

<b>Università</b>	Università degli Studi di MILANO
<b>Classe</b>	LM-9 R - Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche
<b>Nome del corso in italiano</b>	Safety Assessment of Xenobiotics and Biotechnological Products - Valutazione della sicurezza di xenobiotici e prodotti biotecnologici <i>modifica di: Safety Assessment of Xenobiotics and Biotechnological Products - Valutazione della sicurezza di xenobiotici e prodotti biotecnologici (1377452.)</i>
<b>Nome del corso in inglese</b>	Safety Assessment of Xenobiotics and Biotechnological Products
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	inglese
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	EBB-0
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	11/11/2024
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	10/12/2024
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	24/11/2014 - 06/03/2024
<b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>	29/01/2015
<b>Modalità di svolgimento</b>	b. Corso di studio in modalità mista
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="https://safetyassessment.cdl.unimi.it/en">https://safetyassessment.cdl.unimi.it/en</a>
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	Scienze farmacologiche e biomolecolari
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	24 - max 24 CFU, da DM 931 del 4 luglio 2024
<b>Corsi della medesima classe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomedical Omics</li> <li>• Biotecnologie del farmaco</li> <li>• Medical Biotechnology and Molecular Medicine</li> <li>• Scienze biotecnologiche veterinarie</li> </ul>

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

#### **a) Obiettivi culturali della classe**

I corsi della classe hanno come obiettivo quello di formare laureate e laureati specialisti delle biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche, con approfondite conoscenze interdisciplinari e una visione globale delle applicazioni delle biotecnologie alla salute dell'uomo e degli animali e in grado di inserirsi nel mondo del lavoro in posizioni di responsabilità. Gli obiettivi culturali della classe comprendono l'acquisizione delle seguenti conoscenze e competenze:- avere padronanza del metodo scientifico di indagine;  
- 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 e analisi delle macromolecole biologiche e dei processi cellulari nelle quali esse intervengono;  
- possedere buone conoscenze sulla morfologia e sulle funzioni degli organismi umani e animali;  
- conoscere i fondamenti dei processi patologici d'interesse umano e animale, con riferimento ai loro meccanismi patogenetici cellulari e molecolari e le condizioni patologiche congenite o acquisite nelle quali sia possibile intervenire con approccio biotecnologico;  
- aver padronanza delle metodologie bioinformatiche e statistiche, anche ai fini dell'organizzazione, costruzione e accesso a banche dati di genomica, proteomica e metabolomica e della acquisizione e distribuzione di informazioni scientifiche e tecnologiche;  
- conoscere e saper utilizzare tecniche e tecnologie specifiche in settori quali la modellistica molecolare e la progettazione di farmaci innovativi;  
- conoscere e saper utilizzare le principali metodologie che caratterizzano le biotecnologie molecolari e cellulari ai fini della progettazione e produzione di biofarmaci, diagnostici, vaccini e altri prodotti biotecnologici utili a scopo sanitario e nutrizionale in campo umano e veterinario;  
- possedere competenze relative agli aspetti chimici, biologici, biofisici e tossicologici utili per l'analisi di biofarmaci, diagnostici e vaccini in campo umano e veterinario;  
- conoscere gli aspetti fondamentali dei processi operativi che seguono la progettazione di prodotti biotecnologici, incluso il monitoraggio delle varie fasi di produzione industriale e la formulazione di biofarmaci;  
- saper predisporre protocolli operativi e saperne monitorare l'attuazione seguendo le norme di buona prassi di laboratorio e di buona pratica di fabbricazione per garantire la sicurezza e la qualità in conformità alle richieste degli enti certificatori e/o regolatori per la ricerca, lo sviluppo e la produzione in ambito farmaceutico, biomedico e veterinario;  
- conoscere e sapere utilizzare le metodologie cellulari e molecolari per l'impiego delle biotecnologie nell'ambito della riproduzione in campo clinico e sperimentale, per la terapia genica e per la terapia cellulare;  
- conoscere e saper utilizzare le più moderne tecnologie di analisi molecolare applicate alla medicina di laboratorio e alla diagnostica nei campi medico e medico veterinario, incluse le tecniche utili al riconoscimento dei microrganismi che interagiscono con gli organismi umani e animali;  
- possedere la capacità di disegnare e applicare, d'intesa con il medico chirurgo e/o il medico veterinario, strategie diagnostiche e terapeutiche, incluse attività di sperimentazione clinica, a base biotecnologica negli ambiti di competenza;  
- conoscere e saper utilizzare biomateriali, organi e tessuti ingegnerizzati e le nanotecnologie con riferimento all'uso in medicina, veterinaria e farmaceutica;  
- acquisire le capacità di intervenire per ottimizzare l'efficienza produttiva e riproduttiva animale;  
- 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, nonché delle interconnessioni tra la salute dell'uomo e quella animale;  
- conoscere gli effetti dei prodotti biotecnologici a livello ambientale e saperne prevenire i potenziali effetti nocivi;  
- avere adeguate conoscenze nelle culture di contesto, con particolare riferimento ai temi della bioetica, delle normative nazionali e dell'Unione Europea relative alla tutela delle invenzioni e alla sicurezza nel settore biotecnologico, della valorizzazione della proprietà intellettuale, dell'economia e gestione

aziendale, della sociologia e della comunicazione;

- essere in grado di svolgere attività di ricerca di base e applicata, di promozione, sviluppo, trasferimento tecnologico, formazione e comunicazione dell'innovazione scientifica e tecnologica, in ambiti correlati con le discipline biotecnologiche per la salute con una visione globale di salute, benessere e di sostenibilità.

b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I corsi della classe comprendono attività finalizzate ad acquisire: - conoscenze avanzate sulla struttura e funzione delle macromolecole biologiche e dei sistemi biologici dal livello cellulare a quello degli organismi;

- conoscenze e tecniche fondamentali nei campi delle biotecnologie applicate alla salute umana e animale;

- competenze specialistiche in uno specifico settore delle biotecnologie mediche, farmaceutiche o veterinarie.

c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

Le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di: - saper comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, con particolare riferimento al lessico proprio delle discipline scientifiche;

- operare in gruppi interdisciplinari e dialogare efficacemente con esperti provenienti da settori diversi, comprendendo le necessità degli ambiti in cui si troveranno a operare;

- essere in grado di operare in contesti aziendali e professionali;

- mantenersi aggiornati sugli sviluppi delle scienze e tecnologie;

- utilizzare con competenza i principali strumenti informatici e digitali e della comunicazione telematica;

- prevedere e gestire le implicazioni delle proprie attività in termini di sostenibilità ambientale;

- lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità scientifiche e organizzative di progetti e strutture e di analizzare e risolvere problemi complessi.

d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

Le laureate e i laureati della classe potranno trovare occupazione, come lavoratori dipendenti o liberi professionisti, con ruoli di elevata responsabilità nelle aziende, in enti pubblici e privati, società di servizi e di consulenza nei seguenti ambiti: diagnostico e biomedico; della ricerca in campo biomedico, farmaceutico e medico-veterinario; dello sviluppo e sperimentazione di prodotti farmaceutici innovativi per patologie umane e animali; delle applicazioni delle biotecnologie alla riproduzione sia umana che animale; della produzione e controllo di prodotti biotecnologici per la salute dell'uomo e degli animali; della creazione e gestione d'impresa e di progetti di innovazione e marketing di prodotti biotecnologici; della formazione culturale e divulgazione scientifica.

e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe

Oltre l'italiano, le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare fluentemente almeno una lingua straniera, in forma scritta e orale, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe

Padronanza di nozioni e strumenti di base di matematica e chimica e conoscenze fondamentali nelle discipline propedeutiche a quelle caratterizzanti della presente classe.

g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe

La prova finale comprende la preparazione e presentazione di una tesi relativa ad una significativa attività di ricerca, con carattere di originalità, che dimostri la padronanza degli argomenti nonché capacità di operare in modo autonomo e di comunicare e analizzare criticamente i risultati ottenuti.

h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe

I corsi della classe devono prevedere attività di laboratorio dedicate alla conoscenza di metodiche sperimentali, alla acquisizione, elaborazione e interpretazione dei dati e all'uso delle tecnologie.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi della classe possono prevedere tirocini formativi, in Italia o all'estero, presso enti o istituti di ricerca, università, fondazioni, aziende e/o amministrazioni pubbliche, anche nel quadro di accordi internazionali.

## **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,

ECETOX, European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemical,

CEFIC The European Chemical Industry Council,

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 poiché 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).

La consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello nazionale ed internazionale della produzione, servizi, professioni si svolge ogni anno tramite l'invio di un questionario per valutare il grado di soddisfazione ed eventuali suggerimenti per il miglioramento del Corso di laurea. L'ultimo incontro si è tenuto il 6 marzo 2024.

Le risposte pervenute nel corso degli anni dimostrano un grande interesse e apprezzamento per il Corso di laurea con alcuni suggerimenti già in parte integrati nella proposta di Corso. Complessivamente, emerge come ci sia una buona preparazione in ambito tossicologico-regolatorio, con competenze da subito spendibili nelle aziende. Le risposte ricevute evidenziano un interesse crescente e un forte apprezzamento da parte delle aziende per il Corso di laurea. In particolare, le aziende si sono dimostrate soddisfatte della preparazione fornita, sottolineando come i laureati abbiano acquisito competenze concrete e immediatamente applicabili in contesti professionali. Gli studenti escono dal Corso con una solida formazione in ambito tossicologico-regolatorio, rispondendo a un'esigenza fondamentale del mercato del lavoro, che richiede figure professionali capaci di operare efficacemente sin da subito. Alcuni suggerimenti di miglioramento, proposti dalle aziende nel feedback, sono stati in parte già integrati all'interno del percorso di studi, come ad esempio un potenziamento dell'applicazione dei metodi in silico alla tossicologia, mostrando la capacità del Corso di adattarsi alle richieste del settore. Complessivamente, emerge una preparazione altamente qualificata e rispondente alle esigenze delle imprese, contribuendo alla competitività e all'efficienza delle realtà lavorative che accolgono i nostri laureati.

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

Obiettivo del corso in Safety Assessment of Xenobiotics and Biotechnological Products (SAXBi) è fornire le principali metodologie chimiche, biochimiche, biotecnologiche, fisiche e tossicologiche per lo studio e identificazione del pericolo e del rischio derivante dall'esposizione a sostanze chimiche di varia natura, derivazione e uso. Alla fine del percorso formativo il laureato dovrà essere in grado di valutare dossier relativi alla sicurezza di xenobiotici (es. prodotti farmaceutici, pesticidi, cosmetici, contaminanti ambientali, sostanze chimiche industriali, contaminanti naturali) 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, farmacologia, patologia, 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 epigenetica, metodi di saggio alternativi al modello animale, includendo metodi in silico, in chemico ed in vitro, e la loro integrazione nel contesto dell'Adverse Outcome Pathway (AOP) e di Integrated Approaches to Testing and Assessment (IATA).

Il corso di studio fornisce il background metodologico, le conoscenze e le competenze necessarie per applicare le metodologie attuali e sviluppare nuovi protocolli, acquisire competenze nella risoluzione dei problemi e valutare i rischi tossicologici per l'uomo derivanti dalla produzione e dall'uso di prodotti chimici e biotecnologici. Particolare attenzione è dedicata all'attuazione dei regolamenti europei e internazionali tramite lo sviluppo integrato di diverse aree, tra cui legislazione, chimica, tossicologia e farmacologia, biotecnologia e analisi del rischio. I laureati avranno competenze specifiche nelle seguenti aree:

- Diritto comunitario, legislazione nazionale e internazionale sulle sostanze chimiche, rischio e sicurezza;
- Proprietà tossiche ed eco-tossiche delle sostanze chimiche e dei prodotti biotecnologici;
- Metodi e procedure per la caratterizzazione di sostanze chimiche e prodotti biotecnologici;
- Tecniche di calcolo per la stima delle proprietà chimiche e tossicologiche delle sostanze;
- Procedure per la registrazione delle sostanze chimiche ai sensi dei vari regolamenti europei;
- Valutazione dei rischi inerenti alla produzione e all'uso di sostanze chimiche e prodotti biotecnologici;
- Valutazione di nuovi materiali, come quelli prodotti dalle nanotecnologie e dai nuovi processi;
- Strategie di sintesi e produzione di prodotti alternativi a quelli tossici e/o eco-compatibili;
- Basi sulla percezione del rischio e sulla comunicazione del rischio.

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 sufficientemente ampia da coprire i diversi settori in cui è richiesta la valutazione del rischio per la salute umana. SAXBi fornisce una formazione sugli aspetti teorici, sperimentali e clinici della tossicologia, essenziali per l'identificazione/caratterizzazione dei pericoli e la valutazione dei rischi secondo le normative europee e internazionali applicabili ad un'ampia gamma di sostanze chimiche e biologiche.

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. Fornisce inoltre un quadro di riferimento per l'integrazione dei principi della tossicologia nella progettazione di sostanze chimiche più sicure, utilizzando gli strumenti della tossicologia del XXI secolo (ad esempio, dati ad alta dimensionalità, approcci computazionali, pensiero a livello di sistema). Nel corso degli studi, gli studenti impareranno a contribuire a un futuro sostenibile attraverso la sicurezza chimica (Green Chemistry).

Il corso di laurea magistrale in SAXBi 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 della valutazione del rischio; 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. Questo programma di tossicologia si concentra sulla salute umana e prepara gli studenti a carriere professionali nel settore pubblico o privato.

Il programma richiede il completamento di 120 crediti ECTS (European Credit Transfer System). Questi risultati sono allineati al secondo descrittore di Dublino, corrispondente al livello di Master, che prevede una conoscenza avanzata e una comprensione approfondita di un ambito specifico, oltre alla capacità di applicare tali conoscenze in contesti complessi. Questo allineamento garantisce che gli studenti sviluppino competenze critiche nella ricerca, nella risoluzione di problemi e nella gestione autonoma dell'apprendimento. Il corso ha una durata di due anni, ciascuno è diviso in due semestri.

In particolare, nel primo anno verranno approfonditi argomenti relativi allo sviluppo biologico e della differenziazione, alla fisiologia e patologia d'organo e sua valutazione istopatologica, alla biochimica, ai metodi d'analisi chimica relativi a matrici complesse, alle tecniche di microbiologia e biorisanamento, alla biotecnologia, alla farmaco-tossicologia e agli aspetti regolatori. Nel secondo anno verranno approfonditi argomenti relativi a metodi in silico applicati alla tossicologia, elementi di biostatistica ed epidemiologia, applicazione della farmacogenetica ed epigenetica alla valutazione tossicologica, tossicità sistemica e valutazione del rischio.

La didattica del Corso di laurea viene svolta in modalità mista, un approccio flessibile che permette ai docenti di adattare, in un'ottica student centered, le modalità di insegnamento alle specifiche esigenze dei corsi e degli studenti, molti dei quali stranieri e a volte con temporanei problemi nell'ottenimento del visto. Per ciascun insegnamento previsto nel piano didattico, sarà possibile erogare fino al 50% delle attività formative online (di cui 1/3 in modalità sincrona), nel rispetto del tetto massimo di ore consentite. Si utilizzano tecnologie e metodologie didattiche che favoriscono l'apprendimento attivo e per gli aspetti tecnico applicativi ci si avvale anche di laboratori virtuali o ambienti virtuali. Un aspetto rilevante di questo approccio didattico è il "Learning in Action", che mira a integrare teoria e pratica. Questa strategia, infatti, include l'uso di risorse educative digitali che arricchiscono in modo funzionale il processo di apprendimento dei contenuti e delle competenze, inoltre favorisce un'interazione dinamica e coinvolgente tra studenti e studenti, tra studenti e docente. Attraverso questa metodologia didattica gli studenti sono coinvolti in attività pratiche che applicano le conoscenze teoriche acquisite. Questo non solo facilita una comprensione più profonda dei concetti, ma permette anche di sviluppare competenze pratiche fondamentali per il loro futuro professionale.

Lo studente e il docente saranno supportati per le attività online da tutor qualificati e dall'Ambassador del Faculty Development per la didattica innovativa.

## **Descrizione sintetica delle attività affini e integrative**

Nell'ambito del corso di studio in SAXBi sono previste attività affini che completano le attività di base e caratterizzanti, con elementi specialistici a valenza sia metodologica, sia contenutistica e in rapporto di funzionalità con gli obiettivi formativi del corso di laurea (valutazione della sicurezza). Questi mirano ad esempio a fornire concetti fondamentali nella gestione delle banche dati, elementi di statistica ed epidemiologia, essenziali per una corretta interpretazione dei dati tossicologici. A fornire agli studenti le abilità e le competenze per riconoscere le principali tipologie di lesioni di rilevanza tossicologica sia nell'uomo che negli animali da laboratorio e di conoscerne le cause e le modalità del loro sviluppo, consentendo di comprendere e interpretare un referto istopatologico di uno studio di tossicologia. A illustrare e a familiarizzare gli aspetti normativi della produzione e immissione in

commercio di prodotti salutari, quali medicinali e ai dispositivi medici, fornendo una panoramica delle normative e delle linee guida e dei metodi per valutare la sicurezza delle sostanze.

## **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 d'esame, 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 visto 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)**

Per essere ammessi al corso di studio in Safety Assessment of Xenobiotics and Biotechnological Products (SAXBi) occorre essere in possesso di un titolo di laurea conseguito nelle classi L-2 o L-29 ex D.M. 270, nonché nelle corrispondenti classi ex D.M. 509/1999, ovvero altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo.

Possono altresì accedervi i laureati provenienti da classi diverse da quelle sopra indicate, che abbiano acquisito almeno:

- 9 CFU nei settori scientifico disciplinari CHIM/01 (chimica analitica), CHIM/03 (chimica generale e inorganica) o CHIM/06 (chimica organica)
- 5 CFU nel settore scientifico disciplinare BIO/09 (fisiologia)
- 12 CFU nei settori BIO/10 (biochimica) BIO/11 (biologia molecolare) 11 o BIO/13 (biologia applicata)
- 6 CFU nei settori BIO/14 (farmacologia/ tossicologia)

L'accesso è possibile anche a coloro che in possesso di un titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo documentino di aver acquisito competenze e conoscenze di base in biologia, chimica, biochimica, farmacologia, tossicologia e fisiologia equivalenti a quelle sopra elencate, previa valutazione di una apposita commissione nominata dal Collegio didattico.

Per accedere al corso di laurea magistrale in SAXBi, i laureati devono inoltre possedere competenze e abilità linguistiche adeguate, relativamente alla lingua inglese, pari almeno a un livello B2.

Le modalità di verifica di tale requisito e della adeguatezza della preparazione personale dei candidati saranno specificate 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 ventennio 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 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.

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.

I profili professionali generati da questa laurea magistrale potranno essere impiegati in vari settori, tra cui:

- Amministrazioni pubbliche per il controllo, l'implementazione e la gestione della salute umana e della protezione ambientale;
- Associazioni di settore (alimentare, cosmetico, farmaceutico, chimico);
- Aziende farmaceutiche nel settore dello sviluppo dei farmaci;
- Aziende biotecnologiche;
- Organizzazioni di ricerca a contratto per i test di tossicità dei farmaci;
- Aziende alimentari e chimiche nelle divisioni di controllo qualità;
- Aziende di biorisanamento;
- Impianti energetici innovativi;
- Aziende pubbliche e private per l'implementazione e l'applicazione di adeguate procedure di analisi del rischio (RA);
- Settori privati come consulenti per l'analisi del rischio di sostanze chimiche, contaminanti alimentari, inquinanti dell'acqua e dell'aria;
- Istituti di ricerca pubblici e privati;
- Università e scuole secondarie;
- Ricercatori presso istituti di ricerca pubblici e privati;
- Ricercatori nell'industria (settore ricerca e sviluppo);
- Valutatori del rischio in organizzazioni pubbliche e private;
- Certificatori di qualità.

Il master in "Valutazione della sicurezza degli xenobiotici e dei prodotti biotecnologici" (SAXBi) è stato certificato secondo la norma UNI EN 16736 e secondo il Regolamento AICQ SICEV RG 06-1. È l'unico master certificato a livello europeo per diventare valutatori del rischio.

#### **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, specificamente 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, SCCS, 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 e farmaceutica, bacini 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 dossiers 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**

<b>Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati</b>
<b>Ricercatore presso enti di ricerca pubblici e privati</b>
<b>funzione in un contesto di lavoro:</b> 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.
<b>competenze associate alla funzione:</b> 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.
<b>sbocchi occupazionali:</b> Previo superamento delle relative prove concorsuali, sbocchi professionali sono possibili presso Università pubbliche e private, Istituto Superiore di Sanità, Ministero della Salute, ARPA, ASL, Regioni, Province, Agenzie Europee, Commissione Europea.
<b>Ricercatore nell'industria (Settore Ricerca e Sviluppo)</b>
<b>funzione in un contesto di lavoro:</b> 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.
<b>competenze associate alla funzione:</b> 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.
<b>sbocchi occupazionali:</b> Previo superamento di apposite selezioni, sbocchi professionali sono possibili nell'industria biotecnologica, farmaceutica, diagnostica, alimentare e cosmetica e chimica in generale.
<b>Operatore nella valutazione della sicurezza in organismi pubblici e privati</b>
<b>funzione in un contesto di lavoro:</b> 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".
<b>competenze associate alla funzione:</b> 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.
<b>sbocchi occupazionali:</b> Industria biotecnologica, farmaceutica, diagnostica, alimentare e cosmetica e chimica in generale.
<b>Operatore nell'industria (Settore Produzione)</b>
<b>funzione in un contesto di lavoro:</b> Attività di gestione in produzione, attività di gestione in controllo qualità, attività di gestione in formulazione.
<b>competenze associate alla funzione:</b> 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.
<b>sbocchi occupazionali:</b> Industria biotecnologica, farmaceutica, diagnostica, alimentare e cosmetica e chimica in generale.
<b>Organi di certificazione della qualità</b>
<b>funzione in un contesto di lavoro:</b> 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.
<b>competenze associate alla funzione:</b> 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.
<b>sbocchi occupazionali:</b> Studi di consulenza e industria biotecnologica, farmaceutica, diagnostica, alimentare e cosmetica e chimica in generale.
<b>Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biochimici - (2.3.1.1.2)</li> <li>• Biotecnologi - (2.3.1.1.4.)</li> <li>• Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1.)</li> </ul>

<b>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 c.2.</b>
---

### Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline fondamentali 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	<b>30</b>
Discipline farmaceutiche	BIO/14 Farmacologia CHIM/08 Chimica farmaceutica	26	32	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:</b>		-		

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	62 - 74
--	---------

### Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	12	18	<b>12</b>

<b>Totale Attività Affini</b>	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		-	-

<b>Totale Altre Attività</b>	40 - 49
------------------------------	---------

### Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	114 - 141

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

#### Note relative alle altre attività

Per le studentesse e gli studenti internazionali, è vivamente consigliata l'acquisizione di competenze in lingua italiana, necessarie agli sbocchi occupazionali e professionali, tra quelli previsti per il CdS, limitatamente al contesto nazionale italiano. Purché coerente con gli obiettivi formativi e gli sbocchi professionali del percorso formativo, dunque, il conseguimento di 3 cfu di "conoscenze linguistiche aggiuntive" tramite l'accertamento di lingua italiana (Additional language skills: Italian) diviene una opzione facoltativa, anche per gli studenti



internazionali, rispetto ad altre attività a scelta dello studente. Le studentesse e gli studenti internazionali potranno sostenere un test di posizionamento A2 e, in caso di non superamento, frequentare un corso di italiano A2 e superare il relativo test finale.

**Note relative alle attività caratterizzanti**

RAD chiuso il 27/02/2025