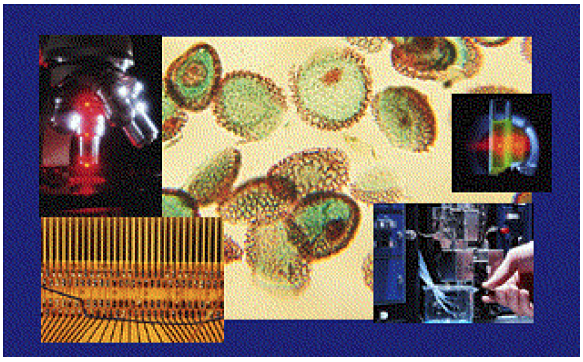

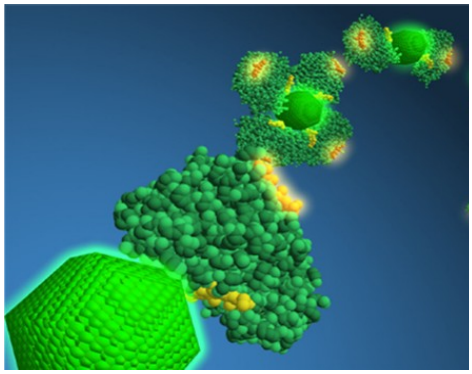

Università degli Studi di Torino

Facoltà di Scienze MFN

NUOVO CORSO
di

Laurea Magistrale
in
Biotecnologie Industriali

(ex D.M. 270/04)

Manifesto degli Studi
&
Guida dello Studente

per l'anno accademico 2010-2011

PREMESSA

Il Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Industriali è organizzato secondo le disposizioni previste dalla classe delle Lauree Magistrali in Biotecnologie Industriali di cui al DM 16 marzo 2007 (*G.U. n. 155 del 6-7-2007 Suppl. Ordinario n. 153/ G.U. n. 157 del 9-7-2007 Suppl. Ordinario n. 155*). Esso rappresenta trasformazione dal precedente Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Industriali, classe LS-8.

Con l'anno accademico 2010-2011 viene attivata tutta l'offerta formativa secondo il DM 270/04

Il presente Manifesto degli Studi/Guida dello Studente, in armonia con Ordinamento e Regolamento del corso di Laurea Magistrale (riportati anch'essi nel sito web), ed i Regolamenti Didattici di Facoltà e di Ateneo, riporta informazioni relative all'organizzazione didattica del Corso di Laurea Magistrale, con alcune specificazioni per quanto non definito dai predetti Regolamenti.

La sede e le strutture logistiche di supporto alle attività didattiche e di laboratorio sono di norma quelle della Facoltà di Scienze M.F.N. e dei Dipartimenti di Biologia Animale e dell'Uomo, Chimica Analitica, Chimica Inorganica, Chimica Fisica e Chimica dei Materiali, Chimica Generale e Chimica Organica, fatta salva la possibilità che alcuni insegnamenti possano essere mutuati o tenuti presso altri corsi di studio dell'Università degli Studi di Torino. Attività didattiche e di tirocinio potranno essere svolte presso altre strutture didattiche e scientifiche dell'Università degli Studi di Torino, nonché presso Enti esterni, pubblici e privati, nell'ambito di accordi e convenzioni specifiche.

Articolo 1. Obiettivi formativi specifici, sbocchi occupazionali e professionali

Obiettivi formativi specifici

Al settore produttivo connesso alle biotecnologie afferisce, sia a livello nazionale che internazionale, una serie di attività che si connota per una marcata eterogeneità, per sviluppo su scale diverse, dalle produzioni in grandi impianti industriali a prodotti high-tech in piccole-medie imprese ad elevata specializzazione, e per tipologia di beni e/o servizi prodotti, che possono derivare da tradizioni industriali/di terziario consolidate, da sviluppi tecnologici più recenti, e anche dalle frontiere dell'innovazione.

Un panorama così diversificato offre certamente un ampio ventaglio di opportunità professionali, le cui possibilità di sviluppo ed affermazione si basano, pur nelle singole specificità, sulla radice comune di una preparazione universitaria che abbia permesso di fare propri i fondamenti delle discipline che costituiscono il tessuto caratteristico delle competenze scientifiche di un biotecnologo interessato alla produzione di beni e servizi e di iniziare ad integrarli sia con le possibilità già in attuazione delle loro applicazioni a diverse finalità produttive/tecnologiche, sia con una sensibilità alla ricerca, allo sviluppo ed all'innovazione, unita ad elementi di conoscenza di competenze professionali legate agli aspetti gestionali.

Questo è l'obiettivo formativo del Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Industriali della Facoltà di Scienze dell'Università di Torino, che ci si prefigge di raggiungere proponendo agli studenti un percorso formativo che prevede:

- per il primo anno di corso, una serie di insegnamenti riferiti per la maggior parte alle discipline proprie del contesto già caratteristico delle biotecnologie industriali, sia per gli

aspetti conoscitivi scientifici (quali, ad esempio, quelli propri dell'enzimologia, della biochimica industriale, della biochimica metabolica batterica, della proteomica, della biologia molecolare genomica, della trasduzione del segnale, della biofisica cellulare e molecolare, della modellistica molecolare e biomolecolare unita alla capacità di utilizzare reti neurali, dell'interazione tra sistemi biologici e materiali sintetici) che per quelli applicativi (come nel caso di processi ed impianti biotecnologici industriali, della biotecnologia applicata alle problematiche ambientali). Oltre a tali attività formative, gli studenti avranno modo di svolgere uno stage presso aziende o enti pubblici. Tale tipo di attività vuole essere una prima occasione di contatto tra gli studenti ed il mondo imprenditoriale, con lo scopo di fornire loro la possibilità di sperimentare sul campo gli elementi di congiunzione tra il "sapere" ed il "saper fare" che fanno di una attività "knowledge-based" l'elemento necessario per essere competitivi sul mercato.
- per il secondo anno di corso, alcuni insegnamenti che consentono di integrare le conoscenze già acquisite con competenze relative a contesti di sviluppo più recente dell'ambito biotecnologico, quali l'ingegneria proteica, con riferimenti specifici alla scienza e tecnologia dei farmaci e le nanobiotecnologie, unitamente ad insegnamenti a carattere economico-gestionale, comprensivi di elementi di project-management. A completamento del percorso formativo si colloca lo svolgimento di un lavoro sperimentale per la preparazione della tesi, lavoro che potrà essere svolto, oltre che presso dipartimenti universitari, anche presso enti di ricerca o aziende.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori Europei del Titolo di Studio

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

A completamento ed estensione della formazione ricevuta nel primo ciclo, gli studenti che conseguiranno il titolo di Dottori Magistrali in Biotecnologie Industriali dovranno aver acquisito conoscenze e capacità di comprensione relative a:

a) aspetti scientifici fondanti, quali:
- enzimologia e biocatalisi
- biochimica metabolica di organismi di interesse industriale
- regolazione ed utilizzo dei genomi negli organismi superiori
- vie di trasduzione dei segnali inter- ed intracellulari
- ingegneria proteica e "drug design"
- interazioni all'interfaccia solido-mezzo biologico
- modellistica molecolare e reti neurali

b) aspetti applicativi per produzioni su larga scala, quali:
- operazioni unitarie in processi biotecnologici
- bioreattori
- processi fermentativi (sia per il settore farmaceutico che alimentare)
- proteomica finalizzata a ottimizzare processi industriali
- produzioni eco-compatibili, anche di prodotti ad uso speciale

c) aspetti applicativi, anche ad alto contenuto tecnologico, quali:
- rilevamento e rimozione di molecole tossiche dall'ambiente
- produzione di energia
- principi e messa a punto di metodi di bio-separazione
- principi e messa a punto di sistemi nanobiotecnologici

d) aspetti gestionali, quali:
- individuazione dei punti decisionali di processi di ricerca e sviluppo
- principi di gestione d'impresa
- tutela della proprietà intellettuale

Considerate le attuali, ampie prospettive di sviluppo saranno necessari progressivi aggiornamenti sulla base dell'ampliamento delle conoscenze nel settore biotecnologico, in particolare per gli aspetti applicativi. Le modalità didattiche con cui verrà fornita agli studenti la possibilità di acquisire ed elaborare gli elementi di conoscenza e comprensione richiesti saranno lezioni frontali, esercitazioni ed esperienze di laboratorio, analisi e discussione di "case studies" riportati nella letteratura scientifica, utilizzo di banche dati e di strumenti informatici.

L'acquisizione delle conoscenze verrà verificata nel corso degli esami relativi ai corsi di insegnamento. Le verifiche potranno essere sia scritte che orali, e saranno predisposte in modo da permettere la valutazione anche dell'attitudine alla comprensione.

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

Per conseguire il titolo di Dottore Magistrale in Biotecnologie Industriali gli studenti dovranno essere in grado di affrontare problematiche legate allo sviluppo sia di conoscenze che di applicazioni biotecnologiche per la produzione di beni o servizi, anche intesi per la tutela della salute o la salvaguardia dell'ambiente. Tale capacità si articolerà nell'individuazione del problema, nella chiara definizione delle specifiche e nella corretta applicazione del metodo di soluzione individuato. A tale fine i laureati dovrebbero essere in grado di usare una varietà di metodi, dalla ricerca bibliografica, alla progettazione e conduzione di esperimenti, alla modellazione computazionale, alla consultazione di banche dati.

Queste capacità potranno essere sviluppate tramite esercitazioni e/o analisi critica di casi di studio. In entrambi i casi, la verifica si baserà su una relazione scritta, che sara' oggetto di discussione durante l'esame dei relativi corsi di insegnamento. Altre attività importanti per questo tipo di apprendimento sono i tirocini (la cui verifica prevedrà una relazione scritta) e l'attività per la preparazione della Tesi di Laurea, la cui valutazione terrà conto anche del grado di capacità di applicazione delle conoscenze e di comprensione che si potrà evincere dall'elaborato.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I dottori Magistrali in Biotecnologie Industriali avranno dimostrato di aver acquisito autonomia di giudizio ai fini dell'analisi dei dati relativi al procedimento di soluzione delle problematiche di cui sopra, in particolare nell'esame dei possibili metodi di soluzione e nella scelta del metodo di soluzione più appropriato. In tale ambito riveste particolare importanza la capacità di valutazione anche rispetto a criteri di gestione d'impresa e agli aspetti etici e sociali connessi alle attività biotecnologiche.

Gli studenti troveranno modo di sviluppare ed applicare la loro autonomia di giudizio nel corso di esercitazioni, relativamente alla valutazione critica di protocolli messi a punto e di risultati ottenuti, durante l'attività di tirocinio e di preparazione della Tesi di Laurea.

La verifica del conseguimento di un' autonomia di giudizio verrà svolta sulla base delle relazioni relative alle esperienze di laboratorio ed ai tirocini e dell'elaborato di Tesi.

Abilità comunicative (communication skills)

Al termine del percorso formativo proposto dalla Laurea Magistrale in Biotecnologie Industriali gli studenti dovranno aver assimilato i concetti chiave alla base di una comunicazione scientifica chiara, efficace e corretta, anche non necessariamente rivolta a specialisti del settore, sia in forma scritta che orale, avvalendosi dei supporti tecnologici più adeguati.

A tal fine si segnalerà agli studenti la possibilità si seguire appositi corsi, organizzati dal corso di laurea stesso o nell'ambito della Facoltà o dell'Ateneo, così come si segnalerà loro l'opportunità di seguire le dissertazioni durante le sessioni di Laurea. Inoltre, verranno forniti specifici elementi di formazione a questo riguardo nel corso degli insegnamenti che prevedono, in fase di verifica, anche la valutazione di relazioni scritte e/o di presentazioni orali (queste ultime eventualmente anche in inglese). Infine, uno dei corsi di insegnamento potrebbe sarà svolto in inglese da un docente di madrelingua, dando agli studenti una possibilità aggiuntiva di formazione all'uso di questo strumento di comunicazione in campo scientifico.

Le abilità di comunicazione saranno oggetto di verifica nel corso degli esami relativi ai vari insegnamenti, e verranno parimenti valutate sulla base delle relazioni su esperienze di laboratorio e tirocini, dell'elaborato di Tesi e della sua presentazione.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Al termine del loro percorso di studi, gli studenti del Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Industriali dovranno aver sviluppato sensibilità e capacità rispetto alla formazione autonoma. Strumenti per raggiungere questo obiettivo saranno l'acquisizione di abilità relative a: i) l'apprendimento da testi tecnico-scientifici di elevata complessità, da monografie e periodici scientifici; ii) uso di strumenti informatici e banche dati, finalizzato in particolare alla conduzione di ricerche bibliografiche; iii) capacità di apprendere dalla letteratura scientifica di ambito biotecnologico le informazioni attinenti alla soluzione di problemi nuovi, nonché di cogliere, dalla letteratura scientifica di settori collegati, gli elementi essenziali di informazione, utili alla contestualizzazione della propria attività professionale.

Infine, anche per le capacità di apprendimento, soprattutto in modo autonomo, si pone come strumento formativo d'elezione l'attività per la preparazione della Tesi di Laurea.

La verifica di tali capacità di apprendimento avverrà nel corso dei singoli esami, sulla base delle caratteristiche di ciascun insegnamento, e mediante valutazione delle capacità di auto-apprendimento maturata durante lo svolgimento dell'attività relativa alla prova finale.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Tra le attività che il laureato specialista sarà in grado di svolgere si indicano in particolare:

- attività di ricerca, promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica nei contesti applicativi che prevedono l'impiego di biomolecole e/o di micro-organismi, anche integrati con materiali/supporti di sintesi, a fini produttivi, sia di beni che di servizi per la tutela della salute umana e dell'ambiente (ad esempio, kit diagnostici, controlli tossicologici, anche rispetto a possibili esposizioni a particolati micro- e nanometrici, dispositivi nanobiotecnologici per applicazioni in campo medicale, farmaceutico, sensoristico) o in processi sostenibili, in particolare per la produzione di vettori energetici;
- la gestione di strutture produttive nella bioindustria diagnostica, fermentativa (settori farmaceutico e agro-alimentare, chimico ed energetico), di protezione e recupero ambientale (biorisanamento di acque e terreni), di recupero e smaltimento rifiuti, etc.;
- la gestione di servizi negli ambiti connessi con le biotecnologie industriali e ambientali, quali laboratori di analisi di certificazione e di controllo biologico, servizi di monitoraggio e recupero ambientale, strutture di trattamento e smaltimento rifiuti e del servizio sanitario nazionale.

Inoltre, i laureati in Biotecnologie Industriali potranno accedere al Dottorato di Ricerca, a master universitari di secondo livello e scuole di Specialità e potranno sostenere l'esame di Stato per l'iscrizione all'albo "A" dell'Ordine Professionale dei Biologi.

Le varie professioni a cui prepara il corso di laurea ricadono nelle categorie che nella classificazione ISTAT sono indicate come:

Specialisti nelle scienze della vita
Ricercatori e tecnici laureati

Articolo 2. Requisiti di ammissione e modalità di verifica

Gli studenti che intendono frequentare il Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Industriali devono essere in possesso della Laurea o del Diploma Universitario di durata triennale o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente. Gli studenti devono inoltre essere in possesso dei **requisiti curriculari** di cui al successivo comma 1 e di **adeguata personale preparazione**, di cui al successivo comma 2, non essendo prevista l'iscrizione con carenze formative.

Vengono date per acquisite un'adeguata capacità di utilizzo dei principali strumenti informatici (elaborazione di testi, utilizzo di fogli elettronici di calcolo, progettazione e gestione di database, utilizzo di strumenti di presentazione) ed un'adeguata conoscenza di una lingua straniera (capacità di comunicare in modo soddisfacente, abilità di lettura e ascolto anche collegate alla comunicazione accademica).

1. Il Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Industriali è ad accesso **non programmato**, ma in ottemperanza ai decreti ministeriali che disciplinano il nuovo ordinamento viene richiesto il possesso di **requisiti curriculari minimi.** Tali requisiti consistono nell'aver conseguito, nel corso di Laurea o di Diploma, **almeno 60 CFU in attività formative di base e/o caratterizzanti**:

   - tra quelle indicate nella tabella ministeriale per la classe di Laurea L-2 (Biotecnologie);
   - ovvero, per altre classi di Laurea, tra quelle comprese nei seguenti settori scientifico-disciplinari: AGR/01-20, BIO/01-19, CHIM/01-12, FIS/01-08, INF/01, ING-IND/22-27 e 34, MAT/01-09, MED/03-08, 42 e 46

   Il possesso di tali requisiti viene documentato tramite il certificato di Laurea o di Diploma con esami che deve essere presentato con la domanda di iscrizione, e verificato dalla commissione di ammissione (vedere successivo Articolo 3).

2. **Adeguata preparazione personale**. Una volta verificato il possesso dei requisiti curriculari minimi, gli studenti vengono ammessi al colloquio di verifica dell'adeguatezza della preparazione personale. **Non sarà consentito sostenere il colloquio di ammissione più di n. 2 volte per ciascun anno accademico.**

.

SONO ESENTATI DALLA PROVA I LAUREATI IN BIOTECNOLOGIE
(CLASSE 1, ex DM 509/99 o CLASSE L-2, ex DM270/04)
CHE ABBIANO CONSEGUITO UN VOTO DI LAUREA ALMENO PARI A 99/110

Tali laureati devono **COMUNQUE** presentare domanda di iscrizione alla Segreteria Studenti entro i termini indicati al successivo Articolo 3, per la verifica dei requisiti curriculari minimi.

Negli altri casi, la prova si svolgerà in forma di **colloquio**, che riguarderà la capacità di orientarsi su testi tipici delle Lauree di I livello in riferimento agli argomenti riportati nel seguente

Syllabus

Biochimica *(BIO/10)*

- Struttura delle macromolecole biologiche e del loro ruolo nei processi biochimici
- Struttura e funzione delle proteine (regolazione allosterica)
- Concetti chiave della catalisi enzimatica e delle funzioni metaboliche di base
- Principi di bioenergetica e principali vie metaboliche
- Metodologie basilari per la purificazione e caratterizzazione di proteine
- Nozioni base di elettrochimica (elettrodi in uso in laboratorio, reazioni redox e loro caratterizzazione).
- Struttura della cellula procariota ed eucariota e meccanismi di scambio con l'ambiente mediati da membrane.
- Nozioni di microbiologia generale

Biologia Cellulare *(BIO/06)*

- Indirizzamento delle proteine
- Principi di comunicazione cellulare e trasduzione del segnale
- Regolazioni del ciclo cellulare e dell'apoptosi
- Basi delle tecniche di colture cellulari

Biologia Molecolare *(BIO/11)*

- Struttura DNA ed RNA
- Replicazione, mutazione e riparazione del DNA
- Trascrizione, processamento dell'RNA e sintesi delle proteine
- Principi di regolazione dell'espressione genica
- DNA ricombinante ed elementi di bioinformatica
- Trasmissione e ricombinazione genetica
- Struttura dei genomi
- Fondamenti di genetica di popolazione

Chimica Analitica *(CHIM/01)*

- Conoscenze di base degli equilibri di partizione tra fasi
- Principi delle metodologie analitiche attualmente in uso, con particolare riferimento alle principali tecniche cromatografiche, elettrochimiche e spettroscopiche

Chimica Fisica (CHIM/02)

- Conoscenze di base di termodinamica
- Struttura microscopica della materia
- Interazioni intermolecolari
- Cinetica chimica (concetto di energia di attivazione, ordine di reazione)
- Interazioni radiazione-materia (principali spettroscopie molecolari)

Chimica Generale ed Inorganica (CHIM/03)

- Legami chimici
- Caratteristiche dello stato solido
- Reazioni in ambiente acquoso: acido-base, precipitazione, complessazione
- Spontaneità delle reazioni chimiche

Chimica Organica (CHIM/06)

Conoscenza di base delle reazioni di

- cracking
- deidrogenazione,
- alchilazione,
- ossidazione

degli idrocarburi saturi ed insaturi

Matematica (MAT/02)

- Numeri naturali, interi razionali e reali
- Funzioni di una o più variabili
- Elementi di calcolo differenziale e integrale in una o più variabili
- Equazioni differenziali
- Elementi di calcolo vettoriale
- Sistemi lineari e matrici

3. Per i soli studenti non comunitari soggetti al superamento della prova di conoscenza della lingua italiana, purché in possesso dei requisiti di cui al comma 1, la verifica dell'adeguatezza della personale preparazione avverrà nel corso dello stesso colloquio

volto ad accertare la conoscenza della lingua italiana. Il colloquio volto ad accertare l'adeguatezza della personale preparazione potrà svolgersi anche in lingua inglese, e verterà sulle stesse discipline indicate nel syllabus.

4. Qualora il candidato non sia in possesso degli specifici requisiti curriculari di cui al comma 1, su indicazione del CCLM potrà eventualmente iscriversi a singoli insegnamenti offerti dalla Facoltà e dovrà sostenere con esito positivo il relativo accertamento prima dell'iscrizione alla Laurea magistrale. L'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Industriali è comunque subordinata al superamento con esito positivo del colloquio finalizzato alla verifica dell'adeguatezza della personale preparazione.
5. Per gli studenti che conseguiranno la Laurea di I livello nel corso dell'anno accademico 2010-2011 e' possibile l'iscrizione nel corso entro il 31 dicembre 2010, termine fissato dal Senato Accademico.

Articolo 3. Prove di ammissione per l'a.a. 2010-2011

Seguendo la procedura generale, gli studenti che intendono accedere alla Laurea Magistrale in Biotecnologie Industriali devono presentare regolare domanda di ammissione e relativa documentazione secondo quanto riportato nel sito di Ateneo (www.unito.it: homepage,Esplora UniTO, Servizi per gli Studenti, Immatricolazioni ed Iscrizioni).

Il termine di presentazione della domanda di iscrizione alla Segreteria Studenti della Facoltà di Scienze MFN per partecipare alla **prima sessione** di valutazione dei requisiti curriculari minimi e della adeguatezza della personale preparazione per questa Laurea Magistrale **e' il giorno 23 settembre 2010.** Per la **seconda sessione** il termine e' fissato per il giorno **3 novembre 2010** e per la **terza ed ultima sessione** per il giorno **16 dicembre 2010**.

La Segreteria Studenti della Facoltà di Scienze M.F.N. e' sita in Via S. Croce 6, Torino (orario e informazioni sul sito della Facoltà, www.scienzemfn.unito.it, sezione "Servizi agli Studenti", sottosezione "Segreteria Studenti").

Per la I sessione il colloquio si svolgerà il giorno 27 settembre, alle ore 14.30, nell'Aula Cannizzaro, piano terra del Comprensorio Chimico, Via P. Giuria 7 – Torino

. **Per la II sessione il colloquio si svolgerà il giorno 4 novembre, alle ore 12.30, nell'Aula 2 presso il Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo, Via Accademia Albertina, 13 – Torino**

Per la IIII sessione il colloquio si svolgerà il giorno 17 dicembre, alle ore 14.00, presso lo studio del prof. C. Baggiani, Dipartimento di Chimica Analitica, Via P. Giuria 5, III piano – Torino

La commissione esaminatrice, che rimarrà in carica per tutti i colloqui, sarà costituita dai Proff.:

Baggiani Claudio
Gilardi Gianfranco — Componenti effettivi
Martra Gianmario

Giovannoli Cristina
Sadeghi Sheila — Supplenti
Valetti Francesca

Articolo 4. Piano carriera

1. Il CCLM determina annualmente nel Regolamento e nel Manifesto degli Studi i percorsi formativi (vedere successivo articolo 6)

Lo studente presenta il proprio piano carriera nel rispetto dei vincoli previsti dal Decreto Ministeriale relativo alla classe di appartenenza, nell'ambito della finestra temporale stabilità nell'ambito delle scadenze amministrative deliberate dal Senato Accademico (www.unito.it: homepage: Esplora UniTO, Servizi per gli Studenti, Immatricolazioni ed Iscrizioni, poi nel box a destra "Risorse", Documenti, Scadenze Amministrative 2010-2001; oppure,
(http://www.unito.it/unitoWAR/ShowBinary/FSRepo/Area_Portale_Pubblico/Documenti/S/scadenze_amministrative_2010_2011.pdf)

2. Il piano carriera può essere articolato su una durata più lunga rispetto a quella normale per gli studenti a tempo parziale, ovvero, in presenza di un rendimento didattico eccezionalmente elevato per quantità di crediti ottenuti negli anni accademici precedenti, su una durata più breve.
3. Il piano carriera non aderente ai percorsi formativi consigliati, ma conforme all'ordinamento didattico è sottoposto all'approvazione del CCLM. Il piano carriera articolato su una durata inferiore rispetto a quella normale è sottoposto all'approvazione sia del CCLM sia del CDF di afferenza.
4. Le delibere di cui al comma 4 sono assunte entro 40 giorni dalla scadenza del termine fissato per la presentazione dei piani carriera.

Articolo 5. Tipologia delle attività formative

1. Le attività didattiche si articolano in insegnamenti, secondo un programma articolato in **due periodi didattici (semestri)** approvato dal CCLM. L'articolazione dei moduli, la durata dei corsi, il calendario delle attività didattiche (lezioni ed esami) sono stabilite secondo le indicazioni del CCLM, e approvate annualmente dal Consiglio di Facoltà.
2. Il CFU misura il lavoro di apprendimento richiesto ad uno studente nell'attività formativa prevista dagli ordinamenti didattici (decreto 87/327/CEE del Consiglio del 15/06/87) e corrisponde a 25 ore di attività formativa. Ogni CFU equivale normalmente a:

- **8 ore di lezione frontale + 17 ore di studio personale, oppure**
- **12 ore di esercitazione in aula + 13 ore di studio personale, oppure**
- **16 ore di attività di laboratorio e elaborazione dati + 9 ore di studio personale, oppure**
- **25 ore di stage o di attività di laboratorio connessa allo svolgimento della tesi di laurea**.

3. Il Corso di Laurea Magistrale, oltre alle attività formative, può organizzare laboratori e stage esterni in collaborazione con istituzioni pubbliche e private italiane o straniere. Tali attività devono essere approvate dal CCLM e svolgersi sotto la responsabilità didattica di un docente del Corso di Laurea. I crediti didattici assegnati a tali attività saranno fissati dal CCLM.
4. In accordo con il RDF, gli studenti del Corso di Laurea Magistrale possono ottenere il riconoscimento di tirocini, stages ecc., che siano coerenti con gli obiettivi didattici del Corso, fino a **8 crediti**, nell'ambito delle attività a libera scelta degli studenti, in aggiunta allo stage con valenza di 8 CFU previsto dall'ordinamento.
5. Nel quadro di una crescente integrazione con istituzioni universitarie italiane e straniere, è prevista la possibilità di sostituire attività formative svolte nel Corso di Laurea con altre discipline insegnate in Università italiane o straniere. Ciò avverrà nel quadro di accordi e programmi internazionali, di convenzioni interateneo, o di specifiche convenzioni proposte dal Corso di Laurea Magistrale, e approvate dalla Facoltà, con altre istituzioni universitarie o di analoga rilevanza culturale.

Articolo 6. Piano didattico per l' a.a. 2010-2011

Di seguito viene riportato il piano didattico delle **attività formative obbligatorie** per l'a.a. 2010-2011. I programmi dei corsi e le informazioni su obiettivi formativi, metodologia didattica, materiale didattico e modalità dell'esame sono riportati nell'apposita sezione del sito del corso di Laurea Magistrale.

Attività formative obbligatorie attivate per l'a.a. 2010-2011
(I anno di corso)

I semestre
(inizio lezioni: lunedi' 4 ottobre 2010)

Insegnamento	Settore Scientifico Disciplinare	Tipologia attività formativa	CFU
Biochimica Applicata	BIO/10	Caratterizzante	7
Biologia molecolare cellulare avanzata, che prevede due unità didattiche: *A) Biologia cellulare avanzata* *B) Biologia molecolare genomica*	 A) BIO/06 B) BIO/11	Caratterizzante	8 (3+5)
Modellistica molecolare, che prevede due unità didattiche: *A) Simulazione molecolare al calcolatore* *B) Modelli di sistemi complessi*	 A) CHIM/02 B) MAT/02	A) Caratterizzante B) Affine/integrativa	6 (3+3)
Processi industriali chimici e biochimici , che prevede due unità didattiche: *A) Chimica organica industriale e fermentazioni* *B) Impianti Biochimici*	 CHIM/04	Caratterizzante	8 (5+3)
Scienza delle separazioni, che prevede due unità didattiche: *A) Tecniche elettroforetiche* *B) Tecniche cromatografiche*	 CHIM/01	Caratterizzante	6 (3+3)
Totale CFU attività obbligatorie nel semestre			**35**

II semestre
(inizio lezioni: lunedi' 14 marzo 2011)

Insegnamento/attività	Settore Scientifico Disciplinare	Tipologia attività formativa	CFU
Biofisica cellulare e molecolare	BIO/09	Caratterizzante	4
Enzimologia	BIO/10	Caratterizzante	6
Interazioni tra materiali inorganici e materia vivente	CHIM/03	Caratterizzante	4
Stage in azienda (minimo 8 CFU)			8
Totale CFU attività obbligatorie nel semestre			**22**
Totale CFU attività obbligatorie I anno			**57**

(I anno di corso)

I semestre
(inizio lezioni: martedì 12 ottobre 2010)

Insegnamento	Settore Scientifico Disciplinare	Tipologia attività formativa	CFU
Ingegneria proteica e disegno di farmaci, che prevede due unità didattiche: A) *Ingegneria proteica* B) *Disegno di farmaci*	A) BIO/10 B) BIO/15	A) Caratterizzante B) Affine/integrativa	8 (5+3)
Nanobiotecnologie, che prevede due unità didattiche A) Nanomateriali per applicazioni biotecnologiche B) Associazione di biomolecole e nanomateriali	A) BIO/10 B) CHIM/02	Affine/integrativa	7 (4+3)
Totale CFU attività obbligatorie nel semestre			**15**

II semestre
(inizio lezioni: lunedi' 14 marzo 2011)

Insegnamento/attività	Settore Scientifico Disciplinare	Tipologia attività formativa	CFU
Economia aziendale e R&S nel settore Biotecnologico, che prevede *due unità didattiche:* *A) Economia aziendale* *B) R&S nel settore Biotecnologico*	A) SECS-P/07 B) SECS-P/06	Disciplina per le competenze professionali	6 (3+3)
Preparazione tesi di Laurea Magistrale		Prova finale	34
Totale CFU attività obbligatorie nel semestre			**40**
Totale CFU attività obbligatorie I anno			**55**

In aggiunta	
Attività formative a scelta (I e/o II anno)	**8**
TOTALE CFU SUI 2 ANNI	**120**

ARTICOLO 7. Propedeuticità, obblighi di frequenza

Il piano di studi previsto, secondo quanto riportato all'Articolo 5, non prevede propedeuticità. **La frequenza alle attività di esercitazione interne ai corsi è obbligatoria**, a meno di dispensa da parte del docente responsabile per solidi motivi di carattere didattico (per esempio, forte attinenza dell'esercitazione con l'attività lavorativa di uno studente-lavoratore), familiari o di salute. In questi due ultimi casi la frequenza minima richiesta è del 80%.

Le modalità e la verifica dell'obbligo di frequenza sono stabilite annualmente dal Corso di Studio e rese note agli studenti prima dell'inizio delle attività che prevedono tale obbligo.

ARTICOLO 8. Iscrizione e frequenza di singoli insegnamenti

Chi possegga i requisiti necessari per iscriversi ad un determinato corso di studio, oppure ne abbia già conseguito il titolo, può prendere iscrizione anche solo ad uno o più singoli insegnamenti impartiti presso il medesimo, con richiesta da inoltrare alla Segreteria Studenti della Facoltà. Le modalità d'iscrizione sono fissate nel Regolamento Studenti dell'Università di Torino.

ARTICOLO 9. Esami ed altre verifiche del profitto degli studenti

Per ciascuna attività formativa indicata è previsto un accertamento conclusivo alla fine del periodo in cui si è svolta l'attività. Per le attività formative articolate in moduli la valutazione finale del profitto è comunque unitaria e collegiale. Con il superamento dell'esame o della verifica lo studente consegue i CFU attribuiti all'attività formativa in oggetto.

Gli accertamenti finali possono consistere in: esame orale o compito scritto o relazione scritta o orale sull'attività svolta oppure test con domande a risposta libera o a scelta multipla o prova di laboratorio o esercitazione al computer. Le modalità dell'accertamento finale, che possono comprendere anche più di una tra le forme su indicate, e la possibilità di effettuare accertamenti parziali in itinere, sono indicate prima dell'inizio di ogni anno accademico dal docente responsabile dell'attività formativa. Le modalità con cui si svolge l'accertamento devono essere le stesse per tutti gli studenti e rispettare quanto stabilito all'inizio dell'anno accademico.

Per l'a.a. 2010-2011, il calendario degli esami di profitto, che prevede tre sessioni, ciascuna delle quali può comprendere più appelli, e' il seguente:

- sessione d'esami invernale: dal 24 gennaio al 11 marzo 2011
- sessione d'esami estiva: dal 30 maggio al 29 luglio 2011
- sessione d'esami straordinaria: dal 1° al 30 settembre 2011

Il calendario degli esami viene comunicato con congruo anticipo tramite il sito web del corso di laurea Magistrale. Lo stesso vale per ogni altra attività didattica, compresi gli orari di disponibilità dei professori e dei ricercatori.

Qualora, per un giustificato motivo, un appello di esame debba essere spostato o l'attività didattica prevista non possa essere svolta, il docente ne dà comunicazione tempestiva agli studenti.

Le date degli esami, una volta pubblicate, non possono essere in alcun caso anticipate; gli esami si svolgono secondo un calendario di massima predisposto dal docente il giorno dell'appello. L'intervallo tra due appelli successivi è di almeno dieci giorni.

Iscrizione agli esami: le iscrizioni agli appelli devono essere effettuate tramite il sito web del corso di Laurea Magistrale (http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it), previo inserimento delle credenziali personali nel "Login Studenti".

Le commissioni esaminatrici per gli esami di profitto sono nominate dal Preside della Facoltà o per sua delega, dai responsabili delle altre strutture didattiche. Sono composte da almeno due membri e sono presiedute dal professore ufficiale del corso o dal professore indicato nel provvedimento di nomina. E' possibile operare per sottocommissioni. Tutti gli studenti, su richiesta, hanno il diritto di essere esaminati anche dal Presidente della commissione d'esame. I membri diversi dal Presidente possono essere altri professori, ricercatori, cultori della materia.

Lo studente può presentarsi ad un medesimo esame tre volte in un anno accademico. Il Presidente della Commissione informa lo studente dell'esito della prova e della sua valutazione prima della proclamazione ufficiale del risultato; sino a tale proclamazione lo studente può ritirarsi dall'esame senza conseguenze per il suo curriculum personale valutabile al fine del conseguimento del titolo finale e da comunicare in caso di trasferimento ad altri corsi di studio.

Nella determinazione dell'ordine con cui gli studenti devono essere esaminati, vengono tenute in particolare conto le specifiche esigenze degli studenti lavoratori.

Il voto d'esame è espresso in trentesimi e l'esame si considera superato se il punteggio è maggiore o uguale a 18. All'unanimità può essere concessa la lode, qualora il voto finale sia 30.

Le prove sono pubbliche ed è pubblica la comunicazione del voto finale.

ARTICOLO 9. Prova finale e lingua straniera

1. Dopo aver superato le verifiche delle attività formative di tutti i corsi compresi nel piano di studi di cui all'Articolo 6, lo studente è ammesso a sostenere la prova finale. Essa consiste nella preparazione e nella discussione in seduta pubblica, di fronte ad una **commissione giudicatrice composta da almeno 5 membri**, di una tesi di Laurea Magistrale. Tale tesi è una relazione scritta, in lingua italiana o inglese, che riporta i risultati di uno studio o ricerca scientifica, svolta dal/dalla candidato/a. La tesi **deve** essere organizzata secondo i canoni accettati dalla comunità scientifica internazionale, che comprendono la descrizione dello stato delle conoscenze sull'argomento affrontato, lo scopo dello studio, l'approccio sperimentale utilizzato, la metodologia ed i materiali utilizzati, i risultati ottenuti, la discussione critica dei risultati, le fonti bibliografiche utilizzate.

2. La preparazione della prova finale comporta lo svolgimento di attività di studio o ricerca scientifica su argomenti coerenti con il percorso formativo della Laurea Magistrale, oppure

inerenti l'ambito delle biotecnologie industriali in senso lato, da svolgersi presso il laboratorio di un Dipartimento Universitario o di un Ente esterno pubblico o privato convenzionato con l'Università di Torino. L'attività sperimentale è svolta sotto la responsabilità di un docente della Laurea Magistrale in Biotecnologie Industriali oppure di un qualunque docente della Facoltà di Scienze M.F.N. dell'Università di Torino.
3. La valutazione conclusiva della carriera dello studente dovrà tenere conto delle valutazioni riguardanti le attività formative precedenti e la prova finale. A quest'ultima, dopo approfondita discussione della tesi di Laurea Magistrale fra candidato/a e commissione, potrà essere attribuito **fino ad un massimo di 10 punti**, che risulterà dalla somma della valutazione svolta da:
- relatore, che assegna fino a 3 punti
- controrelatore, individuato al di fuori del gruppo di ricerca presso cui si e' svolta la tesi, e che assegna fino a 3 punti
- resto della commissione, che assegna fino a 4 punti.

Relatore, controrelatore e resto della commissione svolgono la valutazione rispetto ai canoni indicati al comma 1 ed ai Descrittori Europei del Titolo di Studio riportati nell'Articolo 1.