



REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN TOSSICOLOGIA PER LA SICUREZZA UMANA E AMBIENTALE

Il presente Regolamento disciplina l'organizzazione e il funzionamento del corso di laurea in Tossicologia per la Sicurezza umana e ambientale, appartenente alla classe delle lauree L-29 in Scienze e tecnologie farmaceutiche, attivato presso l'Università degli Studi di Milano.

In ottemperanza a quanto disposto dall'art. 11, comma 2, della legge 19 novembre 1990, n. 341, dall'art. 12 del D.M. 22 ottobre 2004, n. 270 e dal Regolamento didattico d'Ateneo, il presente Regolamento specifica, nel rispetto della libertà di insegnamento e dei diritti e doveri dei docenti e degli studenti, gli aspetti organizzativi e funzionali del corso di laurea in Tossicologia per la Sicurezza umana e ambientale, in analogia con il relativo Ordinamento didattico, quale definito nel Regolamento didattico d'Ateneo, nel rispetto della predetta classe, di cui al D.M. 16/03/2007, alla quale il corso afferisce.

Concorrono al funzionamento del corso il Dipartimento di Scienze Farmacologiche e Biomolecolari "Rodolfo Paoletti" (DiSFeB) e il Dipartimento di Scienze Farmaceutiche (DISFARM) (associati).

È responsabile della gestione del corso, per gli aspetti amministrativi, il Dipartimento di Scienze Farmacologiche e Biomolecolari "Rodolfo Paoletti" (DiSFeB).

Art. 1 - Obiettivi formativi specifici del corso di laurea e profili professionali di riferimento (Scheda Sua - Quadro A4.a)

L'impatto delle attività antropiche sull'ambiente e le conseguenze delle condizioni ambientali sulla salute umana sono i nodi centrali degli obiettivi formativi del corso di laurea. Il laureato in Tossicologia per la Sicurezza umana e ambientale è un professionista in grado di contribuire al miglioramento dell'ambiente attraverso l'individuazione, la quantificazione, il monitoraggio e la prevenzione di condizioni in grado di arrecare danno alla salute umana.

I laureati in Tossicologia per la Sicurezza umana e ambientale devono:

- conoscere le caratteristiche chimico-fisiche delle molecole inorganiche e organiche e la loro reattività con particolare riferimento alle problematiche ambientali e tossicologiche
- conoscere la biologia cellulare, la struttura e funzione di molecole biologiche e la fisiopatologia d'organo
- conoscere il meccanismo d'azione di sostanze tossiche e farmaci e i loro effetti sulla salute umana
- conoscere l'effetto delle attività antropiche sull'ambiente e sulla salute umana
- quantificare attraverso metodi chimico-analitici, gli inquinanti inorganici e organici nell'ambiente
- conoscere le basi molecolari delle principali patologie, con particolare attenzione alle condizioni correlate ai fenomeni di tossicità ambientale, anche in ambiente di lavoro
- saper effettuare una valutazione del rischio finalizzata alla protezione della salute della popolazione e dei lavoratori



- conoscere e applicare metodi di analisi di nutrienti, componenti funzionali e contaminanti alimentari
- saper utilizzare modelli sperimentali biologici di base per analisi microbiologiche e tossicologiche
- saper acquisire, analizzare e interpretare dati sperimentali ottenuti da analisi chimiche o biologiche
- conoscere la lingua inglese, per poter accedere alla letteratura scientifica e stilare documenti in ambito internazionale.

I laureati in Tossicologia per la Sicurezza umana e ambientale sono in grado di inserirsi direttamente nel mondo del lavoro nell'ambito dell'analisi chimica e biochimica, della sicurezza sul lavoro, del controllo e della bonifica ambientale, della sicurezza e controllo dei prodotti alimentari.

Oltre a consentire un ingresso diretto nel mondo del lavoro, il corso di laurea in Tossicologia per la Sicurezza umana e ambientale è anche finalizzato a fornire una solida preparazione interdisciplinare che permetta ai laureati di affrontare lauree magistrali in ambito biologico, biotecnologico, alimentare e normativo in ambito di sicurezza.

Profili professionali di riferimento (Scheda Sua - Quadro A2.a)

Analisti chimici

Esperti nella sicurezza sul lavoro

Esperti del controllo e della bonifica ambientale

Analisti biochimici

Esperti nella sicurezza e controllo dei prodotti alimentari

Il laureato potrà iscriversi (previo superamento del relativo esame di stato) all'Albo dell'Ordine nazionale dei Chimici come Chimico junior, per lo svolgimento delle attività riconosciute dalla normativa vigente.

Art. 2 - Accesso (Scheda Sua - Quadro A3.a + Quadro A3.b)

Per essere ammessi al corso di laurea occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

Il corso di laurea è ad accesso programmato locale ai sensi dell'art. 2 della legge 264 del 1999. Il numero di posti disponibili viene deliberato di anno in anno dagli organi accademici competenti in seguito alla valutazione delle risorse a disposizione per il funzionamento del corso.

L'ammissione richiede il possesso di conoscenze e competenze adeguate per poter seguire proficuamente il corso di laurea. Tali conoscenze comprendono una soddisfacente familiarità con il calcolo matematico di base, padronanza delle principali leggi della fisica meccanica e conoscenze di base della biologia cellulare e della chimica generale, doti di logica, una capacità



di espressione orale e scritta senza esitazioni ed errori, una discreta cultura generale e adeguate competenze linguistiche di livello pari al B1.

Il possesso di questi requisiti verrà verificato tramite una prova di selezione obbligatoria. La prova consiste in un test di ingresso, selettivo, che consta di quesiti di Matematica di Base, Ragionamento e Problemi, Comprensione del Testo e Scienze di Base. Ulteriori informazioni sul test d'ingresso verranno indicate, annualmente, nel Manifesto degli Studi.

Gli eventuali obblighi formativi derivanti da carenze nelle predette conoscenze dovranno essere colmati entro il primo anno di corso.

Obblighi formativi aggiuntivi (OFA) per Matematica di base

Agli studenti ammessi al Corso di Laurea, ma che nel test d'ingresso avranno totalizzato un punteggio in Matematica di Base inferiore alla sufficienza nella verifica di cui sopra, saranno assegnati Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA).

Per le specifiche modalità di recupero degli obblighi formativi aggiuntivi si fa riferimento alle modalità indicate annualmente nel Manifesto degli studi.

Lo studente che non supererà le prove di recupero non potrà sostenere alcun esame del secondo anno prima di aver superato l'esame di Matematica e Statistica.

OFA B1 Prova di lingua

Per poter frequentare l'insegnamento e sostenere l'esame di Inglese scientifico previsto dal piano di studio è richiesta la conoscenza della lingua inglese di livello B1 del Quadro Comune Europeo di Riferimento per le lingue (QCER). Tale livello può essere attestato tramite invio di una certificazione linguistica di livello B1 o superiore, conseguita non oltre i tre anni antecedenti alla data di presentazione della domanda di ammissione al corso. In assenza di certificazione, la verifica della conoscenza della lingua inglese sarà effettuata tramite Placement Test, erogato dall'Ateneo. Qualora la verifica della conoscenza della lingua inglese non risulti positiva, è attribuito un obbligo formativo da soddisfare entro l'annualità in cui è previsto l'esame di Inglese scientifico.

In caso di trasferimento da altro corso di laurea o da altro ateneo, l'ammissione ad anni successivi al primo sarà subordinata alla valutazione della carriera pregressa da parte del Collegio Didattico Interdipartimentale. Eventuali esoneri dal test d'ingresso ai fini dell'ammissione al corso di laurea saranno indicati nel Manifesto degli studi e nel bando di ammissione.

Art. 3 - Organizzazione del corso di laurea

La durata del corso di laurea in Tossicologia per la Sicurezza umana e ambientale è di 3 anni e i Crediti Formativi Universitari (CFU) richiesti per il conseguimento della laurea sono 180.

L'impegno orario di un CFU è di 25 ore, così ripartite nelle seguenti modalità:

- 8 ore di lezioni frontali o attività didattiche equivalenti e 17 ore di studio individuale



- 16 ore di esercitazioni o attività assistite equivalenti e 9 ore di studio e rielaborazione personale
- 25 ore di pratica individuale in laboratorio (attività relativa allo svolgimento del tirocinio)
- 25 ore di studio individuale (attività relativa alla preparazione della prova finale)

La strutturazione didattica del corso di laurea in Tossicologia per la Sicurezza umana e ambientale comprende un gruppo di discipline di base, cui fanno seguito discipline professionalizzanti, allo scopo di fornire al laureato un'adeguata formazione scientifico-tecnica, tale da consentirgli di inserirsi direttamente nel mondo del lavoro. Le forme didattiche adottate includono lezioni, esercitazioni in aula, esercitazioni di laboratorio a posto singolo, seminari, altro.

Il corso di laurea in Tossicologia per la Sicurezza umana e ambientale si articola in corsi di insegnamento semestrali o annuali suddivisi in: attività formative di base (52 CFU), attività formative caratterizzanti (79 CFU), attività affini o integrative (22 CFU), attività formative liberamente scelte dallo studente (12 CFU), attività relative alla preparazione della prova finale (3 CFU), verifica della conoscenza della lingua inglese (3 CFU), attività di tirocinio pratico-sperimentale da svolgersi presso laboratori dell'Ateneo, aziende, enti di ricerca pubblici o privati e altri Atenei, nell'ambito delle scienze chimiche e biologiche e più in particolare della sicurezza dell'uomo e dell'ambiente (9 CFU).

Le attività formative liberamente scelte dallo studente possono includere insegnamenti attivati dal corso di laurea o da altri corsi di laurea dell'Ateneo, nonché, sulla base di specifici accordi, da altri atenei.

Ciascun insegnamento/attività formativa, strutturato in modo da assolvere lo svolgimento degli obiettivi formativi ad esso assegnati, comprende di norma:

- la trattazione di elementi introduttivi relativi all'ambito disciplinare oggetto dell'insegnamento;
- opportune forme di approfondimento dei principali aspetti della materia propria dell'ambito disciplinare e un esame più dettagliato delle metodologie adottate;
- esercitazioni e seminari, attività pratico-applicative in laboratorio, stage in laboratori pubblici e/o privati diretti a consolidare le conoscenze e le competenze in relazione ai punti precedenti.

La struttura e l'articolazione di ciascun insegnamento e delle altre attività formative sono specificati annualmente nel Manifesto degli Studi e pubblicati sul sito web del corso di studio.

All'interno del corso di studi una parte di insegnamenti sarà erogata con modalità didattica innovativa, con un approccio che pone lo studente al centro dell'apprendimento (student-centered).

L'acquisizione da parte dello studente dei crediti stabiliti per ciascuna attività formativa è subordinata al superamento delle relative prove d'esame, che danno luogo a votazioni in trentesimi, ai sensi della normativa d'Ateneo. Per gli insegnamenti al cui svolgimento concorrono più docenti, è individuato un docente che, in accordo con gli altri, presiede al coordinamento delle modalità di verifica del profitto e alle relative verbalizzazioni.

La frequenza alle esercitazioni in aula e in laboratorio è obbligatoria. La frequenza alle lezioni è fortemente consigliata.

Il corso di laurea adotta la modalità di svolgimento di tipo misto. Grande importanza viene posta al consolidamento delle competenze di base, offrendo alle matricole l'erogazione in modalità blended degli insegnamenti del I semestre attraverso learning object strutturati con lo scopo di



riallineare gli studenti rispetto ai prerequisiti. La didattica sarà erogata in modalità blended anche per gli insegnamenti obbligatori nel II semestre del terzo anno, per consentire agli studenti di svolgere contemporaneamente il tirocinio sperimentale.

Art. 4 - Settori scientifico-disciplinari e relativi insegnamenti

Gli insegnamenti ufficiali del corso di laurea in Tossicologia per la Sicurezza umana e ambientale, definiti in relazione ai suoi obiettivi formativi, nell'ambito dei settori scientifico-disciplinari di pertinenza, sono i seguenti:

Insegnamento	SSD
Anatomia umana e Biologia generale	BIO/16, BIO/13
Chimica analitica	CHIM/01
Chimica generale	CHIM/03
Chimica organica	CHIM/06
Fisica e Informatica	FIS/07, INF/01
Fisiologia	BIO/09
Matematica e Statistica	MAT/07
Analisi chimico-tossicologica	CHIM/08
Sicurezza nella fabbricazione di prodotti per la salute e Analisi chimico-tossicologica applicata	CHIM/08, CHIM/09
Biochimica	BIO/10
Chimica degli alimenti	CHIM/10
Chimica dell'ambiente	CHIM/06
Farmacologia 1 e Farmacologia 2	BIO/14
Tossicologia 1	BIO/14
Tossicologia 2	BIO/14
Biotecnologie 1 e Biotecnologie 2	BIO/14
Microbiologia e igiene	BIO/19
Patologia generale	MED/04

La struttura e l'articolazione specifica, gli obiettivi e i risultati di apprendimento di ciascun insegnamento e delle altre attività formative, con l'indicazione di ogni elemento utile per la relativa fruizione da parte degli studenti iscritti, sono specificati annualmente, tramite l'immissione nel gestionale w4, nel Manifesto degli studi, nel portale di Ateneo e nel sito del corso di laurea. Nel portale di Ateneo e nel sito del corso di laurea sono altresì riportati i programmi di ogni insegnamento.

Art.5 - Piano didattico

Il percorso formativo del corso di laurea in Tossicologia per la Sicurezza umana e ambientale è articolato come segue:



Anno di corso PRIMO					
Insegnamento	Attività formative	Ambito disciplinare	Settore scientifico - disciplinare	Crediti	Nr. esami
Anatomia umana e biologia generale	Di base	Discipline Biologiche e Morfologiche	BIO/16 BIO/13	12	1
Chimica generale	Di base	Discipline Chimiche	CHIM/03	8	1
Matematica e statistica	Di base	Discipline Matematiche, Fisiche, Informatiche e Statistiche	MAT/07	6	1
Chimica analitica	Di base	Discipline chimiche	CHIM/01	6	1
Chimica organica	Di base	Discipline chimiche	CHIM/06	8	1
Fisica e informatica	Di base	Discipline Matematiche, Fisiche, Informatiche e Statistiche	FIS/07 INF/01	6	1
Fisiologia	Di base	Discipline biologiche e morfologiche	BIO/09	6	1
Anno di corso SECONDO					
Insegnamento	Attività formative	Ambito disciplinare	Settore scientifico - disciplinare	Crediti	Nr. esami
Farmacologia 1 e Farmacologia 2	Caratterizzanti	Discipline biologiche	BIO/14	8	1
Biochimica	Caratterizzanti	Discipline biologiche	BIO/10	8	1
Patologia generale	Attività affini		MED/04	6	1
Tossicologia 1	Caratterizzanti	Discipline biologiche	BIO/14	8	1
Analisi chimico-tossicologica	Caratterizzanti	Discipline Farmaceutiche e Tecnologiche	CHIM/08	11	1



Chimica dell'ambiente	Caratterizzanti	Discipline chimiche	CHIM/06	8	1
Microbiologia e Igiene	Attività affini		BIO/19	8	1
Anno di corso TERZO					
Insegnamento	Attività formative	Ambito disciplinare	Settore scientifico - disciplinare	Crediti	Nr. esami
Sicurezza nella fabbricazione di prodotti per la salute e Analisi chimico-tossicologica applicata	Caratterizzanti	Discipline Farmaceutiche e Tecnologiche	CHIM/08 CHIM/09	14	1
Chimica degli Alimenti	Caratterizzanti	Discipline chimiche	CHIM/10	10	1
Tossicologia 2	Caratterizzanti	Discipline biologiche	BIO/14	12	1
Biotecnologie 1 e Biotecnologie 2	Attività affini		BIO/14	8	1
Altre attività		Ambito disciplinare	Settore scientifico - disciplinare	Crediti	Nr. esami
		Inglese scientifico	L-LIN/12	3	1
		Insegnamenti a scelta dello studente		12	1
		Tirocinio	-	9	
		Prova finale	-	3	

Gli obiettivi dei singoli insegnamenti sono pubblicati sul sito del corso.

Caratteristiche prova finale:

La laurea in Tossicologia per la Sicurezza umana e ambientale si consegue dopo il superamento di una prova finale che costituisce un momento formativo individuale a completamento del percorso svolto. La prova finale consiste in primo luogo nella preparazione di un elaborato scritto che contestualizza e descrive i risultati dell'attività di tirocinio svolta dallo studente, nell'ambito delle scienze chimiche e biologiche e più in particolare della sicurezza della salute e dell'ambiente. Lo studente presenta oralmente i risultati descritti nell'elaborato alla



Commissione di laurea. L'elaborato scritto e la presentazione possono essere svolti in lingua inglese.

Propedeuticità:

Per accedere al Laboratorio di Analisi chimico-tossicologica è obbligatorio aver sostenuto l'esame di Chimica Analitica.

Per accedere al Laboratorio di Analisi chimico-tossicologica applicata è obbligatorio aver sostenuto l'esame di Chimica organica.

Attività Formativa	Attività formative propedeutiche
Analisi chimico-tossicologica	Fisica e Informatica
	Chimica analitica
Sicurezza nella fabbricazione di prodotti per la salute e Analisi chimico-tossicologica applicata	Analisi chimico-tossicologica
	Chimica organica
Biochimica	Chimica Organica
	Anatomia umana e Biologia generale
Biotecnologie 1 e Biotecnologie 2	Farmacologia 1 e Farmacologia 2
	Biochimica
Chimica analitica	Chimica generale
Chimica degli alimenti	Biochimica
	Analisi chimico tossicologica
Chimica dell'ambiente	Chimica organica
	Fisica e Informatica
Chimica organica	Chimica generale
Farmacologia 1 e Farmacologia 2	Fisiologia
Fisiologia	Anatomia umana e Biologia generale
Microbiologia e Igiene	Chimica generale Anatomia umana e Biologia generale
Patologia generale	Fisiologia
Tossicologia 1	Fisiologia
Tossicologia 2	Tossicologia 1

Art.6 - Organizzazione della Assicurazione della Qualità (Scheda Sua - Quadro D2)

Sono responsabili del corso in Tossicologia per la Sicurezza umana e ambientale, in condizioni sostanzialmente paritarie, i Dipartimenti di Scienze Farmaceutiche e Scienze Farmacologiche e



Biomolecolari “Rodolfo Paoletti” (associati). Per le procedure di carattere strettamente amministrativo, funge da Dipartimento referente il Dipartimento di Scienze Farmacologiche e Biomolecolari “Rodolfo Paoletti”. La gestione collegiale e ordinaria delle attività didattiche e formative del corso è delegata al Collegio Didattico Interdipartimentale (CDI), composto da tutti i professori e i ricercatori che prestano attività didattica nel Corso di Laurea e dai rappresentanti degli studenti. Al collegio spetta altresì la facoltà di avanzare, nelle materie di pertinenza, richieste e proposte ai Consigli dei due Dipartimenti di riferimento, approvare la Scheda di Monitoraggio Annuale, il Rapporto di Riesame Ciclico ed esaminare la Relazione finale della Commissione Paritetica Docenti-Studenti, collaborando al buon funzionamento dei processi di AQ del CdL.

A capo del Collegio vi è il Presidente, designato dal Collegio stesso, che ha il compito di monitorare lo svolgimento delle attività didattiche gestite dal Collegio e verificare il pieno assolvimento degli impegni di competenza dei singoli docenti. Il funzionamento del Collegio è disciplinato dai Regolamenti dei Dipartimenti associati. Il coordinamento e la razionalizzazione delle attività didattiche e formative del corso sono rimessi al Comitato di Direzione della Facoltà di Scienze del Farmaco, nel quale i Dipartimenti associati di riferimento del corso sono raccordati. Tale Comitato è anche investito del compito di accertare l'andamento del corso e di verificare l'efficacia e la piena utilizzazione delle risorse di docenza a disposizione dei Dipartimenti interessati. In conformità al modello che l'Ateneo ha delineato ai fini della messa in opera del Sistema di Assicurazione della Qualità, i responsabili per i processi di AQ del CdS sono: il Presidente, il Collegio didattico, il Gruppo di Riesame e il Referente AQ.

Tali processi riguardano adempimenti connessi all'accreditamento iniziale e periodico dei CdS, attività di monitoraggio e riesame, discussione degli esiti dei monitoraggi e delle relazioni della Commissione Paritetica Docenti-Studenti (CPDS) e del Nucleo di Valutazione.

Il Presidente del Collegio ha la responsabilità della gestione e del miglioramento del sistema di AQ del CdS. Presiede alle attività di riesame, promuove la discussione delle analisi e proposte della CPDS e assicura l'applicazione delle indicazioni del PQA e degli organi di Ateneo.

Il referente AQ diffonde la cultura della qualità nel CdL, partecipa alle attività del gruppo del riesame, supporta il Presidente nello svolgimento dell'attività di AQ, interagisce e si coordina con il Presidio di Qualità di Ateneo, favorendo flussi informativi appropriati e si relaziona con i gruppi di lavoro del CdL. Sovrintende e verifica la compilazione della scheda SUA, la Scheda di Monitoraggio Annuale, il Rapporto di Riesame Ciclico e verifica le relazioni della Commissione Paritetica Docenti-Studenti. Aggiorna gli organi CdL in merito alle iniziative del Presidio.

Il Gruppo del Riesame è presieduto dal Presidente di Collegio didattico, è costituito da una rappresentanza studentesca, il referente AQ e due docenti del Collegio didattico, e mette in atto i processi di monitoraggio e riesame, tramite la compilazione della Scheda di Monitoraggio Annuale e del Rapporto di Riesame Ciclico.

Altri strumenti operativi atti all'ottimizzazione della qualità della didattica ed al buon funzionamento del CdL sono: 1) la relazione della Commissione paritetica docenti-studenti, che, in qualità di osservatorio permanente delle attività didattiche, monitora l'offerta formativa, la qualità della didattica e dei servizi di supporto, formula pareri sull'attivazione e soppressione dei corsi di studio; 2) la scheda SUA, aggiornata annualmente e che vede il contributo del Presidente di CdL e degli uffici amministrativi in costante contatto con i responsabili per la gestione AQ.