didattico dell'Università degli Studi di Padova - Parte seconda, con i seguenti ordinamenti didattici:

- L-2 Biotecnologie

Biotecnologie

- L-13 Scienze biologiche

Biologia

Biologia molecolare

- L-27 Scienze e tecnologie chimiche

Chimica

Chimica industriale

Scienza dei materiali

- L-30 Scienze e tecnologie fisiche

Astronomia

Fisica

Ottica e Optometria



UNIVERSA  
UNIVERSIS  
PATAVINA  
LIBERTAS

- L-31 Scienze e tecnologie informatiche

Informatica

- L-32 Scienze e tecnologie per l'ambiente e la natura

Scienze naturali

- L-34 Scienze geologiche

Scienze geologiche

- L-35 Scienze matematiche

Matematica

- LM-6 Biologia

Biologia evoluzionistica

Biologia molecolare

Biologia sanitaria

- LM-17 Fisica

Fisica

- LM-18 Informatica

Informatica

- LM-40 Matematica

Matematica

- LM-53 Scienza e ingegneria dei materiali

Scienza dei materiali

- LM-54 Scienze chimiche

Chimica

- LM-58 Scienze dell'universo



UNIVERSA  
UNIVERSIS  
PATAVINA  
LIBERTAS

**Astronomia**

- LM-60 Scienze della natura

**Scienze della natura**

- LM-71 Scienze e tecnologie della chimica industriale

**Chimica industriale**

- LM-74 Scienze e tecnologie geologiche

**Geologia e Geologia tecnica**

Gli ordinamenti didattici, risultanti nella banca dati dell'Offerta formativa del MIUR, sezione RAD, sono allegati al presente decreto e ne costituiscono parte integrante;

art. 2. che i Corsi di studio con i suddetti ordinamenti didattici possano essere attivati a partire dall'Offerta formativa 2008/2009.

art. 3. di non procedere ad integrare il Regolamento Didattico dell'Università degli Studi di Padova – Parte seconda, con il seguente ordinamento didattico rimandandone l'emanazione a un momento successivo:

- LM-8 Biotecnologie industriali

**Biotecnologie industriali**

art. 4. di incaricare il Servizio Regolamento Didattico di Ateneo e Certificazione dell'Offerta Formativa di provvedere alla pubblicazione nel sito informatico di Ateneo del presente decreto.

Padova, 11/06/2008

<b>MINUTA</b>	
Il Dirigente	Il Capo Servizio

Il Rettore  
prof. Vincenzo Milanese  
IL PRO-RETTORE VICARIO  
Prof. Giuseppe Zaccaria

Università	Università degli Studi di PADOVA
Facoltà	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Classe	L-2 Biotecnologie
Nome del corso	Biotecnologie adeguamento di Biotecnologie (codice 1000927)
Nome inglese del corso	Biotechnology
Il corso è	trasformazione di Biotecnologie (PADOVA) Biotechnology (cod 46176)
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	28/05/2008
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	11/06/2008
Data di approvazione del consiglio di facoltà	19/12/2007
Data di approvazione del senato accademico	22/01/2008
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	16/01/2008
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	20/12/2007
Modalità di svolgimento	convenzionale
Indirizzo internet del corso di laurea	<a href="http://www.scienze.unipd.it/">http://www.scienze.unipd.it/</a>
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	12
Corsi della medesima classe	Biotecnologie agrarie <i>approvato con D.M. del 28/05/2008</i> Biotecnologie sanitarie <i>approvato con D.M. del 28/05/2008</i>

#### Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe L-2

Nell'Ateneo padovano si prevede l'attivazione di tre Corsi di Laurea di primo livello nella classe L-2 Biotecnologie. I corsi di laurea offrono agli studenti percorsi formativi ben distinti, fermo restando la presenza di 60 crediti formativi comuni che sono stati concordati fra i diversi Corsi di laurea anche a livello dei programmi d'insegnamento. Il Corso di Laurea in Biotecnologie presenta numerose peculiarità che lo distinguono dagli altri Corsi della stessa Classe che vengono qui riassunte. Il Corso di Laurea in Biotecnologie è stato organizzato per fornire una preparazione di base nelle discipline biotecnologiche e nelle applicazioni generali delle biotecnologie relative ai principali organismi modello del regno vegetale, animale e dei microrganismi. Sono stati approfonditi perciò gli aspetti molecolari con il contributo fondamentale sia di discipline dell'area biologica che dell' area chimica, comprendendo nel primo ciclo nozioni di base di matematica e chimica maggiori rispetto ai contenuti dei corsi di base delle altre lauree di carattere biotecnologico. Il percorso formativo inoltre è stato disegnato tenendo conto dell'organizzazione didattica della Laurea Magistrale in Biotecnologie Industriali (unico Corso della Classe LM-8 nell'Ateneo di Padova), per la quale molti insegnamenti della laurea in Biotecnologie sono stati disegnati appositamente come corsi preparatori. Questa strategia ha consentito in questi anni, con i Corsi di Laurea triennale in Biotecnologie e magistrale in Biotecnologie Industriali di tipo 509, di offrire percorsi di studio altamente qualificati, offrendo una preparazione estremamente solida che non sarebbe stata conseguibile con semplici percorsi curricolari organizzati in un'unica Laurea di primo livello in Biotecnologie, e che a sua volta garantisce ricadute occupazionali in tutti i settori della Biologia. La bontà della proposta è confermata dal fatto che è possibile attrarre studenti fortemente motivati da altre sedi, nonché dal successo degli sforzi di internazionalizzazione che si sono attuati in particolare nei diversi percorsi magistrali. Ciononostante, il percorso didattico della Laurea triennale in Biotecnologie secondo la Legge 270, offre una preparazione sufficientemente specializzata che garantisce un adeguato impatto con il mondo del lavoro agli studenti che intendessero concludere la loro formazione universitaria a questo livello.

#### Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

La trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270 ha avuto come risultato una redistribuzione di alcuni insegnamenti tra la laurea triennale e la laurea magistrale e una migliore definizione delle conoscenze di base irrinunciabili per il Biotecnologo. Al I anno è stato istituito un corso di Matematica II che riprende concetti ed informazioni che, nell'ordinamento 509, erano forniti al I anno della laurea magistrale. Questo spostamento è stato realizzato per supplire alla mancanza, rilevata sia da docenti che da studenti, di strumenti necessari per affrontare in modo matematico problemi di natura fisica e biologica. Al III anno della laurea triennale è stato anticipato il corso di Chimica organica II, previsto al I anno della laurea magistrale nell'ordinamento 509, per completare la preparazione di base necessaria al biotecnologo. Si è anche giudicato opportuno fornire a tutti gli studenti informazioni sull'organizzazione e la fisiologia degli organismi animali e vegetali, in modo da affrontare adeguatamente le operazioni biotecnologiche possibili su tali organismi. Nell'ordinamento 509 tali conoscenze erano fornite da insegnamenti inseriti in pacchetti opzionali, che lo studente sceglieva in modo alternativo. Con i cambiamenti adottati nell'ordinamento 270, si ritiene che lo studente possa acquisire tutte le informazioni teoriche e pratiche necessarie per affrontare i ruoli tecnici o professionali definiti per il laureato di questa classe.

#### Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

La riprogettazione del CdS è stata effettuata nell'ambito di una rigorosa cornice di coordinamento, indirizzo e prevalutazione, condotta a livello complessivo di Ateneo. L'Ateneo ha adottato, con proprie linee guida cogenti, criteri di riferimento più stringenti rispetto a quelli definiti a livello nazionale (si veda <http://www.unipd.it/nucleo/relazioni/index.htm>).

Questa riprogettazione è basata su un'attenta analisi del preesistente CdS che non presenta particolari punti di debolezza. Il NVA conferma che il CdS è proposto da una Facoltà che dispone di strutture didattiche sufficienti e soddisfa i requisiti di docenza grazie alle risorse disponibili. Tuttavia il trend delle immatricolazioni e la consistente attività didattica in laboratori che necessitano di apparecchiature scientifiche ad elevata tecnologia e specializzazione giustificano la richiesta di accesso programmato, in mancanza del quale il numero degli iscritti renderebbe insostenibile il CdS. La proposta è adeguatamente motivata e sono chiaramente formulati gli obiettivi formativi che hanno ispirato la riprogettazione, anche basata su requisiti di qualità del CdS coerenti con standard europei. È giustificata l'istituzione del CdS nella stessa classe di due altri proposti in Ateneo (L Biotecnologie agrarie, L Biotecnologie sanitarie), che sono adeguatamente differenziati per obiettivi, percorsi didattici e sbocchi occupazionali. Il NVA esprime dunque parere favorevole sulla proposta.

### **La relazione tecnica del nucleo di valutazione fa riferimento alla seguente parte generale**

Il lavoro di riprogettazione e progettazione di tutti i CdS ex DM 270/04 dell'Università di Padova è stato effettuato nell'ambito di una cornice di coordinamento, indirizzo e valutazione effettuata a livello complessivo di Ateneo e finalizzata ad un'analisi critica dell'esperienza dell'offerta formativa realizzata con gli attuali ordinamenti didattici e ad un miglior orientamento e qualificazione dell'offerta complessiva verso standard di eccellenza. Criteri di riferimento non sono stati solo quelli definiti a livello nazionale (linee guida della CRUI del febbraio 2007, quelle del CNVSU (07/07), linee guida del MUR (DM 26/07/07 e DM 544 del 31/10/2007), ma anche quelli più stringenti adottati dall'Ateneo con proprie linee guida e un nuovo regolamento didattico, come deliberato dal SA negli anni 2005, 2006 e 2007.

L'iter che ha condotto alla proposta della nuova offerta formativa è stato svolto sotto lo stretto coordinamento del Collegio dei Presidi, del Rettore alla didattica, e successivamente da una Commissione per la Valutazione dei CdS di Ateneo. Tale Commissione ha svolto la funzione di analisi e valutazione delle proposte di CdS, basata non solo sugli obiettivi formativi e sulle attività formative da inserire nei RAD, ma anche su una bozza di dettaglio dei piani didattici a regime. L'Ateneo infatti ha subordinato la istituzione dei CdS al soddisfacimento, fin da subito, dei requisiti fissati in termini di docenza di ruolo, anziché preferire un approccio graduale.

Per la propria valutazione di ciascun CdS il NVA si è basato sull'intera documentazione fornita dalle Facoltà alla Commissione per la Valutazione dei CdS di Ateneo, nonché sulle osservazioni formulate dalla Commissione stessa e su altre informazioni acquisite direttamente dal NVA presso i Presidi di Facoltà. La valutazione dell'adeguatezza delle strutture si inserisce peraltro nel quadro delle attività svolte annualmente dal NVA.

Va segnalato che nell'Ateneo di Padova sono state attivate le seguenti azioni:

- adozione, per i CdS, di requisiti "qualificanti" più forti rispetto a quelli necessari, come sopra ricordato
- adozione sistematica di test conoscitivi per la verifica della preparazione iniziale degli studenti (vedi [www.unipd.it/orientamento](http://www.unipd.it/orientamento))
- adozione di un sistema di Assicurazione di Qualità per i CdS, che ha riguardato anche il tema dell'accreditamento (<http://www.unipd.it/accreditamento/>)
- consultazione delle parti sociali: sono attivi un Comitato di Ateneo per la "Consultazione delle parti sociali" e un Comitato di consultazione a livello di ogni Facoltà. È previsto che l'attività di tali Comitati si debba ispirare a delle precise linee guida che sono state sviluppate nell'ambito di un progetto FSE Ob. 3 Mis. C1 "Accademia/Imprese", azione 3
- rapporto funzionale Università-Regione per il diritto allo studio: nel Veneto sono presenti tre Aziende Regionali per il Diritto allo Studio Universitario - ESU, delle quali quella di Padova eroga il maggior numero di servizi (alloggi, ristorazione, sostegno finanziario a iniziative culturali degli studenti, orientamento al mondo del lavoro e sussidio psicologico)
- sistemi di rilevazione/analisi dei laureati occupati: oltre all'adesione al Consorzio Almalaurea, è stato attivato il progetto FORCES 2000-2004 (formation-to-occupation-relationships-cadenced-evaluation-study), basato sulla rilevazione ripetuta a cadenza semestrale della posizione professionale in cui si trovavano un campione di laureati dell'Ateneo fino a tre anni dal conseguimento del titolo. Tale progetto è stato ripreso nell'autunno 2007, per ora per le lauree triennali, con un'iniziativa, denominata Agorà, che intende monitorare gli esiti occupazionali dei laureati per singolo CdS dell'Ateneo ad integrazione della rilevazione Almalaurea. Importante è anche l'attività di supporto alla realizzazione di stage e tirocini da parte degli studenti, che si è concretizzata con l'iniziativa di Job Placement, avviata dall'Ateneo a partire dal 2005 con l'obiettivo di giungere a una preselezione ed intermediazione con le imprese per la collocazione di laureati ([www.unipd.it/placement](http://www.unipd.it/placement)). Non va inoltre dimenticata l'esperienza proficua del progetto PHAROS, che ha istituito un osservatorio permanente del mercato del lavoro locale finalizzato ad individuare esigenze di professionalità manageriali in diversi comparti produttivi del Veneto.
- sistema informativo per la rilevazione degli indicatori di efficienza ed efficacia: vengono monitorate le carriere degli studenti mediante analisi delle singole coorti sulla base di specifici indicatori di efficienza e di efficacia. La presenza di tale sistema informativo ha rappresentato un prezioso elemento di supporto alla progettazione della nuova offerta formativa in quanto ha consentito di evidenziare eventuali punti critici e punti di forza nell'offerta formativa precedente.

Nel complesso il NVA esprime un giudizio favorevole non solo sull'intera offerta formativa quanto sul processo attivato in Ateneo per l'indirizzo ed il coordinamento della riforma nonché per le varie iniziative poste in atto, sia nella valorizzazione di CdS già esistenti, sia nell'elaborazione di progetti ex novo, per permettere un'efficace attività di monitoraggio e valutazione dell'efficienza e dell'efficacia dei percorsi formativi.

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

Il giorno 20/12/07 il Rettore alla Didattica, ha aperto l'incontro con le Parti Sociali spiegando che la trasformazione dei corsi di studio è stata un'occasione di revisione degli ordinamenti ex DM. 509/1999, per cercare di superare le criticità riscontrate.

Tale revisione si è basata su quanto realizzato nelle precedenti consultazioni, rielaborato poi dalle Facoltà e presentato nei mesi scorsi alle Parti Sociali direttamente coinvolte. In quest'ultimo incontro è stato fatto il punto della situazione e presentata l'intera proposta formativa soffermandosi su alcune specificità. La consultazione ha avuto esito positivo con il plauso per la strategia dell'ateneo e l'impegno reale nel coinvolgimento delle parti sociali in fase di ridisegno e monitoraggio dei profili professionali.

In Facoltà di Scienze mm.ff.nn., per svolgere un'analisi della corrispondenza fra le competenze e le abilità dei laureati e le esigenze del territorio e del mondo della produzione nel rispetto di una corretta preparazione di base e metodologica, in una riunione il 12/10/2006 con rappresentanti di Confindustria si è deciso di avviare dei tavoli permanenti di consultazione, specifici per grandi aree e/o Classi della Facoltà, con rappresentanti del mondo

dell'industria, della ricerca, delle banche e degli Albi professionali. Migliorare la consapevolezza, all'esterno degli Atenei, delle capacità dei laureati è un ulteriore obiettivo dei tavoli permanenti.

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

### **Obiettivi formativi qualificanti della classe**

I laureati nei corsi di laurea della classe devono: possedere una adeguata conoscenza di base dei sistemi biologici, interpretati in chiave molecolare e cellulare che gli consenta di sviluppare una professionalità operativa.

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

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

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

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

essere in grado di stendere rapporti tecnico-scientifici;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

I laureati nei corsi di laurea della classe dovranno:

° possedere una buona conoscenza nelle discipline di base, come la matematica, la fisica e l'informatica, con lo scopo di essere in grado di affrontare in modo scientifico problemi di natura fisica e biologica;

- possedere le basi culturali e sperimentali delle tecniche multidisciplinari di tipo biotecnologico che consentono di operare nei diversi ambiti lavorativi, sia di tipo analitico che per la produzione di beni e di servizi;
- conoscere le normative europee che regolano la brevettabilità di nuovi processi biologici (enzimi, sistemi di analisi, ecc) e di organismi modificati con adeguata conoscenza delle problematiche deontologiche e bioetiche e delle ricadute sociali;
- essere in grado di utilizzare almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;
- possedere adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- essere in grado di stendere rapporti tecnico-scientifici;
- essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

I laureati nei corsi di laurea della classe svolgeranno ruoli tecnici o professionali definiti in diversi ambiti di applicazione delle biotecnologie, quali ad esempio gli ambiti industriale, agrario, ambientale, farmaceutico, sanitario, veterinario nonché nell'ambito della comunicazione scientifica.

Alla fine del curriculum di studio che prevede, oltre ad una formazione teorica di base molto approfondita, una estesa pratica di laboratorio in ambito chimico, molecolare e cellulare, lo studente completerà il suo percorso con un breve periodo di tirocinio presso un laboratorio universitario, nel quale svolgerà attività sperimentale o compilativa su un argomento specifico che sarà oggetto della relazione presentata per la prova finale. Le attività formative sono realizzate mediante insegnamenti che possono corrispondere a moduli diversi o a tipologie di attività diverse (lezioni in aula, in laboratorio, esercitazioni, seminari). Inoltre, sono previsti o possibili corsi monografici, stage e tirocini.

### **Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio**

#### *Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)*

I laureati in Biotecnologie devono dimostrare, attraverso il superamento degli esami di profitto, di possedere le conoscenze delle discipline di base (matematica, fisica, chimica, informatica e bioinformatica) e di essere in grado di usare tali conoscenze per dare un'interpretazione molecolare e biotecnologica delle nozioni apprese negli insegnamenti dei settori SSD BIO (01, 04, 07, 09, 10, 11, 18, 19) e CHIM (02, 06, 11). Tali conoscenze devono essere accompagnate dalla comprensione delle problematiche che l'applicazione delle tecniche biotecnologiche suscita a livello sociale (problematiche bioetiche) e giuridico (problematiche deontologiche e normative).

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

Il corso di studio in Biotecnologie è impegnato a stimolare negli studenti le capacità di applicare le proprie conoscenze attraverso l'organizzazione di laboratori sperimentali multidisciplinari coordinati da più docenti. Per ottenere il titolo di studio, lo studente deve aver dimostrato, all'interno delle diverse attività sperimentali, che sono parte fondamentale di molti corsi di insegnamento, di possedere le metodiche disciplinari ed essere in grado di applicarle in situazioni concrete con appropriata conoscenza delle normative e delle problematiche deontologiche e bioetiche.

#### *Autonomia di giudizio (making judgements)*

I laureati devono avere la capacità di raccogliere ed interpretare i dati e le nozioni del campo biotecnologico utili a formare giudizi autonomi, incluse le informazioni che riguardano le ricadute di questi dati nei campi sociali, etici e normativi ad essi connessi. Gli strumenti concettuali e tecnico-pratici acquisiti durante il triennio dovranno creare figure professionali capaci di applicare con definiti gradi di autonomia le biotecnologie innovative a livello esecutivo e di inserirsi attivamente negli ambienti di lavoro.

#### *Abilità comunicative (communication skills)*

I laureati devono possedere adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione. Il corso di studio in Biotecnologie si propone di attivare tali capacità attraverso l'organizzazione all'interno di corsi di insegnamento di seminari su specifici argomenti, a cui gli studenti partecipano sia come uditori che come relatori. Queste attività didattiche sono appositamente mirate a stimolare negli studenti le capacità comunicative che devono raggiungere la piena maturazione nella stesura della relazione finale per l'esame di laurea.

#### *Capacità di apprendimento (learning skills)*

I laureati in Biotecnologie devono aver sviluppato quelle capacità di apprendimento che sono loro necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia. Devono inoltre prepararsi ad accogliere con sufficiente elasticità le nozioni innovative e gli sviluppi tecnologici per tenere il passo con il continuo incremento delle conoscenze scientifiche e relative applicazioni pratiche nel campo delle biotecnologie.

### **Conoscenze richieste per l'accesso**

Per potersi iscrivere a tutti i corsi di laurea della Facoltà di Scienze mm.ff.nn. lo studente dovrà essere in possesso del diploma di maturità quinquennale o di un titolo equivalente e dovrà avere un'adeguata preparazione iniziale. In particolare dovrà aver maturato abilità analitiche (abilità di ragionamento logico), conoscenze e abilità come nel seguito specificato nel Syllabus (che nella sua forma più completa è reso noto nel sito della facoltà: [www.scienze.unipd.it](http://www.scienze.unipd.it))

E' prevista per l'accesso ai corsi di studio una verifica obbligatoria, le cui modalità sono definite nel Regolamento Didattico del Corso di Studio, nel quale vengono anche previsti gli obblighi formativi aggiuntivi nel caso di verifica non positiva.

#### **SYLLABUS**

Matematica: conoscenze irrinunciabili.

Conoscere e saper applicare in casi semplici le proprietà:

- delle strutture numeriche (numeri naturali, numeri primi, frazioni numeriche, numeri razionali, elementi dei

numeri reali, disuguaglianze, valore assoluto, potenze, radici);  
 - dell'algebra elementare (calcolo letterale, polinomi e operazioni fra polinomi, identità, equazioni di primo e secondo grado, sistemi lineari);  
 - di insiemi e funzioni (linguaggi degli insiemi, nozione di funzione, grafici di funzioni notevoli, concetto di condizione sufficiente, necessaria);  
 - di geometria (geometria euclidea piana, angoli, radianti, aree e figure simili, nozione di luogo geometrico, proprietà dei triangoli, dei parallelogrammi, dei cerchi, simmetrie, similitudini e trasformazioni nel piano, coordinate cartesiane ed equazioni di semplici luoghi geometrici, elementi di trigonometria, elementi di geometria euclidea nello spazio, volumi).

Elementi di Fisica.

Conoscere e saper applicare in casi semplici le proprietà:

- dell'analisi dimensionale (unità di misura delle grandezze più comuni);
- della dinamica (concetto di velocità, accelerazione, forza, lavoro, energia, leggi di Newton);
- della termodinamica (concetto di temperatura, pressione, volume, calore, lavoro).

Occorre inoltre avere familiarità con la cultura scientifica e gli elementi di base della Chimica, della Biologia, dell'Astronomia, delle Scienze della Terra.

### Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste in un esame che verterà sulla discussione di un elaborato redatto dallo Studente in base alle indicazioni di un Docente-Tutor. L'elaborato descriverà l'esperienza compiuta presso un laboratorio, sotto la responsabilità del Docente-Tutor oppure i risultati di una ricerca bibliografica su un argomento di carattere biotecnologico. Per questa attività formativa è previsto il riconoscimento di complessivi 3 crediti formativi. L'esame finale comporta il giudizio di una Commissione composta da 5 Docenti del Corso di Studio che valuteranno, insieme al giudizio espresso dal Tutor, il risultato del curriculum di studi e assegneranno un punteggio fino ad un massimo di 7 punti che si sommeranno alla media, ponderata per i crediti formativi, degli esami sostenuti dallo Studente.

### Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

La laurea in Biotecnologie prepara laureati con buone capacità di assolvere attività di laboratorio anche di livello elevato. Le prospettive di impiego riguardano prevalentemente l'industria chimica, chimico-farmaceutica, alimentare. In questi contesti il laureato in Biotecnologie può trovare collocazione nell'area di produzione, di analisi dei prodotti, e nel controllo di qualità.

### Il corso prepara alle professioni di

Biologi, botanici, zoologi ed assimilati

### Attività formative di base

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare FIS/05 Astronomia e astrofisica FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) FIS/08 Didattica e storia della fisica MAT/01 Logica matematica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/04 Matematiche complementari MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa SECS-S/01 Statistica SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	19 - 29
Discipline chimiche	CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale e inorganica CHIM/06 Chimica organica	10 - 16
Discipline biologiche	BIO/01 Botanica generale BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/13 Biologia applicata BIO/18 Genetica BIO/19 Microbiologia generale	14 - 24

**Totale crediti riservati alle attività di base (da DM min 30)**

**43 - 69**

### Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline biotecnologiche comuni	BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/18 Genetica CHIM/06 Chimica organica CHIM/11 Chimica e biotecnologia delle fermentazioni MED/04 Patologia generale	40 - 50
Discipline per la regolamentazione, economia e bioetica	IUS/14 Diritto dell'unione europea M-FIL/03 Filosofia morale SECS-P/06 Economia applicata	8 - 13
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali	BIO/01 Botanica generale BIO/04 Fisiologia vegetale BIO/06 Anatomia comparata e citologia BIO/13 Biologia applicata BIO/18 Genetica BIO/19 Microbiologia generale	22 - 32
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: chimiche e farmaceutiche	CHIM/02 Chimica fisica CHIM/08 Chimica farmaceutica CHIM/11 Chimica e biotecnologia delle fermentazioni ING-IND/25 Impianti chimici	4 - 13

**Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti (da DM min 60)**

**74 - 108**

### Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
BIO/07 Ecologia BIO/14 Farmacologia BIO/19 Microbiologia generale CHIM/02 Chimica fisica CHIM/06 Chimica organica MED/04 Patologia generale	18 - 26

*Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (BIO/07, BIO/14, BIO/19, CHIM/02, CHIM/06, MED/04)*

*Per ottenere una maggiore caratterizzazione della preparazione dello Studente durante il percorso formativo della LT in Biotecnologie, sono stati introdotti al 3° anno alcuni insegnamenti i cui contenuti didattici riguardano aspetti biotecnologici applicativi di alcune discipline le cui conoscenze di base e caratterizzanti vengono fornite con altri insegnamenti previsti nei primi due anni dell'ordinamento didattico. I Settori scientifico-disciplinari di questi insegnamenti previsti nel primo periodo didattico della Laurea Triennale rientrano fra le attività di base e caratterizzanti e gli insegnamenti introdotti nelle attività affini ed integrative, vista la loro integrazione con i precedenti, debbono rientrare nei medesimi settori, poiché i contenuti didattici sono assimilabili alle stesse materie disciplinari e verranno affidati a Docenti degli stessi settori. Per esempio, il Corso integrato di Chimica 2 prevede un modulo di Chimica organica 2 (SSD CHIM/06) che contiene approfondimenti applicativi di tecniche di chimica organica applicate alle biotecnologie così come il modulo di Spettroscopia (SSD CHIM/02) prevede contenuti applicativi che rientrano ovviamente nel settore scientifico disciplinare della Chimica fisica. Infine il Modulo denominato Biotecnologie microbiche descrive le applicazioni biotecnologiche attuate con particolari microrganismi modello (lievito, E. coli ecc); le conoscenze di base per l'apprendimento di questi contenuti applicativi vengono forniti con l'insegnamento di Microbiologia (attività di base e caratterizzante) che rientra nel medesimo SSD BIO/19.*

### Altre attività formative (D.M. 270 art.10 §5)

ambito disciplinare	CFU	
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)	12	
Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	
	Abilità informatiche e telematiche	3
	Tirocini formativi e di orientamento	0
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	4
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali (art.10, comma 5, lettera e)		

**Totale crediti riservati alle altre attività formative**

**25**

CFU totali per il conseguimento del titolo (range 160 - 228)

180