

**INFORMAZIONI SULL'ORDINAMENTO DIDATTICO E IL REGOLAMENTO
DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA**

Da compilare a cura del Presidente del Corso di Studio e da sottoporre
al Nucleo di Valutazione di Ateneo
(Le voci contrassegnate con (*) sono presenti anche nel Modello RAD)

Università	Università degli Studi di FERRARA
Atenei in convenzione (*) Indicare gli Atenei coinvolti.	
Data convenzione (*)	
Titolo congiunto (*)	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
Classe (*)	LM-8
Nome del corso (*)	Tecnologie agro-alimentari e biotrasformazioni industriali La denominazione del corso di studio deve essere chiara e comprensibile allo studente, anche per favorire la riconoscibilità del titolo e la mobilità. La denominazione del corso di studio non deve essere fuorviante o ingannevole e non deve pertanto richiamarsi a parole chiave di classi diverse rispetto a quella nella quale il corso di studio è istituito.
Il corso è: (*)	<input checked="" type="checkbox"/> Trasformazione di: LS-8/S Biotecnologie Agro-Industriali ex DM 509/99 Indicare il/i corso/i di studio preesistenti (ex DM 509/99) che si intende trasformare. <input type="checkbox"/> Nuova istituzione Nel caso in cui il corso proposto sia completamente nuovo, ossia non derivi da trasformazione di corsi di studio preesistenti ex DM 509/99.
Data di approvazione del consiglio di facoltà (*)	10 settembre 2008
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni (*)	19 giugno 2008
Modalità di svolgimento (*)	<input checked="" type="checkbox"/> convenzionale <input type="checkbox"/> in teledidattica <input type="checkbox"/> doppia (quest'opzione va selezione solo se il corso è replicato con didattica frontale e in teledidattica)
Facoltà di riferimento ai fini amministrativi (*)	Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
Eventuali altre facoltà (*)	
Massimo numero di crediti riconoscibili (*)	40 Specificare il n. di CFU riconoscibili per conoscenze e abilità professionali pregresse e i criteri in base ai quali essi possono essere attribuiti) DM 16/3/2007 Art. 4
Corsi della medesima classe (*)	NO Specificare se esistono corsi di studio nella medesima classe
Numero del gruppo di affinità (*)	1

IL PRESIDENTE

IL SEGRETARIO

1. Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento ex DM 509/99 a DM 270/04 (*) (da compilare per i corsi derivanti da TRASFORMAZIONE)

Nel caso in cui il corso di studio derivi dalla trasformazione o accorpamento di corsi di studio preesistenti (ex DM 509/99), indicare sinteticamente le motivazioni della progettata trasformazione o accorpamento e riportare alcuni dati storici significativi per descrivere le caratteristiche e le eventuali criticità del/dei corso/i di studio precedenti (fra cui:

- Attrattività (andamento iscritti: serie storica negli anni della durata legale + 1)
- Tipologie di iscritti: provenienza esterna (altre provincie e Regioni), stranieri
- Consolidamento delle immatricolazioni
- Abbandoni: entità, andamento e tipologie
- Laureati nella durata legale del Corso + 1
- Andamento delle carriere
- Livello di soddisfazione degli studenti

Fonte, Data WhereHouse di Ateneo].

N.B. Nel caso di corsi che derivano da CdS con numerosità di iscritti inferiore alla minima prevista giustificare la trasformazione

Il progetto proposto deriva dall'analisi di alcuni elementi:

- il grado di soddisfazione/insoddisfazione della popolazione studentesca locale attraverso una serie di incontri con i rappresentanti degli studenti;
- le raccomandazioni della Conferenza Nazionale dei Presidi e Presidenti dei Corsi di laurea in Biotecnologie a seguire una programmazione concordata che nei CFU garantisca una base comune di competenze disciplinari possedute da tutti i laureati nella Classe LM-8 al fine di agevolare la mobilità degli studenti con riconoscimento dei crediti acquisiti;
- semplificazione del percorso formativo.

La trasformazione della laurea specialistica in Biotecnologie agro-industriali a magistrale è mirata a consolidare il corso di studi, attivato nel 2002/03, rendendolo indipendente dal percorso triennale specifico (Laurea Triennale Interfacoltà in Biotecnologie), con l'idea di attrarre laureati di qualunque provenienza che desiderino specializzarsi acquisendo competenze sviluppate nell'ambito delle tematiche di ricerca delle biotrasformazioni industriali e delle tecnologie agro-alimentari presenti nell'ateneo ferrarese. Inoltre, la riorganizzazione del piano di studi, sia in termini di contenuti che di modalità di fruizione temporale, dovrà facilitare la possibilità di conseguire il titolo nei tempi previsti, organizzando il percorso in modo che sia possibile trascorrere periodi di studio all'estero e garantendo intervalli temporali sufficientemente ampi da poter svolgere un lavoro originale di tesi.

1.1 Motivazione della progettata trasformazione del corso da ordinamento ex DM 509/99 a DM 270/04

Il progetto proposto deriva dall'analisi di alcuni elementi:

- il grado di soddisfazione/insoddisfazione della popolazione studentesca locale attraverso una serie di incontri con i rappresentanti degli studenti;
- le raccomandazioni della Conferenza Nazionale dei Presidi e Presidenti dei Corsi di laurea in Biotecnologie a seguire una programmazione concordata che nei CFU garantisca una base comune di competenze disciplinari possedute da tutti i laureati nella Classe LM-8 al fine di agevolare la mobilità degli studenti con riconoscimento dei crediti acquisiti;
- semplificazione del percorso formativo.

La trasformazione della laurea specialistica in Biotecnologie agro-industriali a magistrale è mirata a consolidare il corso di studi, attivato nel 2002/03, rendendolo indipendente dal percorso triennale specifico (Laurea Triennale Interfacoltà in Biotecnologie), con l'idea di attrarre laureati di

qualunque provenienza che desiderino specializzarsi acquisendo competenze sviluppate nell'ambito delle tematiche di ricerca delle biotrasformazioni industriali e delle tecnologie agro-alimentari presenti nell'ateneo ferrarese. Inoltre, la riorganizzazione del piano di studi, sia in termini di contenuti che di modalità di fruizione temporale, dovrà facilitare la possibilità di conseguire il titolo nei tempi previsti, organizzando il percorso in modo che sia possibile trascorrere periodi di studio all'estero e garantendo intervalli temporali sufficientemente ampi da poter svolgere un lavoro originale di tesi.

2. Motivazioni della progettata innovazione (da compilare per i corsi di NUOVA ISTITUZIONE)

Nel caso in cui il corso proposto sia completamente nuovo, ossia non derivi da trasformazione di corsi di studio preesistenti ex 509/1999, spiegare le motivazioni della progettata innovazione

3. Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe (*)

Quando il corso di studio non è l'unico nella classe, le ragioni devono risultare in maniera chiara e convincente; su questo punto è infatti previsto un parere specifico del CUN.

Dare adeguata motivazione, esplicitando il percorso comune (per almeno 60 CFU, in base alle disposizioni ministeriali) ed altresì un'adeguata differenziazione, (calcolata in 40 CFU per i CdL ovvero 30 CFU per i CdLM come da disposizioni ministeriali)

4. Motivazione dell'istituzione del corso interclasse (*)

Le ragioni che inducono ad istituire un corso di studio interclasse devono risultare chiare e convincenti. Questa scelta è soggetta ad un parere di merito da parte del CUN. Per i corsi interclasse, dovrà essere illustrato il significato culturale e l'esigenza interdisciplinare del percorso formativo proposto e dovrà essere evidenziato come l'appartenenza ad entrambe le classi sia richiesta allo scopo di collocare il corso in posizione bilanciata tra le classi stesse.

5. Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni (*)

Specificare le modalità utilizzate. Nel caso in cui sia previsto un Comitato di Indirizzo, indicarne la composizione e la data in cui esso è stato consultato.

In riferimento all'offerta della LM in Tecnol. agro-alim. e biotrasf. Ind., intervengono i Rappresentanti dell'Ordine dei Biologi (sedi FE e RO) ed il Presidente dell'Ordine Dott. agronomi e forestali. Gli intervenuti rilevano lo sforzo fatto per riformare la LM ed apprezzano la nuova proposta in ambito Agro-industriale. Viene rilevata la necessità di un più stretto coordinamento tra gli Ordini e la Presidente del CDL per disegnare i contenuti degli insegnamenti in modo da fornire ai laureati una preparazione che meglio rispecchi le competenze richieste dal mercato del lavoro. Si sottolinea che la provincia Ferrarese è a forte valenza agricola con risorse di tutto rispetto che andrebbero potenziate. Già con il Rettore Prof. Dalpiaz si era avviato un interessante discorso legato alle Biotecnologie che aveva visto coinvolta in prima persona l'imprenditoria agricola, particolarmente interessata alla nascente branca disciplinare. Poiché la specificità produttiva della provincia ferrarese è basata sulle trasformazioni industriali su base fermentativa, l'Ateneo deve tenere conto di tali specificità per formare figure professionali che possano accedere a sbocchi lavorativi concreti.

La Presidente del CU in Biot. agro-ind. ricorda che il CU ha sempre mantenuto col mondo imprenditoriale agricolo un rapporto stretto al fine di agevolare l'inserimento degli studenti nelle aziende per lo svolgimento di stage e tirocini. Per la definizione della nuova LM è stato aperto un tavolo tecnico con i rappresentanti del mondo agro-industriale, ma si è pronti ad allargare il dialogo a tutte le istituzioni che hanno idee e soluzioni da proporre per migliorare la stato occupazionale dei laureati dell'Ateneo ferrarese.

6. Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi (*)

I risultati di apprendimento attesi (learning outcomes) devono essere indicati in termini di conoscenze, competenze e abilità da acquisire, con riferimento al sistema di descrittori adottato in sede europea per i titoli di primo livello: conoscenza e capacità di comprensione, capacità di applicare conoscenza e comprensione, autonomia di giudizio, abilità comunicative, capacità di apprendimento.

NB: Evitare tassativamente di riprodurre in maniera meccanica o di parafrasare gli obiettivi formativi qualificanti presenti nelle declaratorie delle classi. In questo punto dovranno essere motivate le principali scelte progettuali su cui si basa l'ordinamento didattico del corso di studio, specie con riferimento alla classe di laurea, ai SSD e agli ambiti disciplinari selezionati e al peso ad essi attribuito in termini di CFU. Quando il corso di studio non è l'unico nella classe, le ragioni devono risultare in maniera chiara e convincente dalle declaratorie degli obiettivi formativi: su questo punto è infatti previsto un parere specifico del CUN. Analogamente, devono risultare chiare e convincenti dalle declaratorie le ragioni che inducono ad istituire un corso di studio come appartenente a due classi: anche questa scelta è soggetta ad un parere di merito da parte del CUN. Per i corsi interclasse, dovrà essere illustrato il significato culturale e l'esigenza interdisciplinare del percorso formativo proposto e dovrà essere evidenziato, negli obiettivi formativi specifici, come l'appartenenza ad entrambe le classi sia richiesta allo scopo di collocare il corso in posizione bilanciata tra le classi stesse. Quando il corso sia articolato in più di un curriculum, gli obiettivi formativi specifici di ciascuno devono essere chiaramente indicati, tenendo presente che comunque i curricula di uno stesso corso di studio devono avere una solida base comune. Non è invece conforme alla norma l'eventuale espediente di offrire, utilizzando lo strumento dei curricula all'interno di un unico contenitore, due corsi sostanzialmente indipendenti tra loro.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo (*)

Il Corso di Laurea Magistrale in Tecnologie agro-alimentari e biotrasformazioni industriali si prefigge di formare figure professionali che posseggano:

- una adeguata preparazione culturale nell'ambito della biologia di base, delle tecnologie ricombinanti, della fisiologia della produttività primaria e del miglioramento genetico, delle tecniche di coltura in-vitro e di produzione di metaboliti mediante fermentazione o utilizzo di enzimi isolati, nonché delle problematiche scientifiche e legali legate all'utilizzo delle biotecnologie, così da poter operare nel campo della innovazione tecnologica e individuare nuove filiere produttive che consentano un miglioramento della sostenibilità economica e ambientale della produzione nel settore agro-alimentare e agro-industriale
- una solida padronanza del metodo scientifico di indagine e degli strumenti analitici, con particolare attenzione alla capacità di pianificazione di esperimenti e prove su scala sia di laboratorio che produttiva
- una adeguata padronanza dei principali strumenti di calcolo e di analisi statistica necessari per l'uso di strumentazioni avanzate, la rielaborazione e valutazione di risultati, e l'applicazione delle più comuni analisi in silico
- una buona conoscenza della lingua inglese, unita a una capacità di analisi bibliografica e di sintesi dello stato dell'arte di un qualsivoglia aspetto scientifico in connessione a un processo

produttivo, nonché una familiarità nel condensare tali aspetti in report scritti o in presentazioni orali

- una adeguata capacità di lavoro di gruppo, ma anche una sufficiente autonomia sia decisionale che esecutiva, compresa la capacità di assumere responsabilità di sviluppo ed esecuzione di progetti sperimentali o nella conduzione di strutture produttive

Il corso si propone di creare figure ad elevata professionalità che possano operare in due ambiti principali:

Il primo ambito è quello delle Tecnologie Agro-alimentari ed il Corso si prefigge di condurre lo studente ad approfondire le tematiche legate al miglioramento quali-quantitativo della produzione agricola, in relazione sia alle proprietà del prodotto stesso che a quelle richieste per la sua successiva trasformazione industriale. In particolare, i corsi punteranno a fornire le più aggiornate conoscenze sulle basi

- delle proprietà nutrizionali del prodotto agricolo in relazione alle richieste del mercato;
- della fisiologia della pianta in relazione alle condizioni ambientali, e del suo effetto sulla produttività;
- della gestione delle patologie vegetali con strumenti sia tradizionali che innovativi;
- della qualità e della composizione della biomassa vegetale in relazione al suo possibile utilizzo per la produzione di energia rinnovabile e di biocarburanti, ovvero per l'impiego innovativo di sottoprodotti di filiera.

In questo modo il laureato formatosi in tale percorso culturale dovrebbe possedere le conoscenze richieste per lo sviluppo di nuovi prodotti e nuove modalità di produzione, così da trovare impiego nei campi del miglioramento genetico dei vegetali, dello sviluppo e della caratterizzazione di nuove varietà con migliori proprietà nutrizionali o migliore composizione ai fini del successivo impiego industriale, dell'ottimizzazione della produzione di biomasse per la produzione di energia rinnovabile, del biorisanamento ambientale e dello sviluppo di tecniche di controllo di patogeni e parassiti con un ridotto impatto ambientale.

Il secondo ambito è quello delle Biotrasformazioni industriali per il quale il Corso si prefigge l'obiettivo di formare laureati che abbiano:

- una buona capacità di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica nei diversi contesti applicativi delle biotecnologie;
- un'approfondita conoscenza del metodo scientifico, delle metodologie di laboratorio, degli strumenti analitici, delle metodiche di analisi e della gestione dei risultati in modo da acquisire abilità nell'elaborazione e messa a punto metodi analitici di indagine biotecnologica, in particolare per la caratterizzazione di organismi e prodotti di interesse agro-industriale ed il controllo della loro qualità e salubrità;
- un'adeguata capacità di gestione e armonizzazione di strutture produttive nella bioindustria diagnostica, chimica (biotrasformazioni e bioseparazioni di principi attivi), di protezione ambientale (bioremediation), agro-alimentare (produzioni agricole e alimentari, recupero e valorizzazione degli scarti, analisi delle filiere);
- una discreta familiarità nella gestione di servizi negli ambiti connessi con le biotecnologie industriali, con particolare riguardo agli aspetti legislativi, normativi e brevettuali delle biotecnologie;
- solide conoscenze sulla struttura e sulle funzioni delle macromolecole biologiche e dei processi cellulari nei quali esse intervengono; conoscenza degli effetti dei prodotti biotecnologici a livello ambientale e saperne prevenire gli effetti nocivi;
- una buona padronanza e autonomia delle tecniche di fermentazione per la produzione di metaboliti ed enzimi di interesse industriale e del loro recupero da substrati grezzi o semi-grezzi, e di bioconversione per l'ottenimento di molecole ad alto valore aggiunto;
- una capacità di analisi, gestione e ottimizzazione delle principali filiere produttive del settore agro-alimentare, (con particolare interesse a quelle presenti sul territorio) delle potenzialità degli

scarti di filiera (residui e sottoprodotti), dell'impatto economico-ambientale dei progetti di recupero.

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

(DM 16/03/2007, art 3, comma 7)

La costituzione ('processo di Bologna') dell'Area Europea dell'Istruzione Superiore (EHEA, European Higher Education Area) comporta la definizione dell'ordinamento didattico in termini di apprendimento dello studente (anziché in termini di insegnamento dei docenti). I descrittori hanno tale funzione ed il seguente significato:

I descrittori dei titoli di studio sono enunciazioni generali dei tipici risultati conseguiti dagli studenti che hanno ottenuto il titolo di studio.

Il conferimento di un titolo di studio certifica che sono stati conseguiti i risultati di apprendimento attesi (learning outcomes) indicati nei descrittori; pertanto la descrizione dell'ordinamento deve indicare le modalità con cui i risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti e verificati.

I "descrittori di Dublino" costituiscono un insieme organico di cinque descrittori che vanno letti in rapporto tra di loro.

Descrittori per il primo ciclo - I titoli finali di primo ciclo possono essere conferiti a studenti che abbiano conseguito le conoscenze, le capacità e le abilità sotto descritte:

7. Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding) (*)

I laureati devono conseguire conoscenze e capacità di comprensione in un campo di studi di livello post secondario e devono essere ad un livello che, caratterizzato dall'uso di libri di testo avanzati, includa anche la conoscenza di alcuni temi d'avanguardia nel proprio campo di studi

Il corso di laurea magistrale in Tecnologie agro-alimentari e biotrasformazioni industriali si prefigge il compito di formare giovani che posseggano oltre ad una approfondita conoscenza della struttura e della funzione dei sistemi biologici e ad una solida preparazione nelle biotecnologie di base, anche una conoscenza specifica:

- della struttura e della funzione delle macromolecole biologiche e dei processi cellulari nei quali intervengono, delle cellule eucariotiche e procariotiche, degli agenti virali e subvirali, delle loro strutture ed attività, della loro modificazione e manipolazione genetica, nonché della produzione di enzimi e vettori;
- delle basi fisiologiche della produttività vegetale e delle tecniche di selezione e di miglioramento genetico tese all'ottenimento di nuove cultivar a più elevata produttività o con migliori caratteristiche per la successiva trasformazione industriale;
- del metabolismo secondario delle piante e delle tecniche di isolamento e produzione di composti ad elevato valore aggiunto da biomasse vegetali;
- dei processi biocatalitici attuati mediante l'impiego di enzimi e microrganismi per la biotrasformazione di molecole di interesse industriale e commerciale;
- delle principali tecnologie applicabili alle problematiche di biorisanamento ambientale, condotto sia con microrganismi che con vegetali superiori;
- dei principi delle biotecnologie microbiche per le applicazioni agroalimentari;
- dei processi e degli impianti biotecnologici, della strumentazione scientifica e della organizzazione del laboratorio;
- degli aspetti economici utili a verificare la validità dei processi biotecnologici, delle normative in campo biotecnologico, laboratoristico e produttivo, nonché le tecniche di controllo qualità;
- degli effetti dei prodotti biotecnologici a livello ambientale per poterne prevenirne gli effetti nocivi;
- dei principi fondamentali della bioinformatica.

Le conoscenze sopraelencate sono acquisite mediante la partecipazione a lezioni frontali, laboratori ed esercitazioni e le conoscenze acquisite verranno verificate al momento dell'esame finale relativo

ai corsi di insegnamento mediante prove scritte e/o orali predisposte in modo da valutare anche l'attitudine alla comprensione dei processi biotecnologici.

Altro mezzo fondamentale per sviluppare indipendenza e consapevolezza critica sarà l'elaborazione della tesi finale, che consisterà in una tesi sperimentale originale preparata dallo studente sotto la guida di un relatore al termine di un tirocinio, svolto in un laboratorio di ricerca o in un reparto di ricerca e sviluppo di una azienda che operi nel settore delle biotecnologie agro-industriali, nella quale lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito una autonomia di scelta ed una capacità progettuale negli ambiti tecnologici più innovativi, con l'impiego degli strumenti più avanzati. Sarà inoltre in grado di utilizzare almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, con riferimento anche al lessico tecnico-scientifico proprio delle discipline connesse alle Scienze e Tecnologie Alimentari.

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

I laureati devono essere capaci di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione in maniera da dimostrare un approccio professionale al loro lavoro, e devono possedere competenze adeguate sia per ideare e sostenere argomentazioni che per risolvere problemi nel proprio campo di studi

I laureati magistrali della classe saranno forniti delle conoscenze richieste per lo sviluppo di nuovi prodotti e nuove modalità di produzione, così da trovare impiego nei campi del miglioramento genetico dei vegetali, dello sviluppo e della caratterizzazione di nuove varietà con migliori proprietà nutrizionali o migliore composizione ai fini del successivo impiego industriale, dell'ottimizzazione della produzione di biomasse per la produzione di energia rinnovabile, del biorisanamento ambientale e dello sviluppo di tecniche di controllo di patogeni e parassiti con un ridotto impatto ambientale.

Possiederanno inoltre una buona capacità di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica nei diversi contesti applicativi delle biotecnologie; un'approfondita conoscenza delle metodologie di laboratorio, degli strumenti analitici e delle metodiche di analisi in modo da acquisire abilità nell'elaborazione e messa a punto metodi analitici di indagine biotecnologica, in particolare per:

- la caratterizzazione di organismi e prodotti di interesse agro-industriale ed il controllo della loro qualità e salubrità;
- la gestione e armonizzazione di strutture produttive nella bioindustria diagnostica (con particolare riguardo per quella connessa alle patologie vegetali), chimica (biotrasformazioni e bioseparazioni di principi attivi), di protezione ambientale (bioremediation), agro-alimentare (produzioni agricole e alimentari, recupero e valorizzazione degli scarti, analisi delle filiere);
- la padronanza in autonomia delle tecniche di fermentazione per la produzione di metaboliti ed enzimi di interesse industriale e del loro recupero da substrati grezzi o semi-grezzi, e di bioconversione per l'ottenimento di molecole ad alto valore aggiunto;
- l'analisi, gestione e ottimizzazione delle principali filiere produttive del settore agro-alimentare (con particolare interesse a quelle presenti sul territorio), delle potenzialità degli scarti di filiera (residui e sottoprodotti), dell'impatto economico-ambientale dei progetti di recupero.

I laureati magistrali in Tecnologie Agro-alimentari e biotrasformazioni industriali potranno assumere posizioni di responsabilità e dirigere laboratori a prevalente caratterizzazione biotecnologica, assumere la responsabilità di progetti e strutture e coordinare, anche a livello gestionale ed amministrativo, in ampia autonomia, programmi di sviluppo e sorveglianza delle biotecnologie industriali, con particolare riguardo allo sviluppo di prodotti alimentari e agro-chimici tenendo conto dei risvolti sia tecnici che giuridici e di tutela ambientale.

9. Autonomia di giudizio (making judgements) (*)

I laureati devono avere la capacità di raccogliere ed interpretare i dati (normalmente nel proprio campo di studio) ritenuti utili a determinare giudizi autonomi, inclusa la riflessione su temi sociali, scientifici o etici ad essi connessi

Il laureato magistrale in Tecnologie Agro-alimentari e biotrasformazioni industriali sarà in grado di:

- scegliere le tecniche strumentali e le procedure sperimentale più appropriate per la determinazione strutturale e funzionale delle diverse tipologie biomolecolari;
- valutare i rapporti costi benefici e l'impatto ambientale, nella progettazione e pianificazione per la produzione di prodotti e processi biotecnologici;
- analizzare i problemi e scegliere gli approcci metodologici più efficaci per una risoluzione ottimale degli stessi in un contesto di ricerca.

Il laureato magistrale dovrà possedere inoltre avanzate conoscenze nelle colture di contesto, con particolare riferimento ai temi della valorizzazione della proprietà intellettuale, dell'economia e della gestione aziendale. Sarà in grado di lavorare in ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture, e sarà qualificato per svolgere attività di ricerca di base ed applicata, di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, attività professionale e di progetto in ambiti correlati con discipline biotecnologiche.

10. Abilità comunicative (communication skills) (*)

I laureati devono saper comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti

Il laureato magistrale:

- è capace di lavorare in gruppo nell'ambito della progettazione e applicazione di protocolli sperimentali;
- possiede capacità relazionali e di comunicazione che gli permettono di lavorare anche in contesti internazionali;
- è capace di divulgare i dati sperimentali e di redigere rapporti tecnico-scientifici, sia in italiano che in inglese;
- deve saper comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti, anche utilizzando metodi multimediali.

Le abilità comunicative vengono particolarmente sviluppate in occasione del lavoro di tesi e stage per i quali sono previste rispettivamente la presentazione dell'elaborato di tesi, che avverrà attraverso strumenti multimediali, davanti all'apposita commissione di laurea e relazioni finali scritte.

11. Capacità di apprendimento (learning skills) (*)

I laureati devono aver sviluppato quelle capacità di apprendimento che sono loro necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia

Il laureato magistrale:

- è capace di approfondire tematiche complesse nel campo di competenza;
- è capace di approfondire e mettere a punto tecniche innovative nel campo delle biotecnologie;
- è capace di lavorare in modo autonomo e di proseguire autonomamente in studi superiori in campo biotecnologico.

Le modalità di verifica della personale preparazione, raggiunta durante lo svolgimento del percorso degli studi magistrali, sono previste nel Regolamento Didattico di Ateneo in maniera dettagliata per ciascuna attività formativa.

12. Conoscenze richieste per l'accesso al CdS (*)

Lo studente che si iscrive al Corso di Laurea Magistrale in Tecnologie agro-alimentari e biotrasformazioni industriali deve essere in possesso di un titolo di studio universitario di durata triennale conseguito in una classe di area scientifica coerente con il piano di studi della LM classe 8, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente. All'interno di questi percorsi, lo studente deve aver maturato una buona conoscenza di base della struttura e delle funzioni della materia vivente, nonché delle basilari tecnologie genetiche, biochimiche e molecolari necessarie alla messa a punto e alla ottimizzazione dei processi produttivi nel campo agro-industriale.

In particolare, per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale lo studente dovrà dimostrare il possesso di requisiti curriculari corrispondenti ad adeguati numeri di CFU in gruppi di settori scientifico-disciplinari, che verranno definiti nel regolamento didattico, e di una adeguata preparazione personale sulle materie fondamentali quali: matematica, fisica, chimica (generale, organica e analitica) e di aver acquisito una appropriata conoscenza nell'ambito della Biologia molecolare, della Biochimica, della Microbiologia, della Genetica e della Fisiologia vegetale. Tali competenze verranno accertate, sulla base della carriera pregressa adeguatamente certificata, da una Commissione nominata dal Consiglio di Corso di Studio che, con modalità definite nel Regolamento Didattico del Corso di Studio, esaminerà la congruità complessiva del percorso formativo precedente attraverso una valutazione scientifico-culturale oltre a verificare la personale preparazione dello studente.

13. Modalità di valutazione della preparazione iniziale dello studente

Prova scritta (elaborati, test, ecc.), prova orale, altro

Per essere ammessi al corso di laurea magistrale in *Tecnologie agro-alimentari e biotrasformazioni industriali* occorre essere in possesso di un diploma universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo. Affinché gli studenti possano raggiungere gli obiettivi previsti per il conseguimento del titolo di II livello e che ciò avvenga nei termini della durata normale del corso, una Commissione nominata dal Consiglio di Corso di Studio esaminerà la congruità complessiva del percorso formativo precedente attraverso una valutazione scientifico-culturale. Per i criteri di ammissione si rimanda al regolamento didattico del corso di studi, ma, in particolare, la Commissione valuterà se i candidati posseggono una adeguata preparazione personale su materie fondamentali quali: matematica, fisica, chimica (generale, organica e analitica) se hanno acquisito una appropriata conoscenza nell'ambito della Biologia molecolare, della Biochimica, della Microbiologia, della Genetica e della Fisiologia vegetale.

14. Esistenza o meno di un test di orientamento preliminare alle immatricolazioni e/o di un test di verifica delle conoscenze necessarie per l'accesso al CdS

SI (verifica delle conoscenze necessarie per l'accesso)

15. Caratteristiche della prova finale e della relativa attività formativa personale (*)

Indicare le modalità con cui viene svolta la prova, gli obiettivi di apprendimento che lo studente deve dimostrare di aver raggiunto; se ed in quali casi la prova finale può essere sostenuta in lingua straniera; i CFU attribuiti; i criteri per l'attribuzione del punteggio di merito.

Per essere ammesso all'esame di Laurea, lo studente deve aver superato tutte le verifiche programmate ed acquisito il complesso dei crediti previsto. Egli è tenuto inoltre a presentare domanda al Magnifico Rettore e copia dell'elaborato di Tesi, firmato dal Relatore, secondo le modalità ed entro i tempi stabiliti dalla Segreteria Studenti.

La prova finale, alla quale vengono assegnati 6 CFU, consiste nella redazione e discussione pubblica di un elaborato finale che descriva gli esperimenti ed i risultati originali ottenuti durante

un'attività sperimentale ed innovativa, svolta nel campo delle biotecnologie industriali ed agro-alimentari, condotta dallo studente sotto la guida di uno o più relatori. L'attività sperimentale svolta ai fini della Laurea, per un totale di 30 CFU, potrà essere svolta dallo studente presso i laboratori universitari o di altri enti pubblici o privati, con la guida di un docente del corso di laurea. L'elaborato potrà anche essere redatto in lingua inglese.

La relazione del lavoro svolto è discussa davanti alla Commissione di Laurea. Il punteggio totale, espresso in 110/110 ed eventuale lode, viene determinato sommando al punteggio di ammissione, che tiene conto dell'intero percorso formativo, la valutazione della prova finale secondo quanto previsto dal Regolamento didattico del Corso di Studio. La valutazione complessiva è un libero atto della Commissione d'esame di Laurea.

16. Sbocchi occupazionali(1) e professionali(2) previsti per i laureati (*)

Il laureato del Corso di Laurea Magistrale in Tecnologie agro-alimentari e biotrasformazioni industriali si delinea come una figura professionale in grado di operare preferenzialmente nel campo della innovazione tecnologica per individuare nuove filiere produttive che consentano un miglioramento della sostenibilità economica e ambientale della produzione nel settore agro-alimentare e agro-industriale. Il laureato magistrale sarà fornito di un vasto insieme di strumenti concettuali e metodologici che gli permetteranno di dirigere laboratori a prevalente caratterizzazione biotecnologica e coordinare, anche a livello gestionale ed amministrativo, programmi di sviluppo e sorveglianza delle biotecnologie industriali con particolare riguardo allo sviluppo di prodotti alimentari e agro-chimici tenendo conto dei risvolti tecnici, giuridici e di tutela ambientale.

Oltre a questo, la sua preparazione sia culturale che operativa lo mette in grado di poter esercitare funzioni quale analista di laboratorio, informatore scientifico, docente di scuola secondaria e, previo superamento del corrispondente esame di stato, agronomo o biologo. Vi è poi la possibilità di una ulteriore prosecuzione del suo iter formativo tramite l'accesso a Scuole di dottorato, con l'avviamento a ruoli nella ricerca sia pubblica che privata, nonché alla docenza universitaria. Il corso prepara alle professioni, secondo la classificazione delle professioni ISTAT, di:

- Specialisti nelle scienze della vita: Biologi, Biochimici, Biotecnologi alimentari, Agronomi ed assimilati
- Specialisti in scienze matematiche, fisiche, naturali ed assimilati: Chimici informatori e divulgatori
- Specialisti della formazione, della ricerca ed assimilati: Ricercatori e tecnici-laureati nelle scienze biologiche.

(1) Inserire una breve analisi da cui risultino le prospettive occupazionali per la figura professionale del laureato che si intende formare, in termini opportunamente differenziati quando siano previsti diversi curricula. A tale scopo possono essere utilizzate informazioni e dati statistici pubblicati da fonti informative di notoria attendibilità (es: Almalaurea)

(2) Indicare gli sbocchi professionali, differenziati nell'ipotesi di articolazione in curricula, facendo riferimento alle classificazioni nazionali e internazionali, e, in particolare, alle attività classificate dall'ISTAT (Classificazione delle attività economiche, ATECO2007). Dei quattro livelli di classificazione ISTAT occorre selezionare quelli che sono meglio in grado di rispondere alla specifica figura professionale che il corso si propone di formare.

17. Il corso prepara alle professioni di: (*)

Indicare i codici ISTAT

Chimici informatori e divulgatori
Biologi

(2) Cfr. Decreto sulle Classi 16.3.2007.

Attività formative caratterizzanti

Per le attività formative caratterizzanti, se nei decreti ministeriali sono indicati più di tre ambiti per ciascuno dei quali non sia stato specificato il numero minimo dei CFU, l'ordinamento didattico deve prevedere i SSD afferenti ad almeno a tre ambiti, ai quali riservare un numero adeguato di CFU.

Ambito disciplinare	Settori scientifico disciplinari	CFU (1)		minimo da D.M. per l'ambito (2)
		min	max	
Discipline chimiche	CHIM/01-Chimica analitica, CHIM/04-Chimica industriale, CHIM/06-Chimica organica, CHIM/10-Chimica degli alimenti, CHIM/11-Chimica e biotecnologie delle fermentazioni,	18	30	40
Discipline Biologiche	BIO/09-Fisiologia, BIO/10-Biochimica, BIO/11-Biologia molecolare, BIO/18-Genetica, BIO/19-Microbiologia	12	24	
Displ. Competenze professionali	IUS/04-Diritto commerciale, SECS-S/01-Statistica, SECS-P/06- Economia applicata, SECS-P/07-Economia aziendale	6	12	
Totale CFU Attività caratterizzanti		36	66	
Minimo di crediti da D.M. (2)				

(1) Per tutte le tipologie formative previste è consentito formulare gli ordinamenti anche per intervalli di CFU; se si sceglie tale opzione, gli intervalli non devono essere di ampiezza eccessiva, tale da rendere poco comprensibile e di difficile valutazione il significato culturale del percorso formativo. Non sono invece ammessi intervalli nei regolamenti didattici dei corsi di studio e per ciascun curriculum previsto.

(2) Cfr. Decreto sulle Classi 16.3.2007.

Attività formative affini o integrative

Sono utilizzabili tutti i settori scientifico disciplinari. Se nelle attività affini o integrative sono utilizzate attività formative relative a SSD previsti nel Decreto sulle classi per le attività di base e/o caratterizzanti, se ne deve dare adeguata motivazione nella declaratoria del corso di studio. E' opportuno organizzare le attività affini o integrative in uno o più SSD, o gruppi di SSD.

Settori scientifico disciplinari (Indicare i settori e le relative denominazioni uno di seguito all'altro divisi da un trattino)	CFU (1) (minimo da D.M.)(2)	
	min	max
AGR/11-Entomologia generale e applicata, AGR/12-Patologia vegetale, AGR/16 Microbiologia agraria, BIO/04-Fisiologia vegetale, BIO/07-Ecologia, CHIM/12-Chimica ambientale, L-Lin/12 - Lingua e Traduzione – Lingua Inglese	12	24
Totale CFU Attività affini o integrative	12	24

(1) Per tutte le tipologie formative previste è consentito formulare gli ordinamenti anche per intervalli di CFU; se si sceglie tale opzione, gli intervalli non devono essere di ampiezza eccessiva, tale da rendere poco comprensibile e di difficile valutazione il significato culturale del percorso formativo. Non sono invece ammessi intervalli nei regolamenti didattici dei corsi di studio e per ciascun curriculum previsto.

(2) Cfr. Decreto sulle Classi 16.3.2007.

Motivazioni dell'inserimento di ssd già previsti dalla classe nelle attività formative di base e caratterizzanti

Per ottenere una maggiore caratterizzazione della preparazione dello Studente durante il percorso formativo della LM in *Tecnologie agro-alimentari e biotrasformazioni industriali*, sono stati introdotti tra le attività affini i seguenti di settori previsti dalla classe:

Il SSD BIO/07 è stato inserito tra i settori affini per permettere la trattazione di argomenti quali il monitoraggio ed il controllo degli aspetti qualitativi e quantitativi delle produzioni, nell'ottica di un'agricoltura eco-compatibile rispettosa delle risorse ambientali.

Il SSD CHIM/12 è stato inserito tra i settori affini per consentire la trattazione di procedure analitiche innovative nel campo della chimica degli inquinanti e delle tecniche per il controllo, l'analisi e la caratterizzazione degli inquinanti nell'ambiente ed per il monitoraggio ambientale.

Altre Attività formative

Ambito Disciplinare		CFU (1)		minimo da D.M. (2)
		CFU min	CFU max	
A scelta dello studente		8	12	8
Per la prova finale e la lingua straniera	Per la prova finale	30	36	
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera (3)			
Ulteriori attività formative	Ulteriori conoscenze linguistiche	4	8	
	Abilità informatiche, telematiche e relazionali			
	Tirocini formativi e di orientamento	4	8	
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro			
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività art.10, comma 5 lett. D				8
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali				
Totale CFU Altre attività formative				

(1) Per tutte le tipologie formative previste è consentito formulare gli ordinamenti anche per intervalli di CFU; se si sceglie tale opzione, gli intervalli non devono essere di ampiezza eccessiva, tale da rendere poco comprensibile e di difficile valutazione il significato culturale del percorso formativo. Non sono invece ammessi intervalli nei regolamenti didattici dei corsi di studio e per ciascun curriculum previsto.

(2) Cfr. Decreto sulle Classi 16.3.2007. N.B.: Se il numero dei CFU supera il minimo previsto (≥ 12 per le lauree triennali e ≥ 8 per le lauree magistrali) di almeno il 50% occorre dare adeguata motivazione

(3) Solo per le lauree triennali. N.B.: Se il campo non viene compilato, indicare le modalità con le quali viene assicurata la competenza linguistica

20. È possibile, se si desidera, inserire una nota relativa ai settori e ai crediti per tutti i tipi di attività formative

--

21. CFU nelle attività formative di base e caratterizzanti comuni ai corsi di laurea della stessa classe

Tutti gli iscritti ai corsi di laurea, afferenti alla medesima classe, condividono le stesse attività formative di base e caratterizzanti comuni per un minimo di 60 CFU. Indicare le denominazioni degli insegnamenti comuni a tutti i corsi di laurea della classe, i rispettivi SSD e i CFU ad essi attribuiti.

I corsi di Laurea delle classi L-10, L-11 e L-12 di cui al Decreto Ministeriale 16 marzo 2007 potranno essere attivati senza tener conto della condivisione di almeno 60 crediti formativi universitari

Attività di Base Comuni ai corsi di laurea della Classe	SSD	CFU
Totale crediti per Attività di Base comuni		

Attività Caratterizzanti comuni ai corsi di laurea della Classe	SSD	CFU
Totale crediti per Attività Caratterizzanti comuni		
TOTALE CFU COMUNI		≥60

22. Differenziazione rispetto ad altri corsi di laurea della stessa classe

Per ognuno dei curricula del corso di laurea riportare la somma delle differenze in valore assoluto dei CFU per ciascun SSD rispetto a tutti i curricula degli altri corsi della stessa classe

Nel caso in cui sia proposta l'istituzione di più corsi di studio nella medesima classe, è necessario che la somma dei valori assoluti delle differenze dei CFU per ciascun SSD sia non inferiore a 40. Nel caso in cui i corsi di laurea siano articolati in curricula, la differenziazione nella misura minima prescritta deve essere garantita fra ciascun curriculum di un corso di studio e tutti i curricula dell'altro.

--

23. Piano di studio

Riportare il piano di studio di ciascun curriculum previsto (con denominazione dei curricula, degli insegnamenti e delle altre attività formative) precisando i criteri con cui gli studenti possono scegliere fra le eventuali rose di insegnamenti proposti. Ai fini del conteggio, vanno considerati gli insegnamenti previsti fra le attività di base, caratterizzanti, affini o integrative e autonomamente

scelte dallo studente (queste ultime possono essere conteggiate nel numero di 1). Possono essere escluse dal conteggio degli esami la prova finale, le verifiche della conoscenza della lingua inglese e delle eventuali altre conoscenze linguistiche, le verifiche delle abilità informatiche e telematiche e in genere le verifiche relative alle “Altre attività formative”

TECNOLOGIE AGRO-ALIMENTARI E BIOTRASFORMAZIONI INDUSTRIALI
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI (CLASSE LM8)

	Attività	SSD	CFU	Insegnamenti	Docente	CFU*
1	B1	CHIM/01	4+2	Laboratorio di Chimica Analitica Strumentale	Remelli	6
2	B1	CHIM/06	4+2	Biocatalisi e metaboliti di interesse industriale	Pedrini	6
3	B2	BIO/18	6	Bioinformatica e Analisi dei Genomi	Scapoli	6
4	B2	BIO/10	6	Biochimica Applicata	Baroni	6
5	C	BIO/07	6	Tecniche di agricoltura eco-compatibile	Leis	6
6	B3	SECS-P/06	6	Economia applicata	Ramaciotti	
7	B1	CHIM/10	5+1	Biotecnologie agro-alimentari	Brandolini	
8	C	BIO/04	6	Biotecnologie vegetali: basi del miglioramento genetico e biorisanamento ambientale	Forlani	6
		Totali	48			
9-10				DUE A SCELTA TRA:		
	B2	BIO/19	6	Microbiologia molecolare applicata	Sabbioni	6
	C	AGR/12	6	Patologia vegetale	Contratto	
	C	CHIM/12	5+1	Tecnologie chimiche per l'ambiente	Blo	6
	B1	CHIM/06	6	Produzione di dolcificanti naturali e sintetici	Perrone	6
	B1	CHIM/11	6	Bioenergia, biocombustibili e utilizzo dei sottoprodotti agro-industriali	Pedrini	6
	B2	BIO/09	6	Alimenti e fisiologia della nutrizione nell'uomo	Canella	6
		Totali	60			66
11			12	Opzionali		
	F	L-LIN/12	6	Inglese tecnico-scientifico		
	E		30+6	Tirocinio(§) + Prova finale		
	F		6	Crediti F (stage, altro...)		
			120	TOTALE		

(§) i 30 CFU di tirocinio sono intesi come attività di laboratorio svolte ai fini della stesura della tesi di laurea

CFU* Coperti da docenti strutturati dell'Ateneo

GARANTI: Scapoli, Forlani, Pedrini, Remelli, Canella, Perrone, Blo, Baroni

24. Docenza del corso di studio

Insegnamento	SSD	Docente		Qualifica (3)	Docente equivalente (4)	CFU
		Nominativo (1)	SSD (2)			
Lab. Chimica Anal. Strumentale	CHIM/01	Remelli	CHIM/01	PA	0.7	6
Biocatalisi e metaboliti di interesse industriale	CHIM/06	Pedrini	CHIM/06	PA	0.7	6
Bioinformatica ed Analisi dei Genomi	BIO/18	Scapoli	BIO/18	PO	1	6
Biotecnologie vegetali: basi del miglioramento genetico e biorisanamento ambientale	BIO/04	Forlani	BIO/04	PA	0.7	6
Microbiologia molecolare applicata	BIO/19	Sabbioni	BIO/19	RU	0.5	6
Tecniche di agricoltura eco- compatibile	BIO/07	Leis	BIO/07	RU	0.5	6
Tecnologie chimiche per l'ambiente	CHIM/12	Blo	CHIM/12	RU	0.5	6
Produzione di dolcificanti naturali e sintetici	CHIM/06	Perrone	CHIM/06	RU	0.5	6
Biochimica applicata	BIO/10	Baroni	BIO/10	RU	0.5	6
Alimenti e fisiologia della nutrizione nell'uomo	BIO/09	Canella	BIO/09	RU	0.5	6
Bioenergia, biocombustibili e utilizzo dei sottoprodotti agro- industriali	CHIM/11	Pedrini	CHIM/06	PA	0.7	6
Biotecnologie agro-alimentari	CHIM/10	Brandolini	CHIM/10	PO	1	6
Economia applicata	SECS-P/06	Ramaciotti	SECS-P/06	PA	0.7	6

Numero totale dei docenti per requisito necessario di numerosità dei docenti (5)	8
Numero totale CFU per Insegnamento (6)	66
Totale docenti equivalenti	8.5
Totale docenti di ruolo impegnati nel corso di laurea	13
Requisito qualificante docenti (7)	0.7
Numero totale CFU per insegnamenti attivati nelle attività di base, caratterizzanti e affini o integrative (8)	84
Numero totale dei CFU per gli insegnamenti attivati nelle attività di base, caratterizzanti e affini o integrative coperti con docenti a contratto	6
Percentuale dei CFU degli insegnamenti attivati nelle attività caratterizzanti e affini o integrative coperti con docenti a contratto	7.14%

(1) Nel caso in cui si preveda di coprire l'insegnamento mediante contratto, indicare con "contratto".

(2) Indicare il SSD in cui il docente è inquadrato.

(3) PO per ordinario, PA per associato e RC per ricercatore.

- (4) Al fine del calcolo del docente equivalente scrivere 1 per i PO, 0,7 per i PA e 0,5 per i RC; nel caso in cui un docente abbia più Corsi di Laurea o moduli indicare il nominativo una sola volta.
- (5) Sommare i docenti che rispondono al requisito necessario di docenza: I docenti possono essere computati per un solo insegnamento o modulo (vedi sezione 7 Linee Guida di Ateneo).
- (6) Sommare i CFU per i quali è stato considerato il requisito necessario di copertura con docenti inquadrati nel relativo SSD. . I docenti possono essere computati al massimo per due insegnamenti o moduli . La copertura minima degli insegnamenti con docenti di ruolo deve rispettare i requisiti previsti da i DDMM 16.3.2007, art. 1 comma 9 (vedi sezione 7 Linee Guida di Ateneo)
- (7) Calcolare il rapporto: [Totale docenti equivalenti]/[Totale docenti di ruolo impegnati nel corso di laurea]. (Il rapporto si arrotonda all'estremo superiore. Es. 0,73=0,8)
- (8) Fare la somma della colonna CFU, escludendo quelli relativi agli insegnamenti linguistici e informatici, se questi sono compresi nell'ordinamento didattico fra le attività formative "Altre" (cfr. Quadro generale delle attività formative, da inserire nei curricula).

25. Numero programmato (se previsto) Nazionale Locale N° Posti

Nel caso di numero programmato locale, specificare le motivazioni, tenendo conto che la normativa consente il numero programmato a livello locale per i corsi di laurea per i quali l'ordinamento didattico preveda l'utilizzazione di laboratori ad alta specializzazione, di sistemi informatici e tecnologici o comunque di posti-studio personalizzati. La richiesta di numero programmato a livello locale (deliberata dall'Ateneo) è subordinata all'accertamento, con decreto ministeriale, sentito il CNVSU, in ordine al rispetto delle condizioni stabilite dalla normativa, in base ad apposita richiesta formulata dall'Università, corredata dalla relazione del Nucleo di valutazione.

26. Numero stimato di immatricolati

Indicare le aspettative sul numero degli immatricolati, anche alla luce della domanda di formazione proveniente dal mercato del lavoro, della presenza di altri corsi di laurea analoghi a livello nazionale o regionale, e dei punti di forza del progetto formativo proposto rispetto all'esistente.

Sulla base degli iscritti negli ultimi tre anni si stima il numero degli iscritti attorno ai 20 studenti. Il consiglio auspica che per il mantenimento di una buona qualità della docenza e soprattutto per una effettiva disponibilità di posti in laboratorio ed infine in risposta alle reali esigenze del mondo del lavoro locale e nazionale rispetto alla professionalità offerta, il numero degli iscritti non ecceda le 30 unità per anno.

27. Attività di ricerca a supporto delle attività formative

Per tale indicazione è possibile fare riferimento alle linee di ricerca dei docenti del corso di studio. Per le lauree magistrali, riportare l'elenco delle principali pubblicazioni scientifiche degli ultimi 5 anni per almeno tre docenti attivi nel corso di studio ed Indicare eventuali scuole di dottorato dell'Ateneo nel campo di studi del corso di laurea magistrale.

Docenti di riferimento del Corso di laurea Magistrale

Giuseppe Forlani	PA	BIO/04
Paola Pedrini	PA	CHIM/06
Chiara Scapoli	PO	BIO/18

GIUSEPPE FORLANI è professore associato del settore scientifico-disciplinare BIO/04-Fisiologia vegetale.

Linee di ricerca:

- meccanismi di tolleranza verso antimetaboliti che agiscono bloccando specificamente enzimi coinvolti nella sintesi di alcuni amino acidi

- ruolo della sintesi e del catabolismo della prolina nella risposta della cellula batterica e vegetale a condizioni di stress osmotico
- regolazione della sintesi del metabolismo aromatico nei vegetali in risposta a condizioni di stress biotico
- individuazione di nuovi inibitori dotati di un contenuto impatto ambientale impiegabili nel diserbo agricolo.

Pubblificazioni Scientifiche Più Recenti

1. Vicentini C.B., Mares D., Tartari A., Manfrini M and **Forlani G.*** (2004) Synthesis of pyrazole derivatives and their evaluation as photosynthetic electron transport inhibitors. *J. Agric. Food Chem.* 52, 1898-1906.
2. Obojska A., Berlicki Ł., Kafarski P., Lejczak B., Chicca M. and **Forlani G.*** (2004) Herbicidal pyridyl derivatives of amino-methylene-bisphosphonic acid inhibit plant glutamine synthetase. *J. Agric. Food Chem.* 52, 3337-3344.
3. Deuschle K., Funck D., **Forlani G.**, Stransky H., Biehl A., Leister D., van der Graaf E., Kunze R. and Frommer W.B.* (2004) The role of \square^1 -pyrroline-5-carboxylate dehydrogenase in proline degradation. *Plant Cell* 16, 3413–3425.
4. Vicentini C.B., Guccione S., Giurato L., Ciaccio R., Mares D. and **Forlani G.*** (2005) Pyrazole derivatives as photosynthetic electron transport inhibitors: new leads, and structure-activity relationship. *J. Agric. Food Chem.* 53, 3848-3855.
5. Berlicki Ł., Obojska A., **Forlani G.** and Kafarski P.* (2005) Design, synthesis and activity of analogues of phosphinothricin as inhibitors of glutamine synthetase. *J. Med. Chem.* 48, 6340-6349.
6. **Forlani G.***, Obojska A., Berlicki Ł. and Kafarski P. (2006) Analogues of phosphinothricin as inhibitors of plant glutamine synthetases. *J. Agric. Food Chem.* 54, 796-802.
7. Klimek-Ochab M., Raucci G., Lejczak B. and **Forlani G.*** (2006) Phosphonoacetate hydrolase from *Penicillium oxalicum*: purification and properties, phosphate starvation-independent expression, and partial sequencing. *Res. Microbiol.*, 157, 125-135.
8. Mares D.*, Romagnoli C., Andreotti E., **Forlani G.**, Guccione S. and Vicentini C.B. (2006) Emerging antifungal azoles and effects on *Magnaporthe grisea*. *Mycol. Res.* 110, 686-696.
9. Mazzucotelli E., Tartari A., Cattivelli L. and **Forlani G.*** (2006) GABA metabolism during cold acclimation and freezing in barley and wheat. *J. Exp. Bot.* 57, 3755-3766.
10. **Forlani G.***, Klimek-Ochab M., Jaworski J., Lejczak B. and Picco A.M. (2006) Phosphonoacetic acid utilization by fungal isolates: occurrence and properties of a phosphonoacetate hydrolase in some penicillia. *Mycol. Res.* 110, 1455-1463.
11. Lipok J.*, Owsiak T., Młynarz P., **Forlani G.** and Kafarski P. (2007) Phosphorus NMR as a tool to study mineralization of organophosphonates – The ability of *Spirulina* spp. to degrade glyphosate. *Enzyme Microb. Tech.* 41, 286-291.
12. **Forlani G.***, Giberti S., Berlicki Ł., Petrollino D. and Kafarski P. (2007) Plant P5C reductase as a new target for aminomethylenebisphosphonates. *J. Agric. Food Chem.* 55, 4340-4347.
13. Barbosa L.C.A.* , Rocha M.E., Teixeira R.R., Maltha C.R.A. and **Forlani G.** (2007) Synthesis of 3-(4-bromobenzyl)-5-(arylmethylene)-5H-furan-2-ones and their activity as inhibitors of the photosynthetic electron transport chain. *J. Agric. Food Chem.* 55, 8562-8569.
14. Tartari A. and **Forlani G.*** (2008) Osmotic adjustments in a psychrophilic alga, *Xanthonema* sp. (Xanthophyceae). *Environ. Exp. Bot.* 63, 342-350.
15. **Forlani G.***, Pavan M., Gramek M., Kafarski P. and Lipok J. (2008) Biochemical bases for a widespread tolerance of cyanobacteria to the phosphonate herbicide glyphosate. *Plant Cell Physiol.* 49, 443-456.
16. Teixeira R.R., Barbosa L.C.A.* , **Forlani G.**, Piló-Veloso D., de Mesquita Carneiro J.W. (2008) Synthesis of photosynthesis-inhibiting nostoclide analogues. *J. Agric. Food Chem.* 56, 2321–2329.
17. **Forlani G.***, Occhipinti A., Berlicki Ł., Dziędziola G., Wieczorek A. and Kafarski P. (2008)

Tailoring the structure of aminobisphosphonates to target plant P5C reductase. *J. Agric. Food Chem.* **56**, 3193–3199.

18. Barbosa L.C.A.* , Pereira U.A., Teixeira R.R., Maltha C.R.A., Fernandes S.A. and **Forlani G.** - Synthesis and phytotoxic activity of ozonides. *J. Agric. Food Chem.*, in press.

PAOLA PEDRINI è professore associato del settore scientifico-disciplinare CHIM/06-Chimica organica.

Linee di ricerca:

- Biotrasformazioni e biocatalisi applicata
- Fermentazione di scarti industriali e naturali per la produzione di biocarburanti
- Valorizzazione di matrici vegetali e microbiche di interesse biologico-farmaceutico
- Caratterizzazione biologica e chimica di prodotti naturali.

Le linee di ricerca sono orientate verso il campo agrotecnologico e salutistico per proporre soluzioni operative al mondo agricolo di produzione primaria e al mondo della trasformazione industriale di prodotti naturali nei campi alimentari, nutrizionali e industriali. Entrano in questo obiettivo le biotecnologie industriali, la produzione di prodotti farmaceutici, salutari, cosmetici e le bioenergie. Queste linee di ricerca vengono sviluppate nel Dipartimento di Biologia ed Evoluzione (sezione Risorse agro tecnologiche e farmaceutiche) e presso il centro di Agriunife

Pubblicazioni Scientifiche Più Recenti

A. MEDICI, P. PEDRINI, E. BIANCHINI, G. FANTIN, A. GUERRINI, B. NATALINI, R. PELLICCIARI – 7 α -OH Epimerization of bile acids *via* oxido-reduction with *Xanthomonas maltophilia*. *Steroids*, **67**, 51 (2002). (**Biochemistry & Molecular Biology, IF 2.143, rank 156/263, 2007**)

R. BRUNI, G. FANTIN, A. MEDICI, P. PEDRINI, G. SACCHETTI – Plants in organic synthesis: an alternative to baker's yeast. *Tetrahedron Lett.*, **43**, 3377 (2002). (**Chemistry, Organic, IF 2.615, rank 20/56, 2007**)

R. GERDOL, L. BRAGAZZA, R. MARCHESINI, A. MEDICI, P. PEDRINI, S. BENEDETTI, A. BOVOLENTA, S. COPPI – Use of moss (*Tortula muralis* hedw.) for monitoring organic and inorganic air pollution in urban and rural sites in the Northern Italy. *Atmospheric environment*, **36**, 4069 (2002). (**Environmental sciences, IF 2.549, rank 26/160, 2007**)

O. BORTOLINI, G. FANTIN, M. FOGAGNOLO, R. FORLANI, S. MAIETTI, P. PEDRINI – Improved enantioselectivity in the epoxidation of cinnamic acid derivatives with dioxiranes from keto bile acids. *J. Org. Chem.* **67**, 5802 (2002). (**Chemistry, Organic, IF 4.802, rank 4/56, 2007**)

D. MARES, A. MEDICI, P. PEDRINI, B. TOSI, G. SACCHETTI, C. ROMAGNOLI, C. B. VICENTINI, A. GUERRINI, S. MAIETTI, E. ANDREOTTI, A. RAMBALDI, M. MUZZOLI - Caratterizzazione chimica e funzionale di fonti vegetali di interesse officinale. *Informatore Botanico Italiano* **37** (I, Parte B), 2005.

P. PEDRINI, E. ANDREOTTI, M. DEAN, G. FANTIN, P.P. GIOVANNINI, A. GUERRINI – *Xanthomonas maltophilia* CBS 897.97 as a source of new 7 β - and 7 α -hydroxysteroid dehydrogenases and cholyglycine hydrolase: improved biotransformations of bile acids. *Steroids*, **71**, 189-198 (2006). (**Biochemistry & Molecular Biology, IF 2.143, rank 156/263, 2007**)

G. FANTIN, P. P. GIOVANNINI, A. GUERRINI, S. MAIETTI, A. MEDICI, P. PEDRINI – Enantioselective Baeyer-Villiger oxidation of bicyclo[3.2.0]hept-2-en-6-one with fungi: optimization of biotransformation and use of TiO₂ as support of cell growth. *Biotechnology Letters*, **28**, 805-810 (2006). (**Biotechnology & Applied Microbiology, IF 1.222, rank 98/138, 2007**)

R. BRUNI, G. FANTIN, S. MAIETTI, A. MEDICI, P. PEDRINI, G. SACCHETTI – Plants-mediated reduction in the synthesis of homochiral secondary alcohols. *Tetrahedron Asymmetry*, **17**, 2287-2291 (2006). (**Chemistry, Organic, IF 2.634, rank 19/56, 2007**)

P. P. GIOVANNINI, M. MANTOVANI, A. MEDICI, P. PEDRINI – Productions of 2,3-butandiol by *Bacillus sterothermophilus*: fermentation and metabolic pathway. Proceedings of IBIC 2008,

Chem. Eng. Transactions, **14**, 281-286 (2008).

D. MARES D, E. ANDREOTTI, M. E. MALDONADO, P. PEDRINI, C. COLALONGO, C. ROMAGNOLI – Three new species of *Aspergillus* from Amazonian forest soil (Ecuador). *Current Microbiology*, **57**, 222-229 (2008). (**Microbiology, IF 1.167, rank 74/94, 2007**)

P.P. GIOVANNINI, A. GRANDINI, D. PERRONE, P. PEDRINI, G. FANTIN, M. FOGAGNOLO – 7 α - and 12 α -Hydroxysteroid dehydrogenases from *Acinetobacter calcoaceticus lwoffii*: a new integrated chemo-enzymatic route to ursodeoxycholic acid. *Steroids* <http://dx.doi.org/10.1016/j.steroids.2008.06.013>. (**Biochemistry & Molecular Biology, IF 2.143, rank 156/263, 2007**)

P.P. GIOVANNINI, M. MANTOVANI, M. FOGAGNOLO, S. MAIETTI, A. MEDICI, P. PEDRINI – 2,3-Butanediol production by *Bacillus stearothermophilus*: fermentation of various carbon sources. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, in stampa

Comunicazioni a congressi

E. CASANOVA, S. FONTANA, G. FANTIN, M. FOGAGNOLO, A. GUERRINI, A. MEDICI, P. PEDRINI – *Yarrowia lipolytica* strains in kinetic resolution of organic compounds.. **3th Yarrowia lipolytica International Meeting: cell biology and biotechnology of a non-conventional yeast**. Dresden, Germany 17-20 July 2002.

E. CASANOVA, G. FANTIN, M. FOGAGNOLO, A. GUERRINI, A. MEDICI, P. PEDRINI – *Bioconversione dei prodotti di scarto derivanti dalla lavorazione degli acidi biliari*. **I Summer School in: “Ricerca, sperimentazione e sviluppo di tecnologie di bonifica e sviluppo di siti contaminati”**, Savona 8-13 Settembre 2002.

A. BORGATO, G. BLO, L. FERIOLI, P. PEDRINI – Environmental problems related to leachates from U.S.W. dumps: treatment with Eneasi- an enzymatic biochemical activator complex. **10th EuCheMS-DCE International conference** on chemistry and the environment and **9th Italian Congress** of environmental and cultural heritage chemistry division, Abstract book 115, Rimini 4-9 settembre 2005.

G. FANTIN, M. FOGAGNOLO, A. GUERRINI, P. PEDRINI – Enantioselective Baeyer-Villiger oxidation of bicyclo[3.2.0]hept-2-en-6-one with fungi: optimization of biotransformation and use of TiO₂ as support of cell growth. **VII Congresso Nazionale di Biotecnologie**, Siena 7-9 settembre 2005.

A. GUERRINI, P. PEDRINI, G. SACCHETTI – Enantioselective oxido-reduction with *Passiflora* spp. Leaves. **VII Congresso Nazionale di Biotecnologie**, Siena 7-9 settembre 2005.

P. PEDRINI, O. BORTOLINI, G. FANTIN, M. FOGAGNOLO, A. MEDICI – Inclusione enantioselettiva in acido colico: risoluzione ottica di carbonati ciclici. **XXX Convegno Nazionale della Divisione di Chimica Organica**, P140, Siena 19-23 settembre 2005.

D. MARES, A. MEDICI, P. PEDRINI, B. TOSI, G. SACCHETTI, C. ROMAGNOLI, C. B. VICENTINI, A. GUERRINI, S. MAIETTI, E. ANDREOTTI, A. RAMBALDI, M. MUZZOLI – Caratterizzazione chimica e funzionale di fonti vegetali di interesse officinale. **100° Congresso della Società Botanica Italiana**, Roma 20-23 settembre 2005.

P. PEDRINI, P.P. GIOVANNINI, E. ANDREOTTI, M. MANTOVANI – Funghi endofiti in sintesi organica. **XXII Congresso Nazionale della Società Chimica Italiana (SCI 2006)**. ORGP-102, Firenze 10-15 Settembre 2006.

P. PEDRINI, P.P. GIOVANNINI, A. MEDICI, M. MANTOVANI, M. FOGAGNOLO, O. BORTOLINI – *Bacillus stearothermophilus* nella sintesi organica. **XXXI Convegno Nazionale della Divisione di Chimica Organica**, O20, Rende (CS), 10-14 Settembre 2007.

G. FANTIN, M. FOGAGNOLO, P.P. GIOVANNINI, A. MEDICI, P. PEDRINI – Bile acids in asymmetric Meerwein-Ponndorf-Verley (MPV) reduction. **The eight International symposium on Catalysis Applied to Fine Chemistry (CAFC-8)**, P16, Vercelli, 16-20 settembre 2007.

P.P. GIOVANNINI, M. MANTOVANI, P. PEDRINI, A. MEDICI – Fermentazione con *Bacillus stearothermophilus*: produzione di butandiolo. **Congresso nazionale della divisione di Chimica dei Sistemi Biologici**, P24, Montagnana (PD), 8-9 Novembre 2007.

P.P. GIOVANNINI, M. MANTOVANI, P. PEDRINI, A. MEDICI - Production of 2,3-butanediol by *Bacillus stearothermophilus*: fermentation and metabolic pathway. **IBIC2008, 1st International Conference on Industrial Biotechnology**, p. 281, Napoli, 8-11 Giugno 2008.

E. TAMBURINI, T. BERNARDI, E. BIANCHINI, P. PEDRINI- Fermentation monitoring based on HPTLC-OPLC technique: the effect of a complex biological matrix on quantification performance. **International Symposium for High Performance Thin-Layer Chromatography**. Helsinki 11-13 giugno 2008.

E. TAMBURINI, E. BIANCHINI, T. BERNARDI, P. PEDRINI - Utilizzo della spettroscopia NIR per il monitoraggio di processi biotecnologici. **ISA 2008**, P17, Ferrara 25-27 Giugno 2008.

P. P. GIOVANNINI, E. TAMBURINI, M. MANTOVANI, P. PEDRINI, A. MEDICI – Preliminary study on the production of 2,3-butanediol by bacterial fermentation a san alternative to the petroleum-based way. **FIVS 2008 - 10th Annual Congress**, T2-P26, Riva del Garda, 24-27 Settembre 2008.

CHIARA SCAPOLI è professore ordinario del settore scientifico-disciplinare BIO/18-Genetica.

Linee di ricerca:

- Analisi genetica di caratteri complessi e multifattoriali attraverso studi di associazione allelica ed analisi delle segregazioni;
- Studi sulla struttura genetica delle popolazioni umane;
- Analisi statistica delle sequenze di acidi nucleici e proteine, statistica applicata alla genetica e studi biomedici:

Pubblicazioni Scientifiche dell'ultimo triennio

Trombelli L, Farina R, Minenna L, Carrieri A, Scapoli C, Tatakis DN Experimental gingivitis: Reproducibility of plaque accumulation and gingival inflammation parameters in selected populations during a repeat trial. (2008) (accepted on Journal of Clinical Periodontology)

Tarskaia L, Elchinova G, Scapoli C, Mamolini E, Carrieri A, Rodriguez-Larralde A, Barra I. Surnames in Siberia: A study of the population of Yakutia through isonymy” (2008) (accepted on American Journal of Physical Anthropology)

Barrai I, Salvatorelli G, Mamolini E, De Lorenzi S, Carrieri A, Rodriguez-Larralde A, Scapoli C. General Preadaptation of Viral Infectors to Their Hosts. (2008) Intervirology; 51: 101-111.

Rodriguez-Larralde A, Scapoli C, Mamolini E, Barra I. Surnames in Texas: a population study through isonymy. (2007) Hum Biol.; 79: 215-239.

Scapoli C, Mamolini E, Trombelli L. Role of IL-6, TNF-A and LT-A variants in the modulation of the clinical expression of plaque-induced gingivitis. (2007) J Clin Periodontol.; 34: 1031-1038.

Schincaglia GP, Marzola R, Scapoli C, Scotti R. Immediate loading of dental implants supporting fixed partial dentures in the posterior mandible: a randomized controlled split-mouth study-machined versus titanium oxide implant surface. (2007) Int J Oral Maxillofac Implants.; 22: 35-46.

Scapoli C, De Lorenzi S, Salvatorelli G, Barra I. Amino acid and codon use: in two influenza viruses and three hosts. (2007) Med Mal Infect.; 37: 337-342.

Scapoli C, Mamolini E, Carrieri A, Rodriguez-Larralde A, Barra I. Surnames in Western Europe: a comparison of the subcontinental populations through isonymy. (2007) Theor Popul Biol.; 71: 37-48.

Cevoli S, Mochi M, Scapoli C, Marzocchi N, Pierangeli G, Pini LA, Cortelli P, Montagna P. A genetic association study of dopamine metabolism-related genes and chronic headache with drug abuse. (2006) Eur J Neurol.; 13: 1009-1013.

Scapoli C, Rampinelli S, Vazza G, Peruzzi P, De Sanctis G, Di Florio A, Bertolin C, Mostacciolo ML and Perini G Genetic inheritance of schizophrenia and bipolar disorder in an Italian population isolate. (2006) Am J Med Genet.; 141B: 719-720.

Trombelli L, Scapoli C, Calura G, Tatakis DN. Time as a factor in the identification of subjects with different susceptibility to plaque-induced gingivitis. (2006) J Clin Periodontol.; 33: 324-328.

Trombelli L, Scapoli C, Tatakis DN, Minenna L. Modulation of clinical expression of plaque-induced gingivitis: response in aggressive periodontitis subjects. (2006) *J Clin Periodontol.*; 33: 79-85.

Gamberini MR, Francesconi R, Fortini M, Cavazzini L, Lari F, Scapoli C, Ballardini G, De Sanctis V, Bianchi FB. HCV and HGV infection, iron overload and liver disease in multitransfused patients with thalassaemia and persistently normal or abnormal transaminase levels. (2005) *Pediatr Endocrinol Rev.*; 2: 259-66.

Trombelli L, Scapoli C, Tatakis DN, Grassi L. Modulation of clinical expression of plaque-induced gingivitis: effects of personality traits, social support and stress. (2005) *J Clin Periodontol.*; 32: 1143-1150.

Scapoli C, Goebel H, Sobota S, Mamolini E, Rodriguez-Larralde A, Barraï I. Surnames and dialects in France: population structure and cultural evolution. (2005) *J Theor Biol.*; 237: 75-86.

Scapoli C, Tatakis DN, Mamolini E, Trombelli L. Modulation of clinical expression of plaque-induced gingivitis: interleukin-1 gene cluster polymorphisms. (2005) *J Periodontol.*; 76: 49-56.

Dipierri JE, Alfaro EL, Scapoli C, Mamolini E, Rodriguez-Larralde A, Barraï I. Surnames in Argentina: a population study through isonymy. (2005) *Am J Phys Anthropol.*; 128: 199-209

Scapoli C, Trombelli L, Mamolini E, Collins A. Linkage disequilibrium analysis of case-control data: an application to generalized aggressive periodontitis. (2005) *Genes Immun.*; 6: 44-52.

28. Offerta formativa proposta per la prosecuzione degli studi

Indicare corsi di laurea magistrale e master di I livello disponibili presso l'Ateneo e coerenti con il corso di laurea.

Dottorati di ricerca di area biologica ai quali hanno accesso i giovani laureati di classe LM-8:
Dottorato in Biochimica, Biologia Molecolare e Biotecnologie
Dottorato in Biologia Evoluzionistica ed Ambientale
Dottorato in Scienze Biomediche

29. Corsi propedeutici per la verifica delle conoscenze all'ingresso

Se previsti, indicare quali

30. Corsi di recupero o integrativi per eventuali debiti o carenze formative all'ingresso

Indicare quali

31. Ulteriori informazioni ritenute utili ai fini della valutazione

(*) **Voci presenti anche nel Modello RAD**