

ANNO ACCADEMICO: 2019-2020

INSEGNAMENTO/MODULO: Microbiologia lattiero-casearia

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA: Corso a scelta dello studente, laurea magistrale in Scienze e Tecnologie Alimentari

DOCENTE: Prof. Eugenio PARENTE

e-mail: eugenio.parente@unibas.it

sito web: <http://www2.unibas.it/parente/wordpress/>

telefono: 0971/205561

cell. di servizio (facoltativo):

Lingua di insegnamento: Italiano

n. CFU: 6 (5L + 1 E)

n. ore: 56 (40L + 16E)

Sede: Potenza  
Dipartimento/Scuola: Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari ed Ambientali  
CdS: LM Scienze e Tecnologie Alimentari

Semestre: 1

#### OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO

Questo è un corso avanzato di microbiologia lattiero-casearia e ha lo scopo di fornire ai futuri tecnologi alimentari le capacità progettuali e gestionali per il controllo dei microrganismi dannosi e utili nei prodotti lattiero-caseari fermentati e non fermentati applicandole sia al miglioramento di processi esistenti che alla formulazione di nuovi prodotti e processi. Il corso sarà svolto in stretto contatto con i docenti di altri corsi opzionali relativi al settore lattiero-caseario.

- **Conoscenza e capacità di comprensione** Conoscenza generale del ruolo dei microrganismi nei prodotti lattiero-caseari. Conoscenza della tassonomia, dell'ecologia e della fisiologia dei principali gruppi di microrganismi importanti per la qualità dei prodotti lattiero-caseari. Conoscenza approfondita del metabolismo e della genetica dei fermenti lattici, con particolare riguardo a quelli utilizzati come colture starter, aggiuntive e probiotiche. Conoscenza della tecnologia delle colture starter e dei principi del controllo dei batteriofagi. Conoscenza della microbiologia e della biochimica dei principali prodotti (latte concentrato, creme e burro, latte fermentato, formaggi; il latte fresco è trattato in altro corso)
- **Conoscenze applicate e capacità di comprensione:** Capacità di analizzare i fattori che controllano la contaminazione microbica, lo sviluppo e la sopravvivenza di microrganismi e di individuare le soluzioni più adatte al controllo dei microrganismi utili, dei principali agenti di deterioramento e dei principali patogeni. Capacità di individuare le colture starter più adatte per un determinato prodotto/processo e di individuare e gestire i fattori che ne controllano le performance. Capacità di sviluppare piani di autocontrollo dell'igiene e sistemi di assicurazione della qualità microbiologica per prodotti lattiero-caseari.
- **Autonomia di giudizio:** Capacità di proporre gli strumenti più idonei per l'assicurazione della qualità microbiologica dei prodotti durante lo sviluppo di nuovi prodotti e nuovi processi o nell'innovazione di processi esistenti.
- **Comunicazione:** Capacità di comunicare l'impatto dei microrganismi sulla qualità e sulla sicurezza degli alimenti a uditori tecnici e non tecnici. Capacità di comunicare l'impatto di situazioni di rischio ai consumatori e alle autorità preposte alla sorveglianza. Capacità di interloquire con imprenditori e tecnici nella formulazione di sistemi di assicurazione della qualità microbiologica. Capacità di interagire con organismi addetti alla sorveglianza e con enti certificatori durante le fasi di registrazione e riconoscimento delle imprese alimentari e durante gli audit per i sistemi di qualità
- **Capacità di apprendere:** Capacità di accedere alle fonti di dati statistici (dati epidemiologici, dati dei sistemi di sorveglianza nazionali ed internazionali) e di interpretare e riassumere i dati. Capacità di documentarsi sui temi della qualità microbiologica dei prodotti lattiero-caseari utilizzando la letteratura tecnica e scientifica.

#### PREREQUISITI

Per una proficua frequenza al corso sono necessarie conoscenze (tipicamente fornite nei corsi di laurea triennali in Tecnologie alimentari) di:



- 
- microbiologia generale (almeno 6 cfu: struttura e fisiologia delle cellule microbiche, crescita dei microrganismi, genetica dei microrganismi, tassonomia microbica),
  - microbiologia ed igiene degli alimenti (almeno 12 cfu: ecologia microbica degli alimenti; effetto di fattori intrinseci, estrinseci ed impliciti sulla crescita e sopravvivenza dei microrganismi negli alimenti, agenti di tossinfezioni alimentari, elementi di legislazione alimentare sull'igiene, elementi sui metodi per la valutazione della qualità microbiologica degli alimenti, sistemi di assicurazione della qualità e piani HACCP)
  - operazioni unitarie per l'industria alimentare e processi dell'industria alimentare (almeno 12 cfu): conoscenza delle principali operazioni unitarie che influenzano contaminazione, crescita e sopravvivenza dei microrganismi (trattamenti termici, essiccamento, refrigerazione, congelamento, etc.) e dei principali processi per la produzione di alimenti freschi e minimamente processati
  - elementi di matematica e di statistica: comprensione e capacità di utilizzare i concetti dell'analisi matematica, concetti elementari di statistica (caratterizzazione di campioni e popolazioni, test delle ipotesi, disegni sperimentali, metodi di regressione)
  - conoscenza della lingua inglese (almeno livello B1) e abilità informatiche di base
  - elementi di chimica organica, biochimica e chimica degli alimenti
  - conoscenze dei principali processi di produzione dei prodotti lattiero-caseari fermentati e non
- 

#### CONTENUTI DEL CORSO

Il corso è diviso in 7 blocchi, 4 introduttivi e 3 relativi a specifici gruppi di prodotti. I blocchi generali introdurranno gli elementi comuni (il latte come substrato per i microrganismi, microrganismi, tecnologia delle colture starter). Per ciascuno dei blocchi specifici per categorie di prodotti verrà descritto il microbiota iniziale delle materie prime, le eventuali colture starter e le loro funzioni, l'evoluzione delle comunità microbiche nel deterioramento, i principali microrganismi importanti per la sicurezza dei prodotti e le tecniche per il controllo della qualità microbiologica.

**Blocco 1.** Introduzione al corso, i microrganismi e i prodotti lattiero-caseari (8 h, lezione)

Il mercato dei prodotti lattiero-caseari e la loro importanza economica. Il latte come substrato per i microrganismi. I principali gruppi microbici importanti in microbiologia lattiero casearia: tassonomia, ecologia, fisiologia, ruolo.

**Blocco 2.** Metabolismo e genetica. (8 h, lezione).

Metabolismo e genetica dei microrganismi importanti in microbiologia lattiero-casearia, con particolare enfasi sui fermenti lattici. Metabolismo dei carboidrati e degli acidi organici, metabolismo delle sostanze azotate, lipolisi. Genetica dei fermenti lattici: genomi, trasferimento dei geni, regolazione dell'espressione, cenni di miglioramento genetico. I probiotici.

**Blocco 3.** Tecnologia delle colture starter. (6 h, lezione).

Classificazione delle colture starter. Fattori che influenzano lo sviluppo delle colture starter. Riproduzione, conservazione e distribuzione delle colture starter. I batteriofagi dei fermenti lattici (classificazione, biologia, genetica) e il loro controllo.

**Blocco 4.** Tecniche di laboratorio in microbiologia lattiero-casearia (8 h, esercitazioni di laboratorio)

Uso di substrati selettivi e differenziali in microbiologia lattiero-casearia. Isolamento, caratterizzazione e identificazione di fermenti lattici. Tecniche di laboratorio per lo studio di batteriofagi.

**Blocco 5.** Latte, bevande lattiche fermentate, creme e burro. (6 h, lezione)

Microbiologia del latte UHT e dei latti a ridotto contenuto di umidità. Microbiologia di creme e burro. Yoghurt e altri latti fermentati. Bevande fermentate probiotiche e prebiotiche.

**Blocco 6.** La microbiologia dei formaggi (12 h, lezione)

Classificazione dei formaggi e generalità. Richiami alla tecnologia di produzione. Microbiologia dei formaggi: fonti di contaminazione, fonti di microrganismi utili e gestione dei sistemi di colture starter, ruolo dei microrganismi nella produzione della cagliata e maturazione. Microbiologia di prodotti specifici: formaggi molli e freschi (stracchino, Cottage, mozzarella), formaggi a maturazione superficiale con batteri (Taleggio, Limburger e simili), formaggi a maturazione con muffe (Camembert, Brie, Gorgonzola, Roquefort), formaggi semiduri e duri a maturazione interna (formaggi di tipo svizzero, formaggi a pasta lavata, Cheddar), formaggi a lunga maturazione (Parmigiano Reggiano/Grana, Provolone/Caciocavallo).

**Blocco 7.** I processi di produzione (8 h, visite di istruzione)

---

---

Visite di istruzione presso centrali del latte, produttori di lattici fermentati e caseifici.

---

#### METODI DIDATTICI

Il corso comprende 40 h di lezione, 8 h di esercitazione in laboratorio e visite didattiche (8 h). Oltre alle lezioni frontali gli studenti saranno stimolati alla partecipazione e all'apprendimento attivo con esercizi di vario tipo (scrittura di brevi articoli, progettazione di processi di produzione di prodotti fermentati).

---

#### MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Per gli studenti che frequentano il corso sono previste due prove scritte (con domande a scelta multipla, a risposta breve, a risposta lunga) alla metà e alla fine del corso (65% del punteggio), oltre a minitest con domande a risposta multipla con cadenza bisettimanale (10% del punteggio). Minitest e prove di verifica contribuiscono al 75% del punteggio finale e mirano sostanzialmente alla valutazione delle conoscenze acquisite e solo parzialmente alla valutazione delle competenze e abilità. A queste prove si aggiungono esercizi di vario tipo (10% del punteggio), da eseguire in gruppo, relativi alla valutazione delle capacità di comunicazione (scrittura di brevi articoli e comunicati stampa sulla microbiologia dei prodotti caseari). Per acquisire il massimo del punteggio gli studenti devono completare, lavorando in gruppo, un progetto di sviluppo di un processo di produzione di un formaggio (preferibilmente) o di un latte fermentato (15% del punteggio, necessario per conseguire la lode).

Per gli studenti che non superano le prove scritte è previsto un esame orale integrato da una prova pratica (senza la quale non è possibile ottenere una votazione superiore a 24/30). Per la prova pratica gli studenti devono svolgere un esercizio relativo allo sviluppo/controllo di un processo di produzione di prodotti fermentati.

---

#### TESTI DI RIFERIMENTO E DI APPROFONDIMENTO, MATERIALE DIDATTICO ON-LINE

Durante il corso verrà distribuito materiale didattico a cura del docente. Questo materiale è sufficiente per il superamento delle prove di esame solo se accoppiato alla frequenza alle lezioni ed esercitazioni. Si consiglia la consultazione dei seguenti libri di testo, disponibili presso la Biblioteca di Ateneo:

- Mucchetti G, Neviani (2008). Microbiologia e tecnologia lattiero-casearia. Tecniche nuove

Per approfondimenti si consiglia di consultare (disponibili presso il docente):

- Marth E H, Steele, JL (2001) Applied dairy microbiology. Marcel Dekker
  - Fox P et al. (2017) Cheese: chemistry, physics, microbiology (2 vol.), Elsevier
- 

#### METODI E MODALITÀ DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

All'inizio del corso, dopo una breve prova di accertamento dei prerequisiti verranno illustrati programma, modalità didattiche e modalità di valutazione. Il materiale didattico (stampati delle diapositive, esercizi, materiale didattico aggiuntivo) sarà fornito regolarmente agli studenti che frequentano il corso mediante condivisione di una cartella su un sistema di cloud storage (indicativamente Dropbox o Google Drive) e consegnato su penna USB. I risultati degli esami scritti verranno comunicati via E-mail.

Gli orari di ricevimento potranno essere indicati con precisione solo dopo la formalizzazione dell'orario delle lezioni ma, indicativamente, comprenderanno almeno 2 ore alla settimana (il martedì e il mercoledì). Il docente è comunque a disposizione degli studenti anche al di fuori dell'orario di ricevimento previo appuntamento via E-mail.

---

#### DATE DI ESAME PREVISTE<sup>1</sup>

12/6/2019, 24/7/2019, 18/9/2019, 16/10/2019, 13/11/2019, 11/12/2019, 15/1/2020, 12/2/2020, 11/3/2020, 15/4/2020, 13/5/2020, 10/6/2020, 15/7/2020, 10/9/2020, 14/10/2020, 11/11/2020, 16/12/2020, 13/1/2021, 10/2/2021

---

#### COMMISSIONE D'ESAME

Prof. Eugenio Parente (Presidente), Prof. Annamaria Ricciardi (componente), Prof. Angela Capece (supplente)

---

SEMINARI DI ESPERTI ESTERNI SI  NO

---

<sup>1</sup> Potrebbero subire variazioni: consultare la pagina web del docente o del Dipartimento/Scuola per eventuali aggiornamenti



**SCUOLA DI SCIENZE  
AGRARIE, FORESTALI,  
ALIMENTARI  
ED AMBIENTALI**

