

**CORSO DI STUDIO:** *Scienze e Tecnologie Alimentari (LM70)*

**ANNO ACCADEMICO:** *2023-2024*

**DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO:** *Microbiologia degli alimenti - Food microbiology*

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	<i>1 anno</i>
Periodo di erogazione	<i>Il semestre (26/02/2024 – 14/06/2024)</i>
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	<i>6 CFU</i>
SSD	<i>Microbiologia agraria (AGR/16)</i>
Lingua di erogazione	<i>Italiano</i>
Modalità di frequenza	<i>Facoltativa</i>

Docente	
Nome e cognome	Mirco Vacca
Indirizzo mail	mirco.vacca@uniba.it
Telefono	+39 080.544.29.47
Sede	III piano plesso Ex Facoltà di Agraria
Sede virtuale	Codice Microsoft Teams: quj7qrr
Ricevimento	Tutti i giorni da lunedì a venerdì previo appuntamento

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
150	40	14	96
CFU/ETCS			
6	5	1	

<b>Obiettivi formativi</b>	Il corso ha l'obiettivo di fornire e approfondire conoscenze e competenze relativamente alla microbiologia degli alimenti anche mediante l'ausilio di casi applicativi e/o di studio inerenti alle principali problematiche industriali relative alla caratterizzazione, gestione e condizionamento della qualità sensoriale, nutrizionale ed igienica di prodotti alimentari di origine animale, in particolar modo i derivati lattiero-caseari, e vegetale, in particolar modo i prodotti lievitati da forno. Ulteriore obiettivo formativo è di introdurre concetti generali sul microbiota intestinale, eubiosi e disbiosi, nonché di come la dieta, ovvero regimi dietetici differenti, macro e micronutrienti, prebiotici e probiotici, possano influenzarne composizione e attività.
<b>Prerequisiti</b>	Il corso richiede conoscenze di Biochimica, Microbiologia generale, Chimica degli Alimenti. Conoscenze delle principali tecnologie e filiere alimentari. Conoscenze di base di matematica e statistica. L'esame non prevede propedeuticità.

<b>Metodi didattici</b>	L'insegnamento sarà erogato mediante l'ausilio di presentazioni in Power Point, ivi incluso l'analisi critica dei casi studio previsti quale parte integrante del presente corso. Esercitazioni in aula e/o in laboratorio completeranno il percorso formativo in maniera complementare agli argomenti trattati durante il corso e con particolare riferimento ai casi studio, ovvero alle metodiche applicabili volte
-------------------------	--

alla risoluzione delle principali problematiche industriali.	
<p><b>Risultati di apprendimento previsti</b></p> <p><i>Da indicare per ciascun Descrittore di Dublino (DD=</i></p> <p><b>DD1</b> Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p><b>DD2</b> Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> <p><b>DD3-5</b> Competenze trasversali</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>DD1 - Conoscenza e capacità di comprensione:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conoscenza dei criteri di selezione di starter microbici naturali e commerciali.</li> <li>○ Conoscenza delle principali metodologie microbiologiche avanzate per la selezione e la preparazione di starter microbici.</li> <li>○ Conoscenza dei fattori concorrenti alla definizione della composizione dell'attività del microbiota intestinale.</li> </ul> </li> <li>• <b>DD2 - Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Padronanza delle tecniche microbiologiche avanzate volte alla selezione di starter microbici naturali e commerciali.</li> <li>○ Padronanza delle tecniche microbiologiche avanzate per la caratterizzazione del microbiota intestinale, dell'attività metabolica e degli apporti benefici nei confronti dell'ospite.</li> </ul> </li> <li>• <b>DD3 - Autonomia di giudizio:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capacità di orientare correttamente il processo di selezione degli starter microbici in funzione delle variabili di processo e di prodotto.</li> <li>○ Capacità di sviluppare ed applicare modelli formali volti alla valutazione della crescita dei microorganismi in risposta a determinati fattori biotici e abiotici.</li> <li>○ Capacità di fornire una chiave d'interpretazione critica dei risultati delle analisi microbiologiche sugli alimenti.</li> </ul> </li> <li>• <b>DD4 - Abilità comunicative:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capacità di esprimere in forma orale e scritta i concetti teorici acquisiti, utilizzando in modo appropriato il linguaggio tecnico-scientifico specifico della microbiologia degli alimenti.</li> <li>○ Capacità di descrivere, anche attraverso esempi applicativi, gli aspetti pratici e le potenziali ricadute derivanti dalle fermentazioni microbiche sulle attività di ricerca e sviluppo dell'industria alimentare.</li> </ul> </li> <li>• <b>DD5 - Capacità di apprendere:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capacità di approfondire e aggiornare le proprie conoscenze riguardanti l'applicazione di microrganismi starter nell'industria alimentare.</li> <li>○ Capacità di approfondire e aggiornare in maniera autonoma le proprie conoscenze relativamente le tecniche di analisi microbiologiche a disposizione potenzialmente applicabili nel settore alimentare con l'obiettivo di garantire elevati standard di produzione, ovvero igienico-sanitari e sensoriali degli alimenti.</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Contenuti di insegnamento (Programma)</b></p>	<p>Alimenti di origine animale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enzimi endogeni del latte e loro apporto pro-tecnologico durante il processo di caseificazione.</li> <li>• Purificazione, caratterizzazione ed impiego di enzimi microbici nei processi caseari.</li> <li>• Definizione e apporti pro-tecnologici degli starter primari, secondari e batteri lattici non starter durante i processi di caseificazione e stagionatura dei prodotti lattiero-caseari.</li> <li>• Metodologie volte alla caratterizzazione di prodotti lattiero-caseari: casi studio.</li> </ul> <p>Alimenti di origine vegetale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definizione e classificazione del lievito naturale.</li> <li>• Fattori influenti la definizione del microbiota del lievito naturale.</li> <li>• Bio-preservazione dei prodotti lievitati da forno: casi studio.</li> </ul> <p>Asse uomo-microbiota intestinale-dieta:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definizione e funzioni del microbiota intestinale, definizione di omeostasi e disbiosi.</li> <li>Influenza della dieta, prebiotici e probiotici sulla composizione e funzionalità del microbiota intestinale.</li> <li>Influenza di regimi dietetici specifici (dieta gluten free ed a bassissimo contenuto di proteine) sul microbiota intestinale di soggetti affetti da celiachia e nefropatia: casi studio.</li> </ul>
<b>Testi di riferimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L. Cocolin, M. Gobbetti, E. Neviani. Microbiologia alimentare applicata, Casa Editrice Ambrosiana. (2022).</li> <li>G. Mucchetti, E. Neviani. Tecnologia casearia: dall'empirismo all'industria. Casa Editrice Ambrosiana. (2022).</li> <li>M. Gobbetti, A. Corsetti. Biotecnologia dei prodotti lievitati da forno. Casa Editrice Ambrosiana. (2010).</li> <li>D. Biswas, S.O. Rahaman. Gut Microbiome and Its Impact on Health and Diseases. Springer Cham. (2020).</li> </ul>
<b>Note ai testi di riferimento</b>	Copia del materiale cartaceo è a disposizione degli studenti è disponibile presso la biblioteca di Microbiologia degli Alimenti.
<b>Materiali didattici</b>	Tutto il materiale didattico digitale utilizzato durante il corso sarà a disposizione degli studenti mediante apposite piattaforme di condivisione web (classe Teams, codice: quj7qrr).

<b>Valutazione</b>	
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>L'esame finale consiste in un colloquio orale relativo agli argomenti sviluppati durante le ore di didattica frontale nonché agli argomenti trattati durante le attività pratiche (laboratorio e visite didattiche).</p> <p>Per gli studenti iscritti all'anno di corso nel quale è svolto l'insegnamento è prevista una prova di valutazione intermedia (c.d. esonero), ovvero una prova scritta organizzata in 1 domanda/traccia a risposta aperta volta a valutare la capacità di risolvere un problema tecnico-scientifico e 2 domande a risposta chiusa/multipla relativamente agli argomenti inerenti alla filiera lattiero-casearia, ovvero corrispondenti ad un terzo del programma di insegnamento. Essi saranno trattati entro la data prevista per lo svolgimento della valutazione intermedia (<i>art. 4 del Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Alimentari</i>).</p> <p>La prova intermedia sarà valutata in trentesimi.</p> <p>La domanda a risposta aperta sarà valutata fino ad un massimo di 24/30 cui saranno aggiunti, rispondendo correttamente ad entrambe le domande a risposta chiusa/multipla, ulteriori 6/30, ovvero 3/30 ognuna.</p> <p>L'esito della prova intermedia sarà comunicato mediante pubblicazione sul registro elettronico dello studente e concorrerà al giudizio finale mediante calcolo aritmetico come dettagliato in calce alla presente scheda (<i>vv. Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</i>).</p> <p>Previa accettazione dell'esito dell'esonero da parte dello studente, durante la prova orale finale il colloquio verterà sui restanti due terzi dei contenuti del presente insegnamento.</p> <p>L'esame di profitto degli studenti stranieri può essere svolto in lingua inglese secondo le modalità sopra descritte.</p>
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Conoscenza e capacità di comprensione:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscenza dei criteri di selezione degli starter microbici naturali e/o commerciali per la trasformazione di prodotti lattiero-caseari.</li> <li>Conoscenza dei criteri di scelta del lievito naturale/impasti acidi secondo le esigenze di produzione aziendali.</li> <li>Conoscenza dei meccanismi alla base della modulazione del microbiota</li> </ul> </li> </ul>

	<p>intestinale mediante la dieta in maniera dipendente dalle finalità attese derivanti dall'applicazione di regimi dietetici/nutrizionali differenti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Scelta ed applicazione degli starter microbici naturali e/o commerciali per la trasformazione di prodotti lattiero-caseari.</li> <li>○ Scelta ed applicazione del lievito naturale/impasti acidi in maniera subordinata alle esigenze di produzione aziendali.</li> <li>○ Scelta ed applicazione di regimi dietetici differenti arricchiti in specifiche componenti (ad es. fibre, probiotici, polifenoli) mirati al raggiungimento di uno stato di eubiosi intestinale.</li> </ul> </li> <li>• <b>Autonomia di giudizio:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sviluppare ed applicare modelli applicativi realizzabili volti a garantire l'espletamento delle attività metaboliche cui i microorganismi deputati ovvero predire la crescita microbica in risposta a specifici fattori biotici e abiotici tipizzanti la matrice alimentare/substrato/ambiente.</li> <li>○ Fornire una chiave d'interpretazione critica dei risultati derivanti dalle analisi microbiologiche sugli alimenti, alla valutazione della <i>shelf-life</i> commerciale degli alimenti, alla loro sicurezza igienico-sanitaria e alla qualità sensoriale dell'alimento.</li> </ul> </li> <li>• <b>Abilità comunicative:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Esprimere concetti teorici utilizzando in maniera appropriata il linguaggio tecnico-scientifico nonché la terminologia specifica dell'ambito microbiologico.</li> <li>○ Descrivere, anche mediante l'utilizzo di esempi applicativi, gli aspetti pratici e le potenziali ricadute derivanti dall'utilizzo di determinati microorganismi, consorzi microbici o microbiota differenti sulla produzione, qualità e salubrità degli alimenti, ovvero sulle attività di ricerca e sviluppo nell'ambito delle biotecnologie microbiche applicate agli alimenti.</li> </ul> </li> <li>• <b>Capacità di apprendere:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Saper quali accorgimenti si rende noto adottare nella circostanza in cui sia necessario organizzare un approccio operativo-sperimentale-innovativo volto alla caratterizzazione e successiva selezione di starter microbici, microorganismi pro-tecnologici e/o probiotici.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p>La verifica dell'apprendimento avviene mediante l'applicazione di criteri prestabiliti in accordo con quanto riportato nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Alimentari (art. 4). Il voto finale è attribuito in trentesimi. Previa accettazione da parte dello studente dell'esito dell'esonero, esso concorre alla media aritmetica del giudizio finale nella misura di un terzo. I restanti due terzi del giudizio finale terranno conto degli esiti di valutazione dei due terzi del programma del presente corso. Qualora lo studente intenda, per qualsivoglia motivo, rinunciare alla valutazione dell'esonero, o qualora l'esonero sia stato svolto antecedentemente agli ultimi 12 mesi, la parte di programma relativa all'esonero sarà contestualmente rivalutata oralmente. L'esame si intende superato qualora il giudizio finale risulti essere maggiore o uguale a 18. All'unanimità dei componenti, la Commissione può concedere la lode, nei casi in cui il giudizio finale sia pari a 30.</p>
<p><b>Altro</b></p>	<p>.</p>