

Università	Università degli Studi di MILANO
Classe	LM-9 - Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche
Nome del corso in italiano	Safety Assessment of Xenobiotics and Biotechnological Products - Valutazione della sicurezza di xenobiotici e prodotti biotecnologici <i>adeguamento di: Safety Assessment of Xenobiotics and Biotechnological Products - Valutazione della sicurezza di xenobiotici e prodotti biotecnologici</i> (1374336)
Nome del corso in inglese	
Lingua in cui si tiene il corso	inglese
Codice interno all'ateneo del corso	E52-0
Data di approvazione della struttura didattica	19/12/2016
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	21/02/2017
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	27/02/2015
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	24/11/2014 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	29/01/2015
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://www.farmacia.unimi.it/CorsiDiLaurea/2017/E52of1/index_ITA_HTML.html
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Scienze farmacologiche e biomolecolari
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011
Corsi della medesima classe	<ul style="list-style-type: none"> • Biotecnologie del farmaco <i>corso da adeguare</i> • Biotecnologie del farmaco <i>approvato con D.M. del 08/05/2009</i> • Biotecnologie del farmaco <i>corso da adeguare</i> • Biotecnologie del farmaco <i>approvato con D.M. del 14/04/2014</i> • Biotecnologie del farmaco <i>corso in attesa di D.M. di approvazione</i> • Biotecnologie mediche e medicina molecolare <i>approvato con D.M. del 08/05/2009</i> • Biotecnologie mediche e medicina molecolare <i>corso da adeguare</i> • Biotecnologie mediche e medicina molecolare <i>approvato con D.M. del 14/04/2014</i> • Medical Biotechnology and Molecular Medicine - Biotecnologie mediche e medicina molecolare <i>corso da adeguare</i> • Medical Biotechnology and Molecular Medicine - Biotecnologie mediche e medicina molecolare <i>corso in attesa di D.M. di approvazione</i> • Scienze biotecnologiche veterinarie <i>approvato con D.M. del 08/05/2009</i> • Scienze biotecnologiche veterinarie <i>approvato con D.M. del 13/03/2014</i>

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-9 Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

possedere una conoscenza approfondita degli aspetti biochimici e genetici delle cellule dei procarioti ed eucarioti e delle tecniche di colture cellulari, anche su larga scala;

possedere solide conoscenze su struttura, funzioni ed analisi delle macromolecole biologiche e dei processi cellulari nelle quali esse intervengono;

possedere buone conoscenze sulla morfologia e sulle funzioni degli organismi umani ed animali;

conoscere e saper utilizzare le principali metodologie che caratterizzano le biotecnologie molecolari e cellulari anche ai fini della progettazione e produzione di biofarmaci, diagnostici, vaccini, e a scopo sanitario e nutrizionale;

conoscere e sapere utilizzare le metodologie in ambito cellulare e molecolare delle biotecnologie anche per la riproduzione in campo clinico e sperimentale;

aver padronanza delle metodologie bio-informatiche ai fini dell'organizzazione, costruzione e accesso a banche dati, in particolare di genomica e proteomica, e della acquisizione e distribuzione di informazioni scientifiche e tecnologiche;

possedere competenze per l'analisi di biofarmaci, diagnostici e vaccini in campo umano e veterinario per quanto riguarda gli aspetti chimici, biologici, biofisici e tossicologici;

conoscere gli aspetti fondamentali dei processi operativi che seguono la progettazione industriale di prodotti biotecnologici (anche per la terapia genica e la terapia cellulare), e della formulazione di biofarmaci;

conoscere e saper utilizzare tecniche e tecnologie specifiche in settori quali la modellistica molecolare, il disegno e la progettazione di farmaci innovativi;

conoscere i fondamenti dei processi patologici d'interesse umano ed animale, con riferimento ai loro meccanismi patogenetici cellulari e molecolari;

conoscere le situazioni patologiche congenite o acquisite nelle quali sia possibile intervenire con approccio biotecnologico;

possedere la capacità di disegnare e applicare, d'intesa con il laureato specialista in medicina e chirurgia e/o medicina veterinaria, strategie diagnostiche e terapeutiche, a base biotecnologica negli ambiti di competenza;

acquisire le capacità di intervenire per ottimizzare l'efficienza produttiva e riproduttiva animale;

saper riconoscere (anche attraverso specifiche indagini diagnostiche) le interazioni tra microrganismi estranei ed organismi umani ed animali;

possedere conoscenze in merito alla produzione, all'igiene, e alla qualità degli alimenti di origine animale e dei loro prodotti di trasformazione;

conoscere i rapporti tra gli organismi animali e l'ambiente, con particolare riguardo alle influenze metaboliche dei tossici ambientali;

conoscere gli effetti dei prodotti biotecnologici a livello ambientale e saperne prevenire i potenziali effetti nocivi;

essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari;

possedere conoscenze di base relative all'economia, all'organizzazione e alla gestione delle imprese, alla creazione d'impresa, alla gestione di progetti di innovazione e alle attività di marketing (ivi inclusa la brevettabilità di prodotti innovativi) di prodotti farmaceutici e cosmetici di carattere biotecnologico;

essere in grado di organizzare attività di sviluppo nell'ambito di aziende farmaceutiche e biotecnologiche con particolare attenzione agli aspetti di bioetica;

conoscere le normative nazionali e dell'Unione Europea relative alla bioetica, alla tutela delle invenzioni e alla sicurezza nel settore biotecnologico.

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe hanno elevati livelli di competenza nella programmazione e nello sviluppo scientifico e tecnico-produttivo delle biotecnologie applicate nel campo della sanità umana ed animale e potranno quindi operare con funzioni di elevata responsabilità.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono nei sottoindicati ambiti:

diagnostico, attraverso la gestione delle tecnologie di analisi molecolare e delle tecnologie biomediche applicate ai campi medico e medico veterinario, medico-legale, tossicologico e riproduttivo-endocrinologico (compresi animali transgenici, sonde molecolari, sistemi cellulari, tessuti bioartificiali e sistemi cellulari produttori di molecole biologicamente attive e altre tecniche biosanitarie avanzate);

bioingegneristico, con particolare riferimento all'uso di biomateriali o organi e tessuti ingegnerizzati;

della sperimentazione in campo biomedico ed animale, con particolare riferimento all'utilizzo di modelli in vivo ed in vitro per la comprensione della patogenesi delle malattie umane ed animali;

terapeutico, con particolare riguardo allo sviluppo e alla sperimentazione di prodotti farmacologici innovativi (inclusa la terapia genica e la terapia cellulare) da applicare alla patologia umana ed animale;

biotecnologico della riproduzione;

produttivo e della progettazione in relazione a brevetti in campo sanitario.

I laureati magistrali della classe potranno dirigere laboratori a prevalente caratterizzazione biotecnologica e farmacologica e coordinare, anche a livello gestionale ed amministrativo, programmi di sviluppo e sorveglianza delle biotecnologie applicate in campo umano ed animale con particolare riguardo allo sviluppo di prodotti farmacologici e vaccini tenendo conto dei risvolti etici, tecnici, giuridici e di tutela ambientale.

Gli atenei organizzano, in accordo con enti pubblici e privati, stages e tirocini.

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

La consultazione delle parti sociali si è svolta, in data 24 novembre 2014, mediante consultazione telematica. Sono stati interpellati a riguardo i seguenti organismi pubblici e privati:

Italia - Enti pubblici:

Istituto Superiore di Sanità

Ministero della Salute

Università di Bologna

Center for Environmental Carcinogenesis and Risk Assessment

Environmental Protection and Health Prevention Agency Emilia Romagna

Federazioni:

Federchimica

Agrofarma

Assobiotech

Centro Reach

Cosmetica Italia

Organizzazioni private:

ReachMastery

Società scientifiche:

SIF Società Italiana di Farmacologia -

SITOX Società Italiana di Tossicologia -

Europa - Organismi pubblici e privati:

ECHA, The European Chemicals Agency,

ILSI, The International Life Sciences Institute,

EFSA, The European Food Safety Authority,

Le risposte pervenute dimostrano un grande interesse e apprezzamento per l'istituzione della nuova laurea magistrale con alcuni suggerimenti già in parte integrati nella proposta di corso.

Ampliamenti suggeriti:

- Legislazione ed ambito regolatorio

- o norme nazionali e impatto della regolamentazione dell'UE sugli Stati membri;

- o armonizzazione di quelle correnti molto diverse e distanti tra loro (es: REACH, agrofarmaci, biocidi, cosmetici, additivi alimentari, farmaci) ed ampliamento delle ore dedicate alla normativa europea e nazionale considerando eventualmente le varie classi di prodotti (agrofarmaci, cosmetici, pitture e vernici, biocidi, ecc);

- discipline ecotossicologiche

- o all'interno di ogni end-point tossicologico andrebbero dedicate delle sezioni alla testing strategy per la valutazione del loro impiego in ambito regolatorio;

- esposizione

- o un approfondimento sui principali modelli in uso per la valutazione dell'esposizione delle sostanze chimiche a differenti gruppi della popolazione poichè il processo del risk assessment non può prescindere dalla valutazione di questo parametro;

- discipline chimico-fisiche

- o la stabilità/degradabilità nel tempo delle molecole e la definizione delle proprietà chimico-fisiche delle stesse che possono avere un impatto importante nella valutazione della loro distribuzione nell'ambiente, l'interazione con l'organismo umano, ma anche eventuali interferenze durante gli studi;

- valutazione del rischio

- o valutazione di parametri (sperimentali e modellistici) di aspetti meno tradizionali ma sicuramente in espansione (cinetica/dose interna, Mode of Action, Weight of Evidence, Expert Judgment, biomarcatori, esposoma, omics, in vitro/ QIVIVE).

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

Il Comitato regionale di coordinamento,

preso atto della proposta di istituzione, nell'ambito della Classe LM-9 - Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche, di un corso di laurea magistrale in Safety Assessment of Xenobiotics and Biotechnological Products, da erogarsi interamente in lingua inglese;

dato atto che il nuovo corso si aggiunge agli altri tre già attivati dall'Ateneo nella medesima classe, differenziandosi tuttavia da questi per la specifica figura professionale cui è rivolto, richiesta dal mercato occupazionale, che ha visto nell'ultimo decennio una vera e propria rivoluzione nell'utilizzo delle biotecnologie e dei relativi prodotti in settori estremamente diversi dell'economia, tale da richiedere la formazione di figure professionali che uniscano alle competenze biotecnologiche di base la capacità di applicarle a campi tra loro molto diversificati;

rilevato che l'intendimento dell'Ateneo è di rispondere a una domanda di formazione, divenuta sempre più pressante anche a seguito della recente implementazione da parte della Commissione Europea delle cornici regolatorie nei campi dei prodotti chimici, dei prodotti per la protezione delle piante, dei biocidi, dei prodotti farmaceutici, dei contaminanti alimentari e dei cosmetici, offrendo un programma formativo in valutazione della sicurezza basato sui comuni criteri europei, focalizzato sulla metodologia e le procedure di valutazione del rischio. Il percorso didattico si concentra sulla conoscenza del profilo e dei requisiti formativi degli esperti nella valutazione della sicurezza, includendo al suo interno tutte quelle discipline atte a valutare correttamente i dati sugli effetti e l'esposizione a xenobiotici di varia natura, ai fini di accertare l'eventuale rischio per la salute umana;

appreso che, come risulta dai dati raccolti in una ricerca di mercato finanziata dall'Unione Europea e condotta dallo stesso Ateneo di Milano, al momento in Europa il numero di corsi atti a formare laureati dotati delle competenze e abilità necessarie per aspirare a svolgere il ruolo di Tossicologo Europeo Certificato è molto limitato e che in ambito nazionale attualmente non si registra alcun corso di studio centrato sulle tematiche di interesse del corso che si propone;

all'unanimità, ha espresso parere favorevole a che presso l'Università degli Studi di Milano si istituisca il corso di laurea magistrale in Safety Assessment of Xenobiotics and Biotechnological Products nella Classe LM-9 - Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Obiettivo del corso in Safety Assessment of Xenobiotics and Biotechnological Products è fornire le principali metodologie chimiche, biochimiche, biotecnologiche e fisiche per lo studio e identificazione del pericolo e del rischio derivante da xenobiotici e prodotti biotecnologici. Alla fine del percorso formativo il laureato dovrà essere in grado di valutare dossier di xenobiotici e prodotti biotecnologici sulla base di accurati principi scientifici e approcci metodologici condivisi internazionalmente, al fine di fornire valori quantitativi per un uso sicuro. Numerose discipline scientifiche, quali tossicologia, chimica, statistica, informatica, epidemiologia, valutazione dell'esposizione e caratterizzazione del rischio, concorreranno a questo obiettivo. Questo presuppone che i laureati abbiano anche conoscenza approfondita delle biotecnologie, dei prodotti derivanti e della valutazione della loro sicurezza, anche mediante l'utilizzo di nuovi approcci quali ad esempio l'epigenetica.

È evidente che i professionisti capaci di una valutazione integrata devono essere preparati in tutte le discipline menzionate; attualmente nessun corso di laurea in Italia (e pochissimi in Europa in lingua inglese) offre una preparazione così ampia e focalizzata.

Il corso mira dunque a fornire il bagaglio metodologico, le conoscenze e le abilità necessarie per applicare le attuali convalidate metodologie e per formulare più efficaci protocolli di valutazione del rischio che sorgono dalla produzione e dall'utilizzo dei prodotti chimici e biotecnologici; particolare attenzione verrà posta all'applicazione delle Normative Europee attraverso lo sviluppo integrato di aree differenti quali legislazione, chimica, tossicologia e farmacologia, biotecnologia, e analisi del rischio.

Il corso di laurea magistrale in Safety Assessment of Xenobiotics and Biotechnological Products ha infine lo scopo di preparare, in accordo con il nuovo standard europeo:

Health risk assessment of chemicals, requirements for the provision of training, complementary element - CEN/TC 416, laureati che siano in grado di partecipare attivamente a progetti di studio e di ricerca a livello nazionale ed internazionale, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture; di promuovere e sviluppare l'innovazione scientifica e tecnologica in campi di applicazione del Risk Assessment; di gestire strutture produttive nell'industria biotecnologica, chimica e farmaceutica e di servizi; di partecipare ed eventualmente coordinare, anche a livello gestionale ed amministrativo, programmi di sviluppo e sorveglianza delle biotecnologie tenendo conto dei risvolti etici, tecnici, giuridici e di comunicazione.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

La formazione interdisciplinare assume una particolare importanza per i laureati in Safety Assessment of Xenobiotics and Biotechnological Products, che dovranno saper gestire progetti complessi; pertanto, molta enfasi, in tutti gli insegnamenti sarà data alle interconnessioni tra le varie discipline. In particolare, nel piano didattico sono stati previsti dei corsi fortemente interdisciplinari in cui sono stati riuniti insieme insegnamenti di ambito chimico e biologico ed economico-legislativo per favorire l'interscambio di conoscenze metodologiche e tecnologiche, nonché l'ingresso nel campo del lavoro. Particolarmente rilevanti, al riguardo saranno le esercitazioni teorico-pratiche associate ai corsi di base e caratterizzanti.

Particolarmente utili a questo riguardo saranno i corsi di inquadramento legislativo delle varie normative.

Conoscenza e comprensione saranno verificate nel progresso del percorso didattico attraverso le prove desame, e attraverso la presentazione e la discussione pertinente la tesi di laurea finale.

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

Le attività formative per acquisire competenze interdisciplinari applicate ai vari campi d'interesse del biotecnologo prevedono attività di tirocinio. Esse sono mirate al completamento della formazione culturale e professionale dello studente che deve svolgerle presso strutture dell'Università o di altri enti pubblici o privati, acquisendo esperienza teorico pratica/applicativa di tipo valutativo, biotecnologico, informatico e regolatorio nonché in ambito gestionale.

Tale tirocinio ha anche lo scopo di sviluppare capacità critiche, attitudine al lavoro di gruppo e capacità di comunicazione.

L'utilizzo della valutazione del rischio ai fini della protezione della salute umana sarà vista nel contesto di corsi che illustrano il percorso regolatorio a cui sono sottoposti in Europa e nel mondo le diverse sostanze/prodotti.

La capacità di applicare conoscenza e comprensione sarà verificata nel progresso del percorso didattico attraverso le prove d'esame, e attraverso la presentazione e la discussione pertinente la tesi di laurea finale.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati magistrali in Safety Assessment of Xenobiotics and Biotechnological Products acquisiranno autonomia di giudizio tale da consentire lo sviluppo di capacità critiche indispensabili per l'applicazione di test e metodologie di Risk Assessment, e per la definizione di protocolli anche innovativi di Risk Assessment nei settori peculiari delle biotecnologie farmaceutiche ma anche in settori affini. I laureati svilupperanno anche la capacità di valutare autonomamente l'impatto economico-sociale dell'applicazione di normative, metodologie e nuovi protocolli per Risk Assessment. Questo aspetto della formazione del laureato magistrale sarà agevolato dalla partecipazione a seminari e work-shop, nel corso dei quali esperti qualificati stimoleranno lo studente ad una valutazione critica di lavori e studi pubblicati nella letteratura internazionale e dei risultati conseguiti nell'ambito di ricerche scientifiche alle quali lo studente stesso avrà preso parte. Le attività di tirocinio e di preparazione della tesi di laurea, che potranno essere svolte anche presso altre istituzioni universitarie ed extra-universitarie nazionali ed internazionali, favoriranno lo sviluppo di autonomia di giudizio nella valutazione critica delle ipotesi e dei disegni sperimentali in settori propri delle biotecnologie farmaceutiche ma anche in settori di ricerca affini. L'autonomia di giudizio sarà verificata nel progresso del percorso didattico attraverso le prove d'esame, e attraverso la presentazione e la discussione pertinente la tesi di laurea finale.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati in Safety Assessment of Xenobiotics and Biotechnological Products sapranno comunicare con efficacia e senza ambiguità di interpretazione le conoscenze innovative acquisite e le loro implicazioni in un contesto di collaborazione con interlocutori di analoga preparazione specialistica ma anche con interlocutori di diversa o meno specialistica preparazione. I laureati svilupperanno la capacità di presentare in maniera adeguata e chiara in lingua inglese, tutti i progressi e le più recenti innovazioni applicative nei settori di interesse del Risk Assessment. La formazione che gli studenti riceveranno durante il loro percorso formativo, anche grazie alla frequenza dei previsti seminari e work-shop, permetterà di indirizzare la loro capacità comunicativa anche verso interlocutori di diversa preparazione scientifica. L'abilità comunicativa sarà verificata nel progresso del percorso didattico attraverso le prove d'esame e attraverso la presentazione e la discussione pertinente la tesi di laurea finale.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato in Safety Assessment of Xenobiotics and Biotechnological Products dovrà essere in grado di gestire autonomamente le modalità di acquisizione di nuove conoscenze, non solo attraverso la comprensione di articoli scientifici in lingua inglese e consultazioni bibliografiche, ma specialmente attraverso la consultazione di banche dati nonché informazioni in rete, nell'ambito dei corsi formali e delle attività di tirocinio. Inoltre, i laureati magistrali in Safety Assessment of Xenobiotics and Biotechnological Products svilupperanno capacità per consentire l'allestimento e l'esecuzione autonoma di preparazione di protocolli, redazione di verbali e ricerche pertinenti i settori di studio più peculiari del Risk Assessment ma anche settori di ricerca affini. La capacità di apprendimento sarà verificata nel progresso del percorso didattico attraverso le prove d'esame, e attraverso la presentazione e la discussione pertinente la tesi di laurea finale.

Conoscenze richieste per l'accesso

(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Possono accedere al corso di laurea magistrale in Safety Assessment of Xenobiotics and Biotechnological Products i laureati nelle seguenti classi L-2 ed L-29, nonché nelle corrispondenti classi di cui al D.M.509/99, che siano in possesso di una adeguata conoscenza della lingua inglese, pari al livello B2, da verificare nel corso di un'apposita prova.

I laureati in classi differenti da quelle sopra riportate potranno accedere al corso se in possesso dei seguenti requisiti minimi:

- almeno 9 cfu acquisiti nei settori scientifico disciplinari CHIM/01, CHIM/03 o CHIM/06;
- almeno 5 cfu acquisiti nel settore scientifico disciplinare BIO/09;
- almeno 12 cfu acquisiti nei settori scientifico disciplinari BIO/10, BIO/11 o BIO/13;
- almeno 6 cfu acquisiti nel settore scientifico disciplinare BIO/14.

Possono inoltre essere ammessi al corso coloro che, in possesso di un titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo, documentino di aver acquisito competenze e conoscenze di biologia, chimica, biochimica, farmacologia, tossicologia e fisiologia, equivalenti a quelle sopraindicate. Tale verifica sarà svolta da un'apposita commissione di docenti nominati dal Collegio Didattico.

Il possesso della preparazione personale dei candidati e la conoscenza della lingua inglese sono verificati secondo le modalità indicate nel Regolamento didattico del corso.

Caratteristiche della prova finale

(DM 270/04, art 11, comma 3-d)

La laurea magistrale in Safety Assessment of Xenobiotics and Biotechnological Products si consegue con il superamento di una prova finale consistente nella presentazione e discussione di una tesi su un argomento scelto nell'ambito delle discipline previste nel percorso didattico del biennio.

L'obiettivo della prova finale è di valutare le conoscenze e le competenze degli studenti e la capacità di applicare autonomamente le conoscenze presentate nei corsi, nonché di essere in grado di effettuare una valutazione completa del rischio integrando i diversi elementi del processo. L'esame può consistere in parti diverse: ad esempio prove scritte (presentazione di un elaborato) e orali, con presentazione e discussione di una valutazione del rischio effettuata su un caso specifico suggerito dal tutore del candidato. Per essere ammesso alla prova finale lo studente deve aver conseguito tutti i crediti formativi previsti dal presente ordinamento, ad eccezione di quelli riservati alla prova finale stessa.

L'impegno da dedicare all'allestimento della tesi deve essere commisurato al numero di crediti a esso assegnato dall'Ordinamento. Le Commissioni preposte alla valutazione della tesi esprimeranno un giudizio che tenga conto dell'intero percorso di studio dello studente ed in particolare la coerenza tra obiettivi formativi e professionali, la sua maturità culturale, la sua capacità espositiva e di elaborazione intellettuale.

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

La coesistenza di 4 corsi di laurea magistrale nella classe LM-9 presso l'Università degli studi di Milano è da considerarsi congrua per una serie di motivazioni di ordine diverso, ma di cui il principale è rappresentato dalle nuove esigenze del mercato occupazionale che ha visto nell'ultimo decennio una vera e propria rivoluzione nell'utilizzo delle biotecnologie e dei suoi prodotti in settori estremamente diversi della economia. Questo richiede la formazione di figure professionali che abbiano competenze biotecnologiche di base, ma anche la capacità di applicare tali conoscenze di base a campi tra loro molto diversificati.

1. Motivazioni pratiche e occupazionali per l'istituzione di un CdL SAXBI

La rivoluzione industriale ha avuto come conseguenza una trasformazione profonda e irreversibile, che inizia dal sistema produttivo per coinvolgere il sistema economico e l'intero sistema sociale. Alla base del fenomeno che ha permesso lo sviluppo della moderna tecnologia ci sono le grandi scoperte della chimica moderna. Questo ha prodotto la necessità di regolare il complesso mondo dei prodotti chimici, in relazione sia al loro utilizzo sia, soprattutto, alla loro sicurezza. Mentre il settore farmaceutico ha sviluppato negli ultimi due decenni una solida cornice di regole e leggi mirate a limitare gli effetti indesiderati dei farmaci, la rapida evoluzione del sistema produttivo non è stata seguita da una generazione di professionisti con la competenza e le capacità necessarie ad assicurare un monitoraggio efficiente e continuo dell'ambiente e della catena alimentare.

La valutazione della sicurezza è il processo che mediante una stima qualitativa (identificazione del pericolo) e quantitativa (esposizione) fornisce la valutazione dei rischi derivanti dall'esposizione a sostanze tossiche, naturali o sintetiche, inerenti la salute dell'uomo.

Di conseguenza, la necessità di formare professionisti in grado di inserirsi autorevolmente nel complesso processo della valutazione del rischio ed anche in qualche maniera della sua gestione è indifferibile non solo nello scenario nazionale, ma anche in quello internazionale.

In un contesto più generale, questa esigenza è resa più attuale anche in vista della presenza a livello nazionale della agenzia europea per la sicurezza alimentare (EFSA),

dell'agenzia per le sostanze chimiche (ECHA) ad Helsinki, e dell'applicazione del nuovo regolamento europeo REACH, che impone alle aziende la raccolta, la valutazione e la selezione dei dati di esposizione ed effetto per un numero rilevante (circa 30.000) di prodotti chimici da attuarsi in una decina di anni.

Non soltanto le Agenzie Europee e le autorità nazionali hanno bisogno di un numero maggiore di professionisti esperti nelle discipline regolatorie, ma anche l'industria, la ricerca e il sistema universitario hanno bisogno di tali professionisti. Questo problema è diventato ancora più rilevante in considerazione dell'attività di agenzie quali l'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA) e l'Agenzia Europea per le sostanze chimiche (ECHA), e dell'applicazione delle nuove normative europee (per esempio REACH, Regolamento (EC) No. 1223/2009 sui prodotti cosmetici, Regolamento 1107/2009 sui pesticidi, etc.), che obbligano le amministrazioni e le aziende private nel prossimo decennio a raccogliere, selezionare e valutare correttamente i dati sugli effetti e l'esposizione per un gran numero di sostanze chimiche. Gli sbocchi occupazionali, in funzione del profilo professionale e delle competenze, sono prevedibili attraverso l'inserimento nelle attività dirette alla prevenzione, alla cura e salvaguardia della salute individuale e collettiva, espletando funzioni nella Pubblica Amministrazione e in aziende private, per collaborare a organismi di pianificazione, amministrazione e controllo in materia di caratterizzazione e gestione del rischio; nelle aziende di gestione dei servizi di igiene ambientale, nei settori della gestione dei rifiuti, della gestione di laboratori di prevenzione e controllo del rischio chimico.

Attualmente in Europa il numero di corsi di formazione specifici sulla valutazione del rischio per la salute umana è molto limitato, come si evince dai dati raccolti dall'Università degli Studi di Milano in una ricerca di mercato finanziata dall'Unione Europea (Mapping existing courses relevant to risk assessment in Europe), e sebbene una certa formazione di base sulla valutazione del rischio per la salute sia inclusa in molti programmi universitari di tossicologia, tale preparazione spesso non è sufficiente a fornire eccellenti candidati per diventare Tossicologo Europeo Certificato (EUROTOX).

La proposta intende creare una nuova laurea magistrale in Safety Assessment of Xenobiotics and Biotechnological Products (SAXBi), con un programma formativo in valutazione della sicurezza basato sui comuni criteri europei, facilmente adottabile dalle istituzioni in tutta Europa e focalizzato sulla metodologia e le procedure di valutazione del rischio. Il progetto si concentra sulla conoscenza del profilo e dei requisiti formativi degli esperti nella valutazione della sicurezza, includendo al suo interno tutte quelle discipline atte a valutare correttamente i dati sugli effetti e l'esposizione a xenotossici di varia natura, ai fini di accertare l'eventuale rischio per la salute umana. Questa laurea è equivalente alla qualifica di secondo livello di istruzione superiore che fa riferimento al secondo ciclo nel Quadro dei titoli per lo Spazio Europeo dell'Istruzione Superiore (EHEA), stabilito dagli Accordi di Bologna (1999), riferendosi al livello 7 del Quadro Europeo dei Titoli dell'Unione Europea. Il conseguimento del titolo richiede 120 crediti (Sistema Europeo di Trasferimento dei Crediti (ECTS), e i risultati dell'apprendimento attesi corrisponderanno in particolare a quelli specifici dei descrittori di Dublino.

2. Motivazioni culturali e scientifiche

Le applicazioni biotecnologiche nel settore biomedico, veterinario e farmaceutico hanno portato in questi anni allo sviluppo di metodologie e di approcci culturali propri per ogni campo di applicazione. La ricerca scientifica nel settore delle biotecnologie è alla base di questi differenti sviluppi e l'ulteriore evoluzione richiede una continua specializzazione associata ad ampia interazione con le discipline dei diversi settori. In questo senso l'Ateneo ha sviluppato una molteplicità di competenze professionali e di ricerca ed in particolare le aree delle Scienze chimiche, biologiche, mediche e agrarie e veterinarie hanno portato avanti tematiche a forte caratterizzazione biotecnologica, specificatamente indirizzate ad ambiti di studio e di ricerca propri delle diverse facoltà.

La Tossicologia è una branca della Farmacologia, una disciplina nella quale l'Università degli Studi di Milano è stata leader in Italia e in Europa. Il Dipartimento di Scienze Farmacologiche e Biomolecolari (DiSFeB) ha sviluppato una consolidata tradizione, e presso il DiSFeB una nuova generazione di farmacologi è impegnata attualmente in numerose aree della farmacologia, producendo nuove tecnologie e significativi avanzamenti in questo campo. Con significativa lungimiranza, il DiSFeB ha creato un laboratorio di Tossicologia che negli anni passati ha potuto crescere e acquisire una significativa rilevanza in campo internazionale, grazie alla competenza e alla molteplicità di esperienze applicate dal laboratorio al campo della Tossicologia. Il Laboratorio di Tossicologia sperimentale e valutazione del rischio è operante presso il DiSFeB dal 1978. Il laboratorio ha sempre operato nel campo della tossicologia, occupandosi dell'identificazione dei meccanismi di tossicità, e della loro trasferibilità in vivo nella valutazione del rischio per l'uomo conseguente all'esposizione a composti tossici.

Nel corso degli anni il laboratorio di Tossicologia e il DiSFeB hanno attratto professionisti e conoscenze all'avanguardia della tossicologia. I suoi membri lavorano insieme (e in certi casi ne sono stati membri attivi) alle agenzie regolatorie nazionali e sovranazionali (EFSA, ECHA, EMA, Comitato Congiunto di Esperti sugli Additivi Alimentari-Jecfa, AIFA, Ministero della Salute).

Le competenze operanti a livello scientifico (pubblicazioni e progetti nel campo della tossicologia) sono state anche poste al servizio della formazione (corsi di tossicologia nell'ambito delle lauree magistrali a ciclo unico e delle lauree triennali e, nel passato, la Scuola di specializzazione in Tossicologia, attiva fino al 2003, nonché il Master Internazionale in valutazione del rischio, e specifici corsi sulla valutazione del rischio).

Pertanto il DiSFeB si presenta come l'incubatore ideale per quest'iniziativa, e le discipline necessarie per svolgere l'intero corso di laurea sono presenti come competenze all'interno del Dipartimento.

Infine, l'Università di Milano vanta una forte tradizione di rapporti con l'industria chimica, primo bacino di collocamento per questo tipo di laureati. Tutte queste condizioni favoriranno l'integrazione delle competenze e il loro potenziamento.

3. Motivazioni didattiche esigenze formative

La valutazione del rischio è il processo mediante il quale una stima qualitativa (identificazione del rischio) e quantitativa (esposizione) fornisce la valutazione dei rischi di sostanze tossiche, sintetiche o naturali, sulla salute umana. Lo scopo della formazione offerta da questo corso di laurea è quello di fornire conoscenze specifiche nell'analisi e nella valutazione del rischio, tenendo conto degli standard europei. Inoltre, l'ambizione del corso di laurea è quella di fornire agli studenti una preparazione multidisciplinare sufficiente a dare inizio a ricerche sulle nuove, necessarie metodologie che dovranno essere applicate nel campo della valutazione del rischio. Si ritiene che i profili professionali che saranno formati troveranno impiego all'interno delle Istituzioni e delle Agenzie Europee che si occupano della difesa della salute del consumatore e dell'ambiente, come anche nell'industria chimica, agrochimica, farmaceutica e alimentare.

Come descritto nel programma di attività dell'European Chemicals Agency (ECHA): Nella valutazione dei dossier l'ECHA produce giudizi scientifici. Questi giudizi devono essere basati su accurati principi scientifici, e richiedono personale adeguatamente formato e competente. Numerose discipline scientifiche, quali tossicologia, chimica, epidemiologia, igiene del lavoro, destino ambientale ed effetti sull'ambiente, valutazione dell'esposizione e caratterizzazione e gestione del rischio, devono portare al risultato di una valutazione multidisciplinare dal punto di vista scientifico.

È evidente che i professionisti capaci di una valutazione integrata devono essere preparati in tutte le discipline menzionate; attualmente nessun corso di laurea in Italia (e pochissimi in Europa) offre una preparazione così ampia e centrata.

La proposta della laurea magistrale in Safety Assessment of Xenobiotics and Biotechnological Products mira a fornire il bagaglio metodologico, la conoscenza e le abilità necessarie per applicare le attuali metodologie e per generare nuovi protocolli, per acquisire competenze nella risoluzione dei problemi, per valutare i rischi che sorgono dalla produzione e dall'utilizzo di prodotti chimici e biotecnologici; particolare attenzione verrà posta all'implementazione delle Normative Europee attraverso lo sviluppo integrato di aree differenti quali legislazione, chimica, tossicologia e farmacologia, biotecnologia, scienze economiche e analisi del rischio.

Comunicazioni dell'ateneo al CUN

Conformemente a quanto indicato dal CUN è stato specificato il livello di conoscenza della lingua inglese per l'accesso.

In merito alla richiesta di esclusione dei Biochimici dai codici Istat, si fa notare quanto segue:

1) la professione dei Biochimici era presente già in precedenza nella sezione "Il corso prepara alla professione di", e le modifiche ordinamentali apportate non hanno modificato il percorso formativo;

2) la laurea in "Safety Assessment of Xenobiotics and Biotechnological Products" (SAXBi) è una laurea magistrale. Nessuna professionalità può essere raggiunta nei due anni di una laurea magistrale, se questa viene valutata in assoluto, ma questo percorso integra e completa competenze già parzialmente acquisite durante la laurea triennale e le conoscenze richieste per l'accesso.

In particolare per accedere a SAXBi si richiede che siano stati acquisiti 12 CFU nelle discipline di Biochimica, Biologia molecolare (disciplina accomunata a Biochimica nella declaratoria del macrosettore BIOCHIMICA E BIOLOGIA MOLECOLARE SPERIMENTALI E CLINICHE) e Biologia applicata.

Durante il percorso formativo di SAXBi vengono acquisiti dallo studente ulteriori 11 CFU specificatamente del SSD BIO/10 (Biochimica), e 7 CFU dei SSD MED/04-BIO/09, che nelle loro declaratorie riprendono e rafforzano concetti e competenze caratteristici del BIO/10.

Si ritiene che i circa 20 CFU BIO 10 dedicati nell'arco dei 5 anni, più altri 7 CFU di corollario, siano sufficienti a giustificare la presenza dei Biochimici nella sezione "Il corso prepara alla professione di" dell'Ordinamento di SAXBi.

Infine, la Biochimica è caratterizzata per sua stessa natura da multidisciplinarietà, e si situa all'incrocio di materie a carattere Biologico con materie a carattere Chimico; e una tale caratteristica è riscontrabile in massimo grado nella classe magistrale LM-9, alla quale SAXBi appartiene.

Si riporta inoltre una lettera inviata nel 2015 dalla Società Italiana di Biochimica e Biologia molecolare unitamente al Collegio dei Professori Ordinari di Biochimica al Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, in cui si ribadisce che i laureati delle classi LM 6-9 (a cui SAXBi appartiene) sono caratterizzati da una solida e ampia preparazione in materie a carattere Biologico, non disgiunta da una altrettanto solida preparazione nelle discipline Chimiche di Base.

Si chiede pertanto di mantenere il codice Biochimici nella sezione "Il corso prepara alla professione di" dell'Ordinamento di SAXBi.

SOCIETÀ ITALIANA DI BIOCHIMICA E BIOLOGIA MOLECOLARE
Ente morale dal 1993

COLLEGIO DEI PROFESSORI ORDINARI DI BIOCHIMICA
(SSD BIO/10)

All'Onorevole Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, Prof.ssa Stefania GIANNINI

Al Sottosegretario di Stato del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dott.ssa Angela D'ONGHIA

Al Capo Dipartimento per il Sistema Educativo di Istruzione e Formazione
Dott.ssa Rosa DE PASQUALE

Al Direttore Generale per il personale scolastico
Dott.ssa Maria Maddalena NOVELLI

Al Presidente del Consiglio Universitario Nazionale
Prof. Andrea LENZI

Roma, 17 Settembre 2015

Oggetto: Insegnamento della Disciplina Biochimica nel quinto anno del Liceo Scientifico, Classico, Linguistico e Scienze Umane e negli Istituti Tecnici e Professionali.

La Società Italiana di Biochimica e Biologia Molecolare (SIB) e il Collegio dei professori ordinari di Biochimica (SSD BIO/10) desiderano esprimere la loro più viva soddisfazione per l'inserimento dell'insegnamento della Biochimica nei programmi didattici del quinto anno delle Scuole Medie Superiori così come previsto dal D.M. 211/2010.

I contenuti disciplinari e le metodologie utilizzate nella ricerca Biochimica sono da considerarsi a ogni effetto il punto di incontro tra due discipline, la Biologia e la Chimica, ben diverse tra loro per contenuti e per metodologie utilizzate. Con grande efficacia D.L. Lehninger, uno dei padri della Biochimica moderna, autore e ispiratore di uno tra i più efficaci e completi testi di Biochimica, afferma che la Biochimica ha il fine prioritario di spiegare la biologia in termini chimici.

In conformità con questa definizione, bene si colloca la Biochimica al vertice di un percorso formativo, nel corso del quale lo studente della Scuola Media superiore dopo aver intrapreso lo studio della composizione chimica della materia e delle leggi che la governano, dopo aver acquisito conoscenze in ambito biologico sufficientemente vaste e tali da coprire ogni aspetto del mondo vivente, potrà utilizzare le prime come chiave di lettura per decodificare i processi biologici in tutta la loro straordinaria varietà e complessità.

Per quanto sopra esposto, la Società Italiana di Biochimica e il Collegio dei proff. ordinari di Biochimica auspicano che l'insegnamento di materia tanto complessa, caratterizzata da multidisciplinarietà per sua stessa natura, venga affidato a docenti dotati dei necessari requisiti, ovvero di un titolo di studio che garantisca una solida e ampia preparazione in materie a carattere Biologico, non disgiunta da una altrettanto solida preparazione nelle discipline Chimiche di Base. Tali caratteristiche sono riscontrabili unicamente nei laureati in Scienze Biologiche, Scienze Naturali e Biotecnologie del vecchio ordinamento (D.M. 509/1999), e nei laureati delle classi specialistiche LS 6-9 e magistrali LM 69.

Si auspica pertanto che nel Decreto in fase di approvazione l'insegnamento della Biochimica negli Istituti

Tecnici del settore tecnologico nelle loro articolazioni Biotecnologie ambientali e Biotecnologie sanitarie di orientamento sia affidato alla futura classe A050.

Certi che le nostre indicazioni saranno tenute nella dovuta considerazione, si ringrazia per l'attenzione e si porgono distinti saluti.

Il Presidente della SIB Il Coordinatore Nazionale del Collegio SSD BIO/10

Prof. Bruno Giardina Prof. Raffaele Porta

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
Ricercatore presso enti di ricerca pubblici e privati
funzione in un contesto di lavoro: Progettazione di esperimenti scientifici, messa a punto di opportuni modelli e protocolli per la valutazione della tossicità di composti; analisi e selezione critica dei dati, preparazione di reports scientifici, presentazione dei risultati in ambito nazionale e internazionale.
competenze associate alla funzione: Capacità inventiva e autonomia, senso critico nella valutazione dei report scientifici, capacità di coordinare attività di gruppo, capacità di valutazione globale di reports, abilità nella comunicazione scientifica in lingua italiana e inglese, conoscenza della normativa comunitaria e legislazione nazionale sulla valutazione della sicurezza di prodotti naturali e di sintesi chimica tradizionale e biotecnologica.
sbocchi occupazionali: Università pubbliche e private, Istituto Superiore di Sanità, Ministero della Salute, ARPA, ASL, Regioni, Provincie, Agenzie Europee, Commissione Europea.
Ricercatore nell'industria (Settore Ricerca e Sviluppo)
funzione in un contesto di lavoro: Progettazione di esperimenti scientifici, messa a punto di opportuni modelli e protocolli per la valutazione della tossicità di composti; analisi ed elaborazione critica dei dati, preparazione di elaborati scientifici, presentazione dei risultati in ambito nazionale e internazionale.
competenze associate alla funzione: Capacità inventiva, capacità di pianificazione, autonomia, senso critico nella valutazione dei dati, conoscenza della normativa comunitaria e legislazione nazionale sulla valutazione della sicurezza di prodotti naturali e di sintesi chimica tradizionale e biotecnologica, capacità di lavorare in gruppo e di interfacciarsi con altre figure professionali.
sbocchi occupazionali: Industria biotecnologica, farmaceutica, diagnostica, alimentare e cosmetica e chimica in generale.
Operatore nella valutazione della sicurezza in organismi pubblici e privati
funzione in un contesto di lavoro: reperimento delle informazioni tossicologiche, selezione critica dei dati sensibili, elaborazione di un rapporto di valutazione della sicurezza comprensiva della tossicità intrinseca e degli scenari di esposizione, definizione degli Health based guidance values.
competenze associate alla funzione: Capacità inventiva, autonomia, senso critico nella valutazione dei dati, conoscenza della normativa comunitaria e legislazione nazionale sulla valutazione della sicurezza di prodotti naturali e di sintesi chimica tradizionale e biotecnologica, capacità di lavorare in gruppo e di interfacciarsi con altre figure professionali.
sbocchi occupazionali: Industria biotecnologica, farmaceutica, diagnostica, alimentare e cosmetica e chimica in generale.
Operatore nell'industria (Settore Produzione)
funzione in un contesto di lavoro: attività di gestione in produzione, attività di gestione in controllo qualità, attività di gestione in formulazione.
competenze associate alla funzione: capacità gestionale, capacità di pianificazione, conoscenza della normativa comunitaria e legislazione nazionale sulla valutazione della sicurezza di prodotti naturali e di sintesi chimica tradizionale e biotecnologica, capacità di interfacciarsi con altre figure professionali.
sbocchi occupazionali: Industria biotecnologica, farmaceutica, diagnostica, alimentare e cosmetica e chimica in generale
Organi di certificazione della qualità
funzione in un contesto di lavoro: verifica dell'esistenza di sistemi di gestione della qualità, analisi tutti i processi aziendali, definizione delle procedure e le istruzioni di lavoro che descrivono i processi relativi al rispetto delle norme, definizione del manuale della qualità
competenze associate alla funzione: conoscenza della normativa comunitaria e legislazione nazionale sulla valutazione della sicurezza di prodotti naturali e di sintesi chimica tradizionale e biotecnologica, capacità di interfacciarsi con altre figure professionali.
sbocchi occupazionali: studi di consulenza e industria biotecnologica, farmaceutica, diagnostica, alimentare e cosmetica e chimica in generale
Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)
<ul style="list-style-type: none"> • Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1) • Biochimici - (2.3.1.1.2) • Biotecnologi - (2.3.1.1.4)
Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:
<ul style="list-style-type: none"> • biologo

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline di base applicate alle biotecnologie	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/06 Chimica organica	6	9	-
Discipline biotecnologiche comuni	BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/13 Biologia applicata BIO/19 Microbiologia MED/04 Patologia generale	30	33	30
Discipline farmaceutiche	BIO/14 Farmacologia CHIM/08 Chimica farmaceutica	26	32	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:		-		

Totale Attività Caratterizzanti	62 - 74
--	---------

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	CHIM/09 - Farmaceutico tecnologico applicativo CHIM/10 - Chimica degli alimenti INF/01 - Informatica IUS/14 - Diritto dell'unione europea MED/01 - Statistica medica SECS-P/08 - Economia e gestione delle imprese SECS-S/01 - Statistica SPS/08 - Sociologia dei processi culturali e comunicativi VET/03 - Patologia generale e anatomia patologica veterinaria	12	18	12

Totale Attività Affini	12 - 18
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		8	8
Per la prova finale		29	29
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	0	3
	Tirocini formativi e di orientamento	0	3
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		3	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-

Totale Altre Attività	40 - 49
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	114 - 141

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini

(CHIM/09 INF/01 IUS/14 MED/01 SECS-S/01 VET/03)

I settori scientifico disciplinari compresi nell'ambito delle attività formative affini o integrative sono stati individuati al fine di fornire approfondimenti indispensabili per garantire il conseguimento degli obiettivi formativi complessivamente previsti dal corso di laurea magistrale e per completare la visione di insieme dello studente sulla materia.

Le attività affini o integrative si riferiscono a settori scientifico-disciplinari in parte già presenti negli ambiti delle attività caratterizzanti del corso di laurea magistrale LM-9.

Il ricorso a questi settori scientifico-disciplinari è motivato dalla necessità di offrire specifiche attività interdisciplinari che prevedono in particolare:

gli insegnamenti dei settori CHIM/09 e IUS/14 costituiscono il corso Regulatory Aspects in toxicology destinato a fornire un contesto generale per quanto riguarda la legislazione europea in materia di sicurezza per la salute umana, oltre a fornire informazioni su l'autorizzazione per la produzione e la commercializzazione di farmaci, prodotti biotecnologici, farmaci generici e bio-similari, OTC omeopatici e farmaci veterinary.

l'insegnamento del settore VET/03 è stato inserito in un corso intitolato Organ physiopathology and Histopathology in quanto fornirà agli studenti competenze aggiuntive ed indispensabili per una adeguata estrapolazione dell'anatomia e patologia studiata in modelli sperimentali (necessariamente animali) all'uomo.

Analogamente, i settori SECS-S/01 e INF/01 costituiscono un corso intitolato Data Base and Exposure Scenarios, che permetterà agli studenti di acquisire competenze relative all'organizzazione dei data base, nonché di completare le conoscenze relative alla valutazione della sicurezza integrando anche le metodologie epidemiologiche e di studio sulle popolazioni esposte (MED 01).

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 11/05/2017